

БУДУЩЕЕ ЗАВИСИТ ОТ НАС

FUTURE DEPENDS ON US



Международная ассоциация  
экологических и эколого-педагогических  
конференций «Человек и биосфера»



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ВОДНЫЙ КОНКУРС



РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ВОДНЫЙ КОНКУРС

# БУДУЩЕЕ ЗАВИСИТ ОТ НАС FUTURE DEPENDS ON US

31 марта -  
1 апреля 2022 г.

30-31 марта 2023 г.

**XIX и XX МЕЖДУНАРОДНЫЕ  
МОЛОДЕЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
«ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА»**

**XIX and XX INTERNATIONAL  
YOUTH ECOLOGICAL CONFERENCES  
"MAN AND BIOSPHERE"**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»  
Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии  
Дальневосточное отделение Российской академии наук

---

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation  
Vladivostok State University  
Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity  
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

---

## **БУДУЩЕЕ ЗАВИСИТ ОТ НАС FUTURE DEPENDS ON US**



**Материалы XIX и XX Международных молодёжных  
экологических конференций «Человек и Биосфера»**

**Materials of the XIX and XX International youth ecological  
Conferences "Man and Biosphere"**

**31 марта – 1 апреля 2022 г.  
30–31 марта 2023 г.  
г. Владивосток**

Владивосток  
Издательство ВВГУ  
2023

УДК 574  
ББК 20  
Б90

**Будущее зависит от нас** : материалы XIX и XX Междуна-  
Б90 родных молодёжных экологических конференций «Человек и Био-  
сфера» (31 марта – 1 апреля 2022 г., 30 – 31 марта 2023 г.) / под общ.  
ред. доцента Т.С. Вшивковой ; Владивостокский государственный  
университет; Международный институт окружающей среды и туриз-  
ма. – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2023. – 254 с.

**Future Depends on Us: Materials of the XIX and XX International  
Youth Ecological Conferences "Man and Biosphere"** (31 March –  
1 April 2022, 30 – 31 March 2023). Abstract Book / Ed. T.S. Vshivkova.  
Vladivostok State University; International Institute of Environment and  
Tourism. – Vladivostok: VVSU, 2023.

ISBN 978-5-9736-0701-2

В сборнике опубликованы материалы XIX и XX Международных молодёж-  
ных экологических конференций «Человек и Биосфера». Представлены результа-  
ты оригинальных исследовательских работ и реферативные обзоры по регио-  
нальным и глобальным проблемам экологии, биоразнообразию растительного и  
животного мира, по различным направлениям практической экологии, экотуризм-  
а, экообразования и воспитания. Сборник предназначен для представителей об-  
щественных экологических организаций, преподавателей и учащихся средних и  
высших учебных заведений, для всех, кто интересуется проблемами экологии и  
охраны окружающей среды.

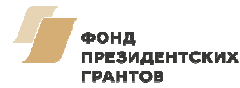
The Abstract Book contains materials of the XIX and XX International Youth Eco-  
logical Conferences "Man and Biosphere". The results of original research works and  
reviews on regional and global problems of ecology, biodiversity of flora and fauna, in  
various areas of practical ecology, ecotourism, ecological education and upbringing are  
presented. The book is intended for representatives of public environmental organiza-  
tions, teachers and students of secondary and higher education institutions, for all who  
are interested in environmental and environmental issues.

УДК 574  
ББК 20

ISBN 978-5-9736-0701-2

© Международный институт окру-  
жающей среды и туризма, текст,  
2023

© ФГБОУ ВО «Владивостокский  
государственный университет»,  
издание, 2023



## **ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН**

### **Владивостокский государственный университет**

- Дальневосточный федеральный университет
- Лаборатория экологического мониторинга, МИОСТ ВВГУ
- Международная кафедра ЮНЕСКО «Морская экология», Институт Мирового океана, ДВФУ
- Научно-общественный координационный центр «Живая вода»
- Научно-общественный институт «Академия Экологии»
- Научно-образовательный экологический центр ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН
- Международный центр экологического мониторинга ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН
- Агентство стратегических инициатив, Приморский край
- Координационный Совет по проблемам экологии Приморского края
- ДВМЭОО «Зелёный Крест»
- Всемирный фонд дикой природы (WWF), Амурский филиал
- Региональное отделение общероссийского общественного движения «Народный фронт "За Россию"» в Приморском крае
- Министерство образования Приморского края
- Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края
- Управление Росприроднадзора по Приморскому краю
- Российское информационное агентство «Дейта.ru»
- Экологический портал дальневосточного региона России [www.EAST-ECO.com](http://www.EAST-ECO.com)

*Работа выполнена при поддержке ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема №121031000147-6), Международного института окружающей среды и туризма (ВВГУ), НОКЦ «Живая вода», НОИ «Академия Экологии» и Фонда Президентских грантов (№ 19-2-023124).*







**XIX и XX Международные молодёжные  
экологические конференции  
«Человек и Биосфера»  
31 марта – 1 апреля 2022 г.; 30–31 марта 2023 г.**

**Дорогие друзья,**

В 2023 году нашей конференции исполнилось 20 лет! Двадцать лет мы идём с вами по нелегкому, но благородному пути спасения нашей природы, по пути исследований окружающего мира, постижения тайн и загадок нашей Земли. Мы исследуем и изучаем мир, но и принимаем активное участие в улучшении окружающей среды, создаём замечательные проекты по очистке почв, рек, озёр, морских побережий от мусора, развиваем общественное движение по экологическому мониторингу и контролю окружающей среды. Наша аудитория обширна: в конференции участвуют дошкольники, школьники, студенты и аспиранты – самая мощная экологическая когорта страны, которая с ранних лет берёт под свою ответственность сохранность нашей природы. «Сделаем мир чистым» – с этим лозунгом мы проводим нашу конференцию уже 20 лет, и мы видим положительные результаты нашей совместной деятельности. И понимаем – Будущее зависит от нас. Мы строим наше будущее своими руками, прикладываем все наши способности и таланты, чтобы наше общее будущее было светлым, радостным и счастливым.

В сборнике вы найдёте ваши статьи о проблемах и проектах, которые вам удалось подготовить к конференции. Все они – замечательные! Пусть и наша жизнь становится с каждым годом всё лучше. А для этого нужно... чтобы **КАЖДЫЙ СТАЛ ЭКОЛОГОМ! С Юбилеем!**

**Татьяна Вшивкова  
Президент НОКЦ «Живая вода»**

---

**Dear friends,**

In 2023, our conference turned 20 years old! For twenty years we have been walking with you along the difficult but noble path of saving our nature, along the path of exploring the world around us, comprehending the secrets and mysteries of our Earth. We explore and study the world, but also take an active part in improving the environment, create wonderful projects to clean up soils, rivers, lakes, sea coasts from garbage, develop a social movement for environmental monitoring and environmental control. Our audience is vast: the conference is attended by pre-schoolers, schoolchildren, students and postgraduates – the most powerful ecological cohort of the country, which from an early age takes responsibility for the preservation of our nature. "Let's make the world clean!" – we have been holding our conference under this slogan for 20 years, and we are already seeing positive results of our joint activities. And we understand that the future depends on us. We are building our future with our own hands, using all our abilities and talents so that our common future is bright, joyful and happy.

In the collection you will find your articles about the problems and projects that you managed to prepare for the conference. All of them are wonderful! Let our life get better every year. And for this it is necessary ... that **EVERYONE BECOMES an ECOLOGIST!** Happy Anniversary!

**Tatyana Vshivkova  
President of the SPCC "Clean Water"**

# Международная молодёжная экологическая конференция-конкурс «Человек и Биосфера»

31 марта – 1 апреля 2022 г.  
30 – 31 марта 2023 г.

## ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

### *Председатель Оргкомитета:*

ВШИВКОВА  
Татьяна Сергеевна

Ph.D., ст. науч. сотрудник, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; зав. лабораторией экологического мониторинга МИОСТ ВВГУ; президент НОКЦ «Живая вода», академик Российской экологической академии (РЭА)

### *Директор Школы-семинара «Человек и Биосфера»:*

СИБИРИНА  
Лидия Алексеевна

канд. сельхоз. наук, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, член-корреспондент РЭА

### *Члены Оргкомитета:*

ГОМИЛЕВСКАЯ  
Галина Александровна

канд. экон. наук, доцент, директор МИОСТ ВВГУ, член-корреспондент РЭА

ИВАНЕНКО  
Наталья Владимировна

канд. биол. наук, доцент, и.о. зав. кафедрой экологии, биологии и географии МИОСТ ВВГУ, член-корреспондент РЭА

ЯРУСОВА  
Софья Борисовна

канд. хим. наук, доцент, ст. науч. сотрудник Института химии ДВО РАН; зав. базовой кафедрой экологии и экологических проблем химической технологии МИОСТ ВВГУ, член-корреспондент РЭА

КЛЫШЕВСКАЯ  
Серафима Владимировна

науч. сотрудник сектора биогеохимии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, секретарь Приморского краевого отделения РЭА

МИХАЛЁВА  
Елена Валентиновна

канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

НЕХЛЮДОВА  
Екатерина Александровна

ассистент МИОСТ ВВГУ

ЭЛЬБАКИДЗЕ  
Инна Михайловна

Агентство стратегических инициатив, Приморский край

## **ЖЮРИ КОНКУРСА «ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА»**

### *Председатель жюри:*

**СИБИРИНА** канд. сельхоз. наук, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия  
Лидия Алексеевна ДВО РАН, директор Школы-семинара «Человек и Биосфера» и  
Международной молодёжной экологической конференции-  
конкурса «Человек и Биосфера»

### *Члены жюри:*

**ИВАНЕНКО** канд. биол. наук, доцент, и.о. зав. кафедрой экологии, биологии  
Наталья Владимировна и географии МИОСТ ВВГУ

**МИХАЛЕВА** канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия  
Елена Валентиновна ДВО РАН

**ЯРУСОВА** канд. хим. наук, доцент, ст. науч. сотрудник Института химии  
Софья Борисовна ДВО РАН; зав. базовой кафедрой экологии и экологических  
проблем химической технологии МИОСТ ВВГУ

**СЕМАЛЬ** канд. биол. наук, доцент кафедры почвоведения Института  
Виктория Андреевна Мирового океана ДВФУ, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразно-  
образия ДВО РАН, директор Приморского отделения «Лига  
преподавателей высшей школы»

**СУРЖИКОВ** ст. преподаватель кафедры туризма и гостинично-ресторанного  
Виктор Иванович бизнеса МИОСТ ВВГУ

## **ЖЮРИ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭТАПА Российского открытого национального молодёжного водного конкурса**

### *Председатель жюри:*

**ВШИВКОВА** Ph.D., ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН;  
Татьяна Сергеевна зав. лабораторией экологического мониторинга МИОСТ  
ВВГУ

### *Члены жюри:*

**НИКУЛИНА** канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия  
Татьяна Владимировна ДВО РАН

**ОРЁЛ** канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия  
Оксана Владимировна ДВО РАН

## СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

|  |    |
|--|----|
| ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....   | 11 |
| PLENARY SECTION .....  | 11 |
| <i>Вишкова Т.С., Сибирина Л.А.</i> Двадцать лет Международной молодёжной экологической конференции «Человек и Биосфера».....   | 12 |
| <i>Якименко Л.В., Иваненко Н.В.</i> Современная парадигма освоения территорий Севера и использования природных ресурсов Арктики .....                                    | 15 |
| <i>Пивкин М.В.</i> Морские грибы как индикаторы загрязнения экосистем .....  | 16 |
| <br>   |    |
| ТЕЗИСЫ СЕКЦИОННЫХ ДОКЛАДОВ .....   | 18 |
| ABSTRACTS .....  | 18 |
| <i>Акчурин М.С., Цыгуй А.А., Акчурин А.С.</i> Мониторинг отходов искусственного происхождения на берегу Лозового ключа в местах произрастания первоцветов .....          | 19 |
| <i>Алещикова Е.А., Носуленко П.А.</i> Птицы нашего города.....   | 20 |
| <i>Афонин З.В., Анучина У.Д., Бабкина К.Д.</i> Определение азотфиксаторов в почвах отдельных территорий Приморского края.....  | 21 |
| <i>Балахнина А.И.</i> Особенности биологии морских ежей и их роль в экосистеме моря .....  | 23 |
| <i>Бальбина В.А., Ярусова С.Б., Панасенко А.Е., Гордиенко П.С.</i> Растительные и промышленные отходы как сырьё для получения сорбентов на основе силикатов кальция..... | 39 |
| <i>Баталова А.Х.</i> Регенерация планарий под воздействием поверхностно-активных веществ.....  | 43 |
| <i>Бекмуратов М.Б., Калоева А.С., Лехтман А.Я., Черчесова С.К.</i> К фауне амфиботических и водных насекомых реки Садонка (бассейн р. Терек).....                        | 45 |
| <i>Бизбородов В.О., Гамов М.К., Цыганков В.Ю.</i> Содержание свинца в рыбах семейства карповые (CYPRINIDAE) реки Амур .....  | 48 |
| <i>Бикмурзина Е.А., Иванов А.В.</i> Результаты обследования лесных культур сосны и лиственницы в Благовещенском лесничестве (Амурской области).....                      | 51 |
| <i>Боровая Е.Д., Гусева А.В., Родченков А.А.</i> Краснокнижные животные в школьном морском музее .....   | 52 |
| <i>Боровкова В.А.</i> Изучение бесполого размножения сцифоидной медузы аурелии ушастой ( <i>AURELIA AURITA</i> , класс SCYPHOZOA) в искусственных условиях .....         | 53 |
| <i>Бочкарёв Н.З.</i> Состояние леса в районе мыса Пассека, г. Находка .....  | 54 |
| <i>Брюханов А.Д.</i> Сортоиспытание базилика душистого (овощного) в условиях закрытого грунта .....  | 56 |
| <i>Васильева Н.А., Доманова Н.А.</i> Дикорастущие тыквенные на территории села Вольно-Надеждинское .....   | 59 |
| <i>Волкова О.А., Макаренко В.П.</i> Состояние хвойных насаждений города Биробиджана ...  | 60 |
| <i>Волков Д.Д., Иванов А.В.</i> Зимнее дыхание почв в лесных культурах Благовещенского лесничества.....  | 61 |
| <i>Гамов М.К., Метревели В.Е., Миронова Е.К., Цыганков В.Ю.</i> Оценка концентраций мышьяка в макрурсе малоглазом ( <i>ALBATROSSIA PECTORALIS</i> ) из Берингова моря... | 63 |
| <i>Гибзун П.Е., Мосюр М.М., Боровой А.М., Маслова П.Д., Фурсенко И.Д., Ребус Е.М.</i> Создание серии видеозаписей «Туристический Лучегорск» .....                        | 66 |
| <i>Гибзун П.Е., Мосюр М.М.</i> Создание зоны отдыха в школьной рекреации .....   | 67 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Главатская О.А., Булгаков Д.А.</i> Бухта Тавайза. Микропластик .....   | 68  |
| <i>Глинициков Я.М.</i> Наблюдения за редкими видами настоящих щитников<br><i>ACROCORISELLUS SERRATICOLLIS</i> и <i>OKEANOS QUELPARTENSIS</i><br>в Приморском крае .....   | 70  |
| <i>Годованец Е.Т., Широкова А.В.</i> Изучение рынка экологического туризма<br>на территории бухты Троицы и полуострова Гамова.....  | 71  |
| <i>Гончаренко С.А.</i> Изучение фенологии рододендрона Фори<br>с помощью фотоловушки в Сихотэ-Алинском заповеднике .....  | 74  |
| <i>Городная Л.А., Городная А.А.</i> Состояние древесной растительности в районе МАОУ<br>«СОШ № 2», Находкинский городской округ .....   | 76  |
| <i>Греку Д.Е.</i> Сравнение осенней литоральной флоры макрофитов трёх бухт восточной<br>части залива Петра Великого.....  | 77  |
| <i>Григорьев А.К., Курилко Е.А., Смирнова А.В., Тютюник К.А., Ча Я.Е., Байбарза С.Е.,<br/>Клановец У.А., Усова А.О.</i> Некоторые гидрологические и гидрохимические показатели<br>воды в бухте Патрокл (зал. Петра Великого, Японское море) в феврале 2023 г..... | 78  |
| <i>Гришин Е.В.</i> Выращивание тиса ягодного .....  | 80  |
| <i>Гусева А.В., Хоренко А.А.</i> Ракообразные в экспозиции школьного морского музея .....   | 82  |
| <i>Дёмина А.С., Калинин В.А.</i> Крахмальные зёрна в клубнях некоторых<br>сортов картофеля <i>SOLANUM TUBEROSUM L.</i> .....  | 84  |
| <i>Данилкин И.А.</i> Анализ состояния лесных культур сосны кедровой корейской<br>на территории Вяземского лесничества КГКУ «Аванское лесничество», выдел 128,<br>кварталы 20 и 28.....  | 85  |
| <i>Деркаченко П.П.</i> Синтетические сорбенты на основе алюмосиликатов натрия .....   | 90  |
| <i>Дормидонтов В.В.</i> Маточные популяции реликтовой лианы <i>ARISTOLOCHIA</i><br><i>MANSHURIENSIS</i> и их роль в сохранении вида на юге Дальнего Востока России .....  | 93  |
| <i>Дормидонтов В.В.</i> Размножение семенами и отводками краснокнижной лианы<br>кирказона маньчжурского ( <i>ARISTOLOCHIA MANSHURIENSIS KOM.</i> , 1904)<br>для восстановления популяции в Приморском крае.....   | 95  |
| <i>Гусева А.В., Родченков А.А., Васильева Н.А.</i> Обитатели каменистой литорали<br>полуострова Де-Фриз.....  | 98  |
| <i>Дроздов Г.К., Кривошапкин А.А.</i> Видовая и трофическая структура донных сообществ<br>малой реки (на примере р. Вилка, Сихоте-Алинский биосферный заповедник) .....   | 100 |
| <i>Дроздов Г.К., Затулякин А.В., Тищенко Г.С., Кривошапкин А.А.</i> Структура донных<br>сообществ водных беспозвоночных ручья Океанский<br>как показатель здоровья водотока .....   | 105 |
| <i>Дроздов С.К.</i> Исследование развития репчатого лука при домашнем выращивании<br>в стандартных условиях и в условиях стресса, вызванного недостатком света<br>и добавлением красителя (метиленовый синий) в воду, питающую растение.....                      | 110 |
| <i>Ермолаева Ж.В.</i> Мониторинг экологического состояния районов рек Бирюса, Большой<br>Терел, Большая Слизнева, Малая Слизнева и ручья Фокина .....   | 112 |
| <i>Еськов Л.А.</i> Человек и плесень .....  | 114 |
| <i>Желтобрюхов Д.А.</i> Мониторинг качества воды реки Тигровая (бассейн реки<br>Партизанская) по гидробиологическим показателям .....   | 115 |
| <i>Жоголева Ек.А., Жоголева Ел.А.</i> Состояние кустарников и древесных лиан<br>центрального парка культуры и отдыха г. Находка.....  | 118 |
| <i>Жолудь Т.В.</i> Вторая жизнь картона .....   | 119 |
| <i>Заика Д.Ю.</i> Вода и её влияние на прорастание семян некоторых видов<br>сельскохозяйственных культур .....  | 121 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Иванов Н.П., Нехлюдова Е.А., Ярусова С.Б., Гордиенко П.С.</i> Использование наноструктурированных алюмосиликатов натрия для очистки водных сред от ионов цезия .....  | 122 |
| <i>Ильина М.Р.</i> Оценка состояния деревьев и кустарников на территории МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9» НГО .....  | 126 |
| <i>Калинкин В.Д.</i> Начальные этапы развития дуба зубчатого .....   | 128 |
| <i>Кампов И.А., Погорелова Д.В., Чувашова М.Д., Рянина П.И.</i> Агрохимические свойства пахотных почв Приморского края под посевами риса .....   | 129 |
| <i>Кашаный Д.Б.</i> Изучение биоразнообразия массовых видов обитателей литорали бухты Тавайза (Японское море).....   | 131 |
| <i>Кияницин В.В., Широкова А.В., Сазыкин А.М.</i> Экономические и экологические аспекты развития туризма на территории полуострова Гамова .....  | 132 |
| <i>Ковайкина А.М., Храмова И.И., Фурсенко И.Д., Ребус Е.М.</i> Полёты над водой. Уникальные объекты Пожарского района.....   | 138 |
| <i>Ковальчук В.А., Леонова Е.А.</i> Экологическое состояние южного берега Лучегорского водохранилища.....  | 139 |
| <i>Козлова Ю.А.</i> Макрозообентос каменистой литорали бухты Лесная залива Петра Великого .....  | 141 |
| <i>Козуля Д.К.</i> Создание искусственного водоёма для содержания змеоголова ( <i>CHANNA ARGUS</i> : CHANNIDAE).....   | 142 |
| <i>Кондратович А.В.</i> Мониторинг видового разнообразия и обилия первоцветов и раннецветущих растений на территории г. Дивногорска в 2014–2021 гг.....  | 143 |
| <i>Криницкая Ю.Ю., Курносова А.С., Иваненко Н.В.</i> Геоэкологическая оценка динамики эвтрофирования вод Амурского залива (Японское море).....   | 144 |
| <i>Левшакова Н.В.</i> Internet-сообщество «Дивногорские бёрдвотчеры». Версия 2.0 .....   | 152 |
| <i>Марышева Д.А., Дзуцева Р.К., Гетокова Р.В., Салбиева Э.Э., Цховребова А.И.</i> Воздействие водной вытяжки из бентонита на эмбриогенез бесхвостых амфибий .....  | 153 |
| <i>Матвеева А.О., Власова А.А.</i> ЭКО-волонтерство как способ защиты заповедных островов Приморского края.....  | 156 |
| <i>Матвеева А.О.</i> Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества. Пути решения .....   | 158 |
| <i>Метревели В.Е., Миронова Е.К., Боярова М.Д., Цыганков В.Ю.</i> Хлорорганические пестициды в черном палтусе ( <i>REINHARDTIUS HIPPOGLOSSOIDES MATSUURAE</i> , Jordan et Snyder, 1901) из Берингова моря..... | 160 |
| <i>Мищенко В.С.</i> Архитектурно-градостроительная модель устойчивого развития острова Путятина .....  | 163 |
| <i>Молоствов А.Е.</i> Проблема изучения и сохранения ластоногих на примере обитателей Приморского океанариума.....   | 165 |
| <i>Муравьев Д.А., Усов И.А.</i> Сравнение радиационного состояния окружающей среды города Дивногорска вблизи разных объектов .....   | 168 |
| <i>Невельская В.П., Чебан Д.С., Никулина Т.В.</i> Описание перифитонных альгосообществ в нижнем течении безымянного ручья, после выхода с полигона ТБО (г. Владивосток) .....                                  | 173 |
| <i>Носуленко М.Е.</i> Компьютерная игра «Таёжный экоспецназ».....  | 174 |
| <i>Пашкова Е.О.</i> Мониторинг загрязнения отходами искусственного происхождения побережья бухты Прозрачная залива Петра Великого .....  | 175 |
| <i>Пелих В.К.</i> Биоразнообразие залива Петра Великого в условиях глобальных климатических изменений и антропогенного воздействия.....  | 177 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Перминова А.А.</i> Выращивание тропических растений в домашних условиях .....   | 179 |
| <i>Пермякова С.В.</i> Огненнобрюхий тритон – “ключ” к выбору домашнего питомца .....   | 180 |
| <i>Прусова И.А., Мельянкина А.А., Погорелова А.Д., Петько Ю.А., Новикова С.В.</i> Водные беспозвоночные – индикаторы качества речных вод (на примере реки Вторая Речка) .....                | 181 |
| <i>Пчелкин А.М., Макарова В.Н.</i> Экскурсионный маршрут эколого-просветительской направленности в районе смотровой площадки научно-образовательного комплекса «Приморский океанариум» ..... | 184 |
| <i>Ржечицкая К.Е.</i> Рыбы семейства лососевых как биоиндикатор экологического состояния дальневосточных морей .....   | 187 |
| <i>Савченко С.А.</i> Экстракция суммарной ДНК из клеток ягод актинидии и черной малины в лаборатории экостанции .....  | 189 |
| <i>Самойленко М.Д.</i> Изучение видового разнообразия десятиногих ракообразных бухты Миносок, набережной ДВФУ, о. Попова .....   | 193 |
| <i>Смольникова М.В.</i> Микрозелень – полезные витамины своими руками .....  | 195 |
| <i>Сорокин Н.А.</i> Наблюдения за уссурийскими фазанами на городской территории .....  | 198 |
| <i>Сухомлинова М.В., Набокина А.А., Фадеева Н.П.</i> Новые районы исследования мейобентосных сообществ в песчаных грунтах Японского моря .....   | 200 |
| <i>Такэяма А.Ю., Хабибуллина Т.У.</i> Изучение условий обитания гидробионтов реки Русской (среднее течение) .....  | 201 |
| <i>Творогова С.А.</i> Мониторинг экологического состояния бухты Безымянной залива Стрелок .....  | 207 |
| <i>Тютин В.А., Семенчук Н.А., Семаль В.А.</i> Оценка плодородия агрогенного горизонта агротемногумусовых подбелов с дренажной системой и без нее при внесении удобрений .....                | 209 |
| <i>Утимищева В.Н.</i> Вторая жизнь бумаги .....  | 215 |
| <i>Федюк Л.Р.</i> Огурцы на подоконнике .....  | 216 |
| <i>Фирсов Т.Л., Куделькина П.В., Вишкова Т.С.</i> Исследование донных сообществ беспозвоночных в Государственном природном заповеднике «Бастак» .....  | 218 |
| <i>Хохлова О.А.</i> Видовой состав первоцветов на территории Арсеньевского городского округа .....   | 222 |
| <i>Цыгуй А.А.</i> Описание растительного разнообразия в районе Ворошиловских водопадов (продолжение работы 2021 года) .....  | 225 |
| <i>Шуменко О.А.</i> Разработка праймеров для амплификации гена СУТВ МТДНК трематоды <i>CLONORCHIS SINENSIS</i> .....   | 227 |
| <i>Щербакова В.В.</i> Чистота – залог здоровья, порядок превыше всего .....  | 229 |
| <i>Янькова А.А.</i> Оценка структурного состояния дерново-подзолистых почв лесной опытной дачи РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева .....   | 230 |
| <i>Чон Айн, Чон Джиху.</i> Исследование вулкана .....  | 233 |
| <i>Ясуки Каваи.</i> Тектоника плит. Древний континент .....  | 236 |
| <i>Анишман Пандей.</i> Углеродное датирование .....  | 239 |
| <i>Ким Юль, Со Алин, Чхве Хичан, Заволокина Е.А.</i> Растения в нашей школе .....  | 243 |
| <i>Ян Цзяни.</i> Разнообразие и биоминерализация железа железовосстанавливающими бактериями из отложений Венбо, расположенных в Вудалианчи .....   | 245 |
| <i>Фанжи Конг.</i> Экологические проблемы в Азиатско-Тихоокеанском регионе и их решение для сохранения биоразнообразия и устойчивого развития .....  | 248 |



**ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ**

**PLENARY SECTION**



**2022-2023**

# ДВАДЦАТЬ ЛЕТ МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЁЖНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА»

**Т.С. Вшивкова<sup>1</sup>, Л.А. Сибирина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Ph.D., ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН;  
зав. лабораторией экологического мониторинга,  
Международный институт окружающей среды и туризма,  
Владивостокский государственный университет*

<sup>2</sup>*канд. сельхоз. наук, ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН;  
директор Международной молодёжной экологической конференции-конкурса  
«Человек и Биосфера»*

## TWENTY YEARS OF THE INTERNATIONAL YOUTH ECOLOGICAL CONFERENCE «MAN AND THE BIOSPHERE»

**T.S. Vshivkova<sup>1</sup>, L.A. Sibirina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Ph.D., S.N.S. FNC Biodiversity FEB RAS;  
Head of Laboratory of Environmental Monitoring,  
International Institute of Environment and Tourism, Vladivostok State University,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

<sup>2</sup>*PhD, Scientific Research Center of Biodiversity of the Far Eastern Branch of the Russian  
Academy of Sciences;  
Director of the International Youth Environmental  
Conference-Competition "Man and the Biosphere"*

В 2003 году при ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН был создан Научно-образовательный координационный центр «Живая вода». В его задачи входило создание сети общественных экологических агентств, способных проводить качественные оценки состояния окружающей среды под эгидой научных организаций, с помощью профессионалов – учёных. Сразу же возникла проблема – где общественные активисты могли бы докладывать результаты своих наблюдений, изысканий. Для этого было решено организовать Молодёжную экологическую конференцию «Человек и Биосфера», что и было сделано в декабре 2003 года. Конференция-конкурс очень быстро стала популярной не только среди молодёжи Приморья, но привлекла и внимание школьников и студентов ДВФО, а затем вышла за пределы региона. К 2023 году «Человек и Биосфера» стала российской площадкой для объединения активной молодёжи, стремящейся изменить окружающий мир в лучшую сторону, на деле, практически внести существенный вклад в сохранение окружающей среды. Конференция стала развиваться и как эколого-образовательная институция, объединяющая учащуюся молодёжь, учителей средней школы и преподавателей вузов.

С 2016 года конференция стала международной: в наши ряды влились школьники и студенты из Китая, Германии, США, Великобритании, Индии, Южной Кореи, Японии.

Цель конференции – организация и проведение независимого общественно-творческого конкурса молодежных проектов по сохранению биоразнообразия и охране природы, мониторингу окружающей среды, по разработке эффективных стратегий по решению экологических проблем регионального характера.

Экологическая конференция-конкурс включает 5 секций и принимает исследовательские работы и проекты по соответствующим направлениям:

I. Секция «Биология и экология» принимает работы по направлениям: а) биоразнообразию и охране окружающей среды (изучение флоры и фауны; мероприятия по защите природы и сохранению биоразнообразия); исследования биоразнообразия локальных биот; б) исследования экологического состояния окружающей среды (определение экологического состояния растительности, почв и воздуха); в) изменения биоразнообразия в условиях изменяющегося климата; г) изучение различных аспектов жизнедеятельности представителей флоры и фауны; е) изучение природных сообществ и отдельных организмов.

II. «Водная секция» включает конкурс водных проектов в рамках регионального этапа (Приморский край) Российского открытого молодёжного водного конкурса – 2023 (подробнее о РОМВК на сайте <https://eco-project.org/water-prize/>); а) охрана и восстановление пресноводных и морских водных ресурсов, управление водными экосистемами (эффективные стратегии сохранения водных ресурсов на региональном уровне и в широком смысле); б) мониторинг экологического состояния пресноводных и морских экосистем; в) технологии водоподготовки, очистки сточных вод и рационального использования водных ресурсов (приветствуются как проекты в сфере теоретической и прикладной науки, так и направленные на решение муниципальных водных проблем); г) «Вода и климат» (исследования в области изменений, вызванных глобальным изменением климата); д) «Вода и мир» (международные исследовательские проекты с участием двух или более стран Азиатско-Тихоокеанского региона); е) экология и биология водных организмов; ж) дизайн водных объектов и прилегающих территорий (обустройство родников, речных, озёрных и морских побережий).

III. «Секция эколого-ландшафтных исследований и ландшафтного дизайна» рассматривает проекты по темам: а) экологический дизайн и благоустройство мест проживания (проведение акций по расчистке территорий и мероприятий по благоустройству мест проживания; разработка проектов экологического дизайна, создание мини-парков, спортивных площадок, мест семейного отдыха и т.д.); б) эколого-ландшафтные исследования и разработка мероприятий по восстановлению качества окружающей среды (изучение состояния ландшафтов, разработка предложений по восстановлению нарушенных ландшафтов конкретных местообитаний).

IV. «Секция экологического туризма» принимает работы по направлениям: а) экологический туризм (разработка туристических маршрутов, обустройство экологических троп и т.д.); б) разработка проектов по вовлечению населения в деятельность по оказанию услуг эколого-туристического характера (разработка проектов для туристических фирм с включением местного населения в реализацию проектов); в) разработка рекомендаций по охране региональных памятников природы, создание эколого-туристических паспортов.

V. «Секция экологической журналистики»: а) освещение деятельности общественности, государственных и бизнес-структур, направленной на улучшение

среды обитания, охрану природы, внедрение "зелёных технологий" (публикации в газетах, журналах, на собственных сайтах; создание стенных газет, плакатов, листовок, экосайтов, фотовыставок и др.); б) «Решаем экологические проблемы с помощью СМИ»; в) «Начинающие журналисты пишут о воде»; в) «Вода и мир» (II) (публикации о международном сотрудничестве в области охраны и восстановления водных ресурсов).

Организаторами Конференции-Конкурса являются:

- ФГБУН «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН;
- ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» (ВВГУ).
- Дальневосточная межрегиональная экологическая общественная организация (ДВМЭОО «ЗЕЛЁНЫЙ КРЕСТ»);
- Организатор Российского открытого молодежного водного конкурса – автономная некоммерческая организация «Институт консалтинга экологических проектов» (федеральный этап); Научно-общественный координационный центр «Живая вода» (ДВМЭОО «ЗЕЛЁНЫЙ КРЕСТ») участвует в организации регионального этапа (Приморский край).

За 20 лет работы Конференции-Конкурса «посеяны семена» знаний и любви к науке, и появились «плоды». Многие бывшие участники конференции «Человек и Биосфера» закончили вузы, и связали свою жизнь с наукой, в том числе связанной с биологическими и экологическими направлениями, стали журналистами или экологами-практиками на производствах. Некоторые из них стали работать в институтах ДВО РАН и, уже в качестве научных сотрудников, продолжают свои исследования, которые начали ещё школьниками или студентами. Многие защитили кандидатские, а некоторые уже трудятся над докторскими.

Большую роль в подготовке школьных и студенческих проектов и исследовательских работ оказывают учителя школ и преподаватели вузов. Увлеченные своим делом руководители, такие как Л.П. Самчинская (ОО «Росток», г. Партизанск, Партизанский ГО), А.М. Акаткина и ее коллеги (пгт. Лучегорск, Пожарский район), Г.С. Прокошина и педагоги из Артемовского ГО, М.Б. Быковская и коллеги из г. Арсеньева, Е. Шкарубо (с. Амгу) и Г.Д. Максимова (пос. Терней) из Тернейского района, Н.Д. Белавкина и Т.Я. Звягинцева (Надеждинский район), В.П. Макаренко и И.Л. Ревуцкая из Приамурского государственного университета (г. Биробиджана, Еврейская автономная область), Н.В. Иваненко и С.Б. Ярусова из Владивостокского государственного университета и многие другие.

Всем руководителям и наставникам активной и любознательной молодёжи, прививающим любовь к Природе и Науке, организаторы Конференции-Конкурса «Человек и Биосфера» выражают искреннюю благодарность!

Мы надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество в благородном деле воспитания подрастающего поколения. Невозможно переоценить всю важность и полезность вашей многогранной работы по передаче экологических знаний и экологической культуры нашей молодёжи. От души поздравляем всех с 20-летним юбилеем нашей конференции «Человек и Биосфера»! Успехов всем нам и удачи, пусть обязательно исполнятся все планы и мечты по пути к достижению Зелёного Будущего!

# СОВРЕМЕННАЯ ПАРАДИГМА ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ АРКТИКИ

Л.В. Якименко<sup>1</sup>, Н.В. Иваненко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>доктор биологических наук, ст. науч. сотрудник,  
<sup>2</sup>кандидат биологических наук, доцент, кафедра туризма и экологии  
Международного института окружающей среды и туризма  
ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»,  
Владивосток, Приморский край, Россия

## THE MODERN PARADIGM OF THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORIES OF THE NORTH AND THE USE OF NATURAL RESOURCES OF THE ARCTIC

L.V. Yakimenko<sup>1</sup>, N.V. Ivanenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher,  
<sup>2</sup>Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Tourism and Ecology,  
Vladivostok State University,  
Vladivostok, Primorsky Krai, Russia

*The state of natural resource management in the Arctic at present is characterized by a crisis of the socio-ecological and economic systems. Important areas for preserving the biodiversity of Arctic ecosystems are the conservation of marine biological resources and the creation and support of specially protected natural areas (SPNA). In order to solve the environmental problems associated with the loss of natural resources and the degradation of the Arctic landscapes, a new approach to the system of natural resource management is needed. This approach should be based on the concept of sustainable development and biospherocentrism in contrast to anthropocentrism.*

Деятельность человека является определяющей в изменении арктических экосистем, в формировании зон экологического неблагополучия. Природные ресурсы российской Арктики колоссальны, что определило их интенсивное использование, несмотря на суровые климатические условия, ограничивающие хозяйственную деятельность человека в регионе. В историческом обзоре развития цивилизации в Арктике, аграрная культура, а с XVIII века и промышленная революция, охватившие мир, затронули Север фактически только в XX веке. В XX веке на Север была привнесена индустриальная культура, обеспечив резкую трансформацию социо-эколого-экономического уклада северян. Природопользование в Арктике велось без учета природных особенностей – низкая продуктивность экосистем Севера, в условиях вечной мерзлоты обуславливает длительное восстановление (десятки и даже сотни лет) природных сообществ антропогенно-нарушенных территорий. Чрезвычайно хрупкая природа Арктики сделала её уязвимой для мощного, преобразующего биосферу антропогенного фактора.

В Российской Арктике проживает 2 млн человек, включая коренные народы Арктического региона, благополучие которых тесно связано с экологическим и экономическим состоянием региона. Для сохранения природы этого уязвимого региона нужны усилия в трёх направлениях природоохранной деятельности. Первое – информационная работа, чтобы мир понял, что Арктика нуждается в помощи. Так, снижение выбросов парниковых газов по всему миру замедлит опасный для экосистем Арктики процесс потепления климата. Второе направление – минимизация негативного воздействия судоходства – борьба с нефтяным загрязнением при интенсификации судоходства в условиях потепления климата. Третье направление – устранение угроз от добычи нефти и газа при «бездумной» добыче ресурсов. Четвёртое направление – сохранение рыбных ресурсов Баренцева и Берингова морей – важнейших акваторий отечественного и мирового рыболовства. Здесь ещё сохранились последние крупные стада баренцево-морской трески и минтая. Необходимо внедрение принципов ответственного рыболовства, направленного на долгосрочное сохранение высокой продуктивности морских экосистем. И пятое направление – забота об ООПТ: создание и поддержка систем ООПТ для сохранения редких и исчезающих видов.

В рамках социо-эколого-экономической системы необходимо решать одновременно три варианта задач: экономических, экологических, социальных. В исторически короткий период пришлось прийти к пониманию необходимости смены парадигмы природопользования. На смену «ковбойской экономике» с её антропоцентрическими первопродходческими идеями «покорения природы» и «неисчерпаемости природных ресурсов» должна прийти концепция устойчивого развития. Стихийное природопользование, охватившее в XX веке регионы Севера, должно быть переформатировано в устойчивое природопользование. Биосфероцентризм, коэволюция человека и природы – единственный путь избежать кризиса.

## **МОРСКИЕ ГРИБЫ КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ**

**М.В. Пивкин**

*доктор биологических наук, ведущий сотрудник,  
Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН,  
Владивосток, Приморский край, Россия*

## **MARINE FUNGI AS INDICATORS OF ECOSYSTEM POLLUTION**

**M.V. Pivkin**

*Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher,  
G.B. Elyakova Pacific Institute of Bioorganic Chemistry, FEB RAS,  
Vladivostok, Primorsky Krai, Russia*

В последние годы возрос интерес к экологическим исследованиям морских и эстуарных местообитаний в связи с необходимостью оценки устойчивости эко-

систем к антропогенному воздействию. Это связано с развитием производства в прибрежных районах, что усиливает сток загрязняющих веществ, с интенсивным освоением шельфа, добычей полезных ископаемых, усилением транспортной и рекреационной нагрузки на прибрежные морские экосистемы. Традиционно системы санитарно-гигиенических нормативов водных бассейнов основаны на химических анализах загрязняющих веществ. Однако такой подход не учитывает устойчивости экосистем, которая реализуется как за счет их стабильности, так и за счет регенерации. Поэтому все больше завоевывает популярность биотический подход к экологическому контролю, который возник в 70–80-х годах прошлого века.

Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных загрязнений.

В настоящее время в России нет нормативных документов, регулирующих микологическую нагрузку допустимых значений заражения патогенными, условно патогенными и токсин образующими грибами. Кроме того, нет достаточных сведений об изменении комплексов грибов и их метаболизма в результате хозяйственной деятельности. Всё это влечет необоснованность технологий рекреационного использования побережий, логистики грузооборота, качества продукции морских промыслов и марикультуры.

Факты показывают, что видовой состав комплексов морских грибов отражает состояние и экологическую устойчивость морских ценозов. На современном этапе развития морской микологии остаются актуальными вопросы не только видового богатства и структуры грибных комплексов морей, но и влияния на них абиотических факторов морской среды и антропогенной нагрузки.

Поэтому для оценки техногенного воздействия на морские экосистемы необходимо включать комплекс микологических показателей всех уровней: молекулярный, организменный, популяционный и экологический. Комплексы грибов в той же степени подвержены воздействию функциональным нарушениям, что и остальные компоненты экосистем.

Считается, что использование метода биоиндикации позволяет решать задачи экологического мониторинга в тех случаях, когда совокупность факторов антропогенного давления на биоценозы трудно или неудобно измерять непосредственно. Это особенно актуально для морских биоценозов, где использование инструментальных методов часто затруднено, поскольку показывает лишь опосредованное влияние на морскую биоту антропогенной нагрузки. Инструментальное определение загрязнителей показывает абсолютное их содержание и не отражает буферности, устойчивости и регенерирующей способности биогеоценозов.



# **ТЕЗИСЫ СЕКЦИОННЫХ ДОКЛАДОВ**

## **ABSTRACTS**



**2022-2023**

# **МОНИТОРИНГ ОТХОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА БЕРЕГУ ЛОЗОВОГО КЛЮЧА В МЕСТАХ ПРОИЗРАСТАНИЯ ПЕРВОЦВЕТОВ**

**М.С. Акчурин<sup>1</sup>, А.А. Цыгуй<sup>2</sup>, А.С. Акчурин<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>10 класс, МАОУ СОШ № 26 Находкинского городского округа;

<sup>2</sup>9 класс, МОУ СОШ № 6 Партизанского городского округа;

<sup>3</sup>4 класс, МАОУ СОШ № 26 Находкинского городского округа, Приморский край

Руководитель: педагог **Н.С. Цыгуй**

## **MONITORING OF WASTE OF ARTIFICIAL ORIGIN ON THE BANK OF THE LOZOVY KEY IN PLACES WHERE PRIMROSES GROW**

**M.S. Akchurin<sup>1</sup>, A.A. Tsyguy<sup>2</sup>, A.S. Akchurin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>10 Grade, Middle School № 26 of Nakhodka City District;

<sup>2</sup>9 Grade, Middle School № 6 of Partizansky City District;

<sup>3</sup>4 Grade, Middle School № 26 of Nakhodka City District, Primorsky Krai

Head: teacher **N.S. Tsygui**

Загрязнение отходами искусственного происхождения в последнее время является одной из наиболее актуальных глобальных экологических проблем, признанных на международном уровне. Решить эти проблемы помогают реализуемые на территории Приморского края экологические проекты. В одном из таких проектов решили принять участие и мы. Международный проект по мониторингу загрязненности побережий Северо-Западной части Тихого океана морскими отходами искусственного происхождения включает в себя не только сбор информации о степени загрязненности морских побережий, но также речных водных объектов, уборку берегов рек и экологическое просвещение населения.

На протяжении нескольких лет мы наблюдаем за участком леса на окраине г. Партизанск в бассейне реки Лозовый Ключ. Это место привлекает нас тем, что здесь очень рано появляются первоцветы – Адонисы амурские.

Оценку качества воды в водоеме проводили биологическим методом – по растительному и животному населению водоема. С помощью методов биоиндикации с использованием беспозвоночных (индекс ЕРТ) мы оценили качество вод реки как «относительно чистые воды».

Результаты исследований вошли в экологический паспорт реки Лозовый Ключ, составленный нами. Мы провели очистку прибрежных территорий вдоль русла водотока, чтобы растущие по берегам ключа цветы не исчезли в результате ухудшения условий обитания. В перспективе планируем очистить от мусора участок возле моста через р. Лозовый Ключ по дороге из села Несвоевка в деревню Ворошиловка (именно здесь чаще всего отдыхает местное население и в результате повышается уровень антропогенного воздействия на территорию).

Собранный мусор был проанализирован и определён его качественный и количественный состав. Было отмечено, что через год после нашей акции мусора стало значительно меньше. Весь мусор был вывезен на специальный полигон для хранения отходов. Несмотря на то, что наш мусор был отсортирован, мы с сожалением выяснили, что на полигоне ТБО мусор не разделяют на категории. Современные технологии позволяют перерабатывать большую часть отходов отдельным способом, но в нашем городе нет подобных комплексов. Об этой проблеме очень много говорится, но решать её в отдалённых посёлках всё ещё сложно.

Участники нашего проекта полны энтузиазма и будут продолжать начатую работу, и в наших планах есть задел для будущих мероприятий. В числе таких дел: акции по очистке береговой линии проводить не менее двух раз в год; продолжить наблюдение за чистотой природных объектов в месте произрастания первоцветов.

## **ПТИЦЫ НАШЕГО ГОРОДА**

**Е.А. Алещина<sup>1</sup>, П.А. Носуленко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>5 класс, МБОУ СОШ №6,  
<sup>2</sup>6 класс, МБОУ СОШ №16, МБОУ ДО ЦТР и ГО, г. Артём, Приморский край  
**Ю.М. Носуленко**

*Руководитель: педагог дополнительного образования  
МБОУ ДО ЦТР и ГО Артемовского ГО*

## **BIRDS OF OUR CITY**

**E.A. Aleschinina<sup>1</sup>, P.A. Nosulenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>5th Grade, Secondary School № 6,  
<sup>2</sup>6th Grade, Secondary School № 16, Artem, Primorsky Krai  
**Yu.M. Nosulenko**

*Head: Teacher of additional education the Central Technical Center, Artemovsky District*

Мы состоим в команде «ЭкоСпецНаз\_Артём», и нам небезразлична экологическая обстановка в городе. Наше кредо: «Хочешь изменить мир – начни с себя». Проект направлен на популяризацию среди жителей Артёмовского городского округа знаний о птицах, которых можно встретить на улицах нашего города.

Птицы приносят огромную пользу человечеству. Они спасают поля и луга от грызунов, разносят семена по лесам, садам, тем самым помогают человеку сажать молодые деревья и кусты. Своим пением и красотой птицы приносят радость человеку. Но создавая экосистему города, вырубая деревья, человек меняет все вокруг.

На протяжении двух лет участницей нашей команды велась фотоохота на пернатых. В результате сформирован архив авторских фотографий, которые легли в основу проекта. Мы решили подумать, как с пользой можно использовать накопленный архив фотографий.

Цель: Разработать информационный стенд о птицах нашего города с использованием авторских фотографий для размещения его на территории нашего города.

Задачи:

- 1) обработать и систематизировать авторские фотографии птиц, сделанные на территории нашего города;
- 2) разработать макет информационного баннера «Птицы нашего города»;
- 3) провести тематический урок «Птицы нашего города» в своем классе;
- 4) определить наиболее выгодное место для размещения информационного баннера и разместить его.

Данный проект имеет практическую значимость. В обычной жизни жители нашего города не обращают внимания на окружающий их мир природы. В большинстве своем люди предполагают, что в городе можно встретить только воробьев, голубей, ворон и сорок.

С помощью нашего проекта жители и гости нашего города смогут узнать о птицах, которых можно встретить в нашей местности.

В ходе работы мы:

- классифицировали птиц с помощью энциклопедий и атласов-определителей;
- разработали концепцию информационных баннеров;
- выбрали и обосновали место для размещения информационных баннеров на территории города Артём;
- провели мониторинг стоимости печати информационных баннеров и выбрали наиболее приемлемый для нас вариант;
- нашли спонсоров для реализации идеи;
- разработали и смонтировали видеоролик с фотографиями и голосами птиц, встреченных на территории нашего города;
- провели экоурок в начальных классах с использованием разработанных нами материалов;
- разместили информационные баннеры.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЗОТФИКСАТОРОВ В ПОЧВАХ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**З.В. Афонин, У.Д. Анучина, К.Д. Бабкина**

*7 класс, МБОУ ДО СЮТ Надеждинского района,  
МБОУ СОШ № 1 с. Вольно-Надеждинское им. А.А.Курбаева,  
Надеждинский район, Приморский край*

**Н.Д. Белавкина**

*Руководитель: заместитель директора, учитель географии,  
педагог дополнительного образования*

# DETERMINATION OF NITROGEN FIXATORS IN THE SOILS OF CERTAIN TERRITORIES OF PRIMORSKY KRAI

**Z.V. Afonin, U.D. Anuchina, K.D. Babkina**

*7 Grade, Center of Children and Youth Creativity,  
Nadezhdinsky District, Secondary School № 1 named after A.A. Kurbaev,  
Volno-Nadezhdinsky Town, Nadezhdinsky district, Primorsky Krai*

**N.D. Belavkina**

*Head: Deputy Director, geography teacher, teacher of additional education*

Наличие растворимых форм азота в почве является важным лимитирующим фактором для экосистемы.

Цель работы: определить наличие азотфиксирующих бактерий в почвах отдельных районов Приморского края. Объект исследования: почва с участков разных районов Приморского края. Предмет исследования: азотфиксирующие бактерии.

Задачи:

1. Подобрать участки почв в Приморском крае, обладающие разной характеристикой с точки зрения антропогенной нагрузки.
2. Собрать образцы почв, проанализировать их физические и химические характеристики.
3. Выделить из почв культуры азотфиксирующих бактерий и описать их.

Гипотеза: во всех отобранных образцах почвы, будут присутствовать азотфиксирующие бактерии. Методы исследования: поисковый, аналитический, описательный, практический.

Работа является частью большого проекта «Атлас почвенных микроорганизмов», запущенного учёными Новосибирского отделения РАН в ноябре 2021 года. Для исследования были выбраны 10 образцов почв с территорий, испытывающих разную антропогенную нагрузку. В ходе исследования определены: механический состав почвы, pH, наличие карбонатов. Для выращивания азотобактера использован раствор Эшби. Результаты работы фиксировали в лабораторном журнале.

Исследование показало, что из десяти проб почв, взятых на разных территориях Приморского края, у семи обнаружены азотфиксирующие бактерии. Активность обрастания разная. Гипотеза, выдвинутая в начале исследования, не подтвердилась. Не все десять проб почвы показали наличие азотобактера. Четыре образца почв показали 100% обрастания. Замедленный процесс роста азотобактера наблюдался у двух образцов почв.

Исследование позволяет сделать определённые выводы, согласно поставленной цели с дальнейшей постановкой задач по использованию полученного азотобактера для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, роста и развития комнатных растений.

В нашем исследовании азотфиксирующая культура *Azotobacter* произрастала в анализируемых почвах по-разному, наблюдались различия в скорости роста,

количестве колоний. На основании полученных данных можно предположить, что *Azotobacter* может фиксироваться в различных типах почв, но уровень его наличия будет зависеть от условий окружающей среды.

Поставленная в проекте цель: определение наличия азотфиксирующих бактерий в почвах отдельных районов Приморского края была достигнута в полном объёме. Работа над развитием данной темы будет продолжаться с определением тем для каждого участника исследования.

## **ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ МОРСКИХ ЕЖЕЙ И ИХ РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ МОРЯ**

**А.И. Балахнина**

*11 класс, Лицей Дальрыбвтуза,  
г. Владивосток, Приморский край*

**Л.А. Глизнаца**

*Руководитель: канд. биол. наук, вед. специалист отдела просвещения  
«Приморского океанариума» – филиала ННЦМБ ДВО РАН*

## **FEATURES OF THE BIOLOGY OF SEA URCHINS AND THEIR ROLE IN THE ECOSYSTEM OF THE SEA**

**A.I. Balakhnina**

*11th Grade, Dalrybvtuza Lyceum,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**L.A. Gliznitsa**

*Head: Candidate of Biological Sciences, leading specialist of the Department of Education  
of the Primorsky Oceanarium – a branch of the NSCMB FEB RAS*

Иглокожие (Echinodermata) – вторая по величине (после хордовых) группа вторичноротых животных, насчитывающая около 6300 современных видов. Иглокожие имеют уникальную анатомию и морфологию: они не похожи ни на какие другие группы организмов, при этом они являются самой близкой к хордовым (а значит и нам) группой беспозвоночных животных. Наряду с хордовыми и полухордовыми, иглокожие относятся ко вторичноротым животным, у них начальные эмбриональные стадии в общих чертах сходны с развитием хордовых, поэтому морские ежи используются как модельный объект для изучения механизмов эмбриогенеза в экспериментальной эмбриологии. Кроме того, морские ежи и другие иглокожие играют важную роль в экосистеме моря, участвуя в круговороте вещества и энергии. Некоторые виды голотурий и морских ежей добывают, а в последнее время все активнее разводят в марикультурных хозяйствах, так как эти гидробионты являются источником биологически активных веществ, полноценного белка и полезных углеводов. Трепанга (представителя голотурий) называют «морским женьшенем», подчёркивая его ценные лечебные свойства. Гонады морских ежей являются морским суперфудом, содержащим

полноценный белок, а пигменты плоских морских ежей (эхинохромы) входят в состав препаратов, обладающих антиоксидантной и противовирусной активностью.

Цель работы – изучение особенностей биологии морских ежей и их роли в экосистеме моря на примере вида *Strongylocentrotus intermedius* – промежуточный (серый) морской ёж.

Этот вид является перспективным марикультурным объектом, который ещё только предстоит ввести в марикультуру.

Задачи:

1) провести анализ литературы и интернет-источников по вопросам биологии морских ежей, их морфологии и особенностей размножения;

2) в лабораторных условиях изучить морфологию (строение) и некоторые аспекты анатомии морского ежа *Strongylocentrotus intermedius*;

3) получить практические навыки работы и фотофиксации на стереоскопических микроскопах Zeiss Stemi 508, Zeiss SteREO Discovery V8 и микроскопах плоского поля Zeiss Axio Lab.1 и Zeiss Primo Star;

4) провести искусственное оплодотворение морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* в лабораторных условиях и понаблюдать за развитием его личинок.

Предметом исследования стали уникальная морфология, сложный жизненный цикл морских ежей и их роль в экосистеме моря.

Объектом исследования был выбран промежуточный морской ёж *Strongylocentrotus intermedius* – один из широко распространенных и массовых видов прибрежной зоны западного побережья Японского моря (рис. 1).



Рис. 1. Половозрелые особи морского ежа *Strongylocentrotus intermedius*



Иглокожие обитают исключительно в морях и все, кроме немногих батипелагических (обитающих в толще и на дне) голотурий, представляют собой типичные бентосные (донные) формы. Они распространены на всех глубинах океана и местами доминируют в донных сообществах.

Иглокожие известны с раннего кембрия. Особенно богато они были представлены в позднем палеозое; тогда появились многие группы, дошедшие до нас, правда лишь в ископаемом состоянии и не состоящие в близком родстве с современными формами. Среди всех групп животных взрослые иглокожие уникальны своей пятилучевой (пентамерной) симметрией. Главная ось проходит через рот, находящийся в середине так называемой оральной стороны, и через анус на противоположной аборальной стороне (рис. 2.)

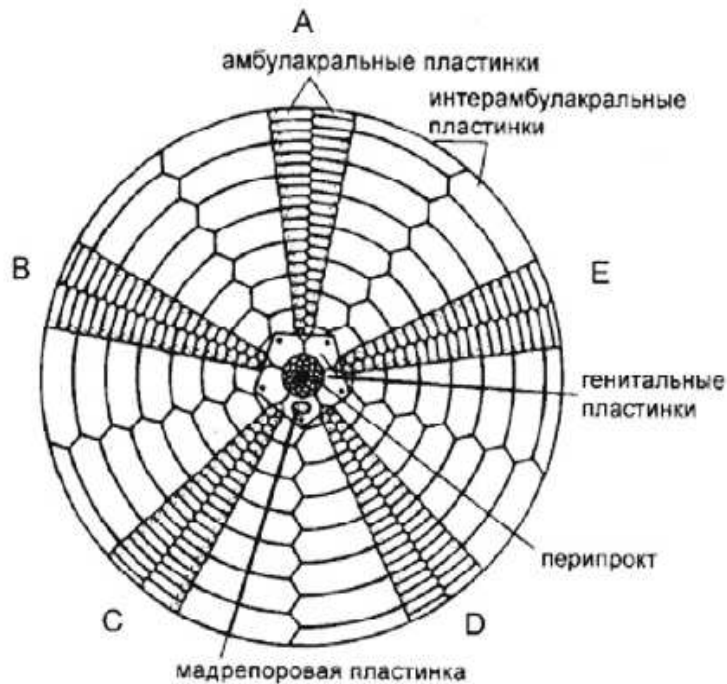


Рис. 2. *Echinodermata*. Пятилучевая симметрия. Вид аборальной стороны морского ежа (иглы удалены)

У свободно передвигающихся иглокожих оральной является нижняя сторона, обращенная к субстрату, верхняя же сторона у них – аборальная.

В плане строения можно, таким образом, различить пять так называемых *радиусов*, сопряженных с системами каналов и радиальными нервами, и пять *интеррадиусов*. На основе гидроцеля в радиусах развивается щупальцевый аппарат. У морских ежей, звезд и голотурий выросты этой системы образуют ножки, расположенные в радиусах.

Иглокожие обладают мезодермальным известковым скелетом, состоящим из многочисленных элементов. Поскольку скелет располагается по периферии тела иглокожего, он играет большую роль в поддержании формы тела. В отличие от

многих кишечнорастворимых, моллюсков, щупальцевых и ракообразных, у которых известь выделяется эпидермисом, скелет иглокожих образуется в пространствах, окруженных синцитием (в вакуолях). Этот синцитий возникает при объединении скелетообразующих клеток (склероцитов). В вакуолях откладывается, главным образом, монокристаллический кальцит в органической оболочке. Из него возникают объемные склериты, которые позже различным образом смыкаются в трехмерную сеть. Ближе к завершению минерализации вакуоли многократно соединяются с интерсинцитиальным пространством, и из-за этого минеральные структуры окружаются непосредственно соединительной тканью. Благодаря такому способу образования скелетные элементы могут расти во всех направлениях, обновляться после ранений или процессов автономии и резорбироваться фагоцитами.

Класс Морские ежи насчитывает около 950 видов, они обитают преимущественно в верхних зонах морского шельфа. Традиционно различают «правильных» («*Regularia*») со строго пентамерным внешним строением и «неправильных» морских ежей («*Irregularia*»), в разной степени вернувшихся к билатеральной симметрии. Почти у половины видов морских ежей в облике выражена вторичная билатеральная симметрия. Эти формы, объединяемые как *Irregularia*, живут на мягких донных осадках, на поверхности субстрата, или же зарываются в него. Во многих таксонах голотурий также развивается ярко выраженная вторичная билатеральная симметрия.

#### *Особенности морфологии и биологии промежуточного морского ежа*

Панцирь серого морского ежа по форме близок к шару, однако сплюснен с обращенного к субстрату (орального) полюса. Диаметр половозрелой особи 3–3,5 см. У самых крупных экземпляров диаметр панциря достигает 8 см, а масса – более 16 г. Окраска панциря и игл варьируется в широких пределах: фиолетовые, коричневые, красные и зеленые тона.

Хотя изредка серые морские ежи встречаются в зарослях морских трав и на песчаном дне, наиболее типичный биотип для этого вида – россыпи камней и валунов на мелководье. При этом молодые ежи концентрируются среди мелких камней и по мере роста перемещаются в участки с более крупными. Максимальная зарегистрированная плотность поселения в таких биотипах составляет 550 особей на м<sup>2</sup>. С начала восьмидесятых годов обилие этого вида в Японии значительно сократилось и не превышает 9 экз./м<sup>2</sup>. Предполагаемые причины – изменение гидрографических условий и интенсивный промысел. Распространен серый морской еж в Японском море, южной части Охотского моря и на Курильских островах. Морские ежи встречаются в прибрежной зоне Сахалина и Курил на глубинах от уреза воды до 100–300 м и глубже.

Молодые ежи питаются пленками микроскопических водорослей на поверхности камней и скапливающимся на них детритом. Основу рациона более крупных особей составляют макрофиты, преимущественно, бурые водоросли.

Молодь в течение года может достичь половозрелости. Как правило, в естественных популяциях репродуктивный возраст составляет примерно до двух лет (при продолжительности жизни – 6–10 лет). Нерест происходит в разных частях ареала, в разное время. Например, в Охотском море репродук-

тивный сезон длится с июня по октябрь, в Японском море он приурочен к осени. Молодь, переселенная в другие акватории, сохраняет ритмику размножения, характерную для воспроизводителей, что указывает на генетическую закрепленность этой характеристики и вероятность изоляции популяций в пределах ареала вида.

*Материалы и методы.* Наблюдения велись с помощью микроскопа Zeiss Stemi 508, фотографии были сделаны на микроскопе Zeiss SteREO Discovery V8 и Zeiss Axio Lab.1 с помощью компьютерной программы ZEN.

Классификация объекта:

Класс Морские ежи – Echinoidea

Отряд Echinoida

Семейство Шаровидные ежи – Strongylocentrotidae

Род Стронгилоцентротусы – *Strongylocentrotus*

Вид промежуточный морской еж – *Strongylocentrotus intermedius*

Эксперименты по искусственному оплодотворению морского ежа *S. Intermedius* проводились в учебных лабораториях Приморского океанариума. Половозрелые особи, готовые к нересту, были предоставлены Аквариальным комплексом ННЦМБ ДВО РАН.

*Результаты и обсуждение.* Некоторые аспекты морфологии и анатомии морского ежа *S. intermedius*. Поверхность панциря морского ежа *S. intermedius* покрыта иглами и педицелляриями, в отличие от другого распространённого в наших водах морского ежа *Strongylocentrotus nudus* – невооруженный (чёрный) морской ёж, у которого педицеллярии отсутствуют, поэтому его и называют невооружённым, несмотря на его длинные иглы. Педицеллярии состоят из нескольких частей, которые действуют подобно пинцету. Первично педицеллярии служат защитными органами, например, против личинок, пытающихся прикрепиться к животному, но в некоторых таксонах они могут участвовать и в добывании пищи. Особенно многообразны педицеллярии, в основном трехстворчатые, у морских ежей (рис. 3–5). В отличие от «челюстей» офиур, которые возникают как видоизменения элементов скелета лучей, расположенных возле рта, Аристотелев фонарь дифференцируется в оральном кольце самоотцеля. Он состоит из пяти интеррадиально расположенных так называемых пирамидок, которые образуются срастанием парных полупирамидок, остающихся разделенными на медианном крае, обращенном к пищеводу. Их аборальные основания по радиусам подвижно сочленены пятью скобками. К пирамидке подходят мускулы, которые двигают зуб вдоль внутренней стороны ее латеральной поверхности. Верхушки зубов выступают из пирамидок вокруг ротового отверстия (рис. 7). Благодаря своему челюстному аппарату морские ежи представляют собой единственную растительноядную (но факультативно хищную) группу. Редукция челюстного аппарата у морских ежей была связана с заселением ими подвижных субстратов или закапыванию в донные осадки.

Пищеварительная система морских ежей отличается от других иглокожих наличием внутреннего челюстного аппарата – аристотелевого фонаря (рис. 6).

Пищевод у морских ежей поднимается аборально от челюстного аппарата и ведет в отчетливо обособленную оральную («нижнюю») первую петлю кишечника (желудок). Вторая («верхняя») петля поворачивает по часовой стрелке, идет назад параллельно первой петле назад, пока в интеррадиусе CD не переходит в заднюю кишку, восходящую в аборальном направлении (рис. 7–11).

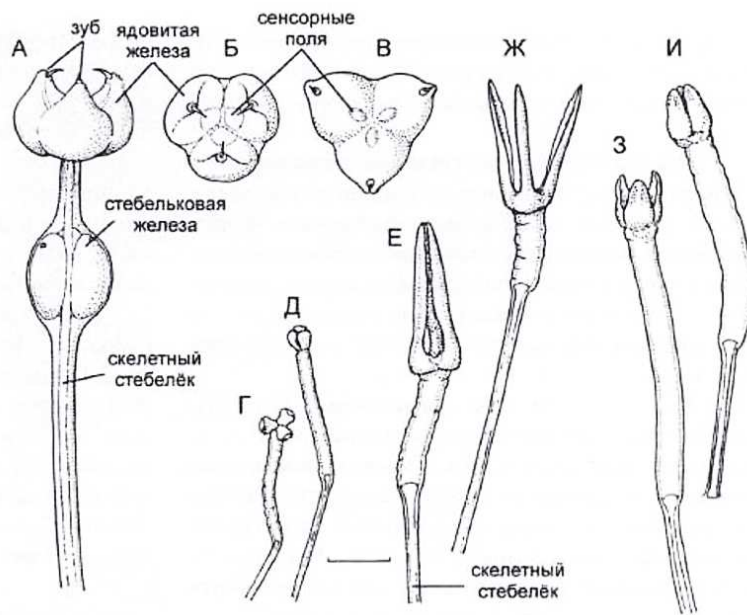


Рис. 3. Педицеллярии. А – глобиферная (шароносная) педицеллярия. Б, В – вид на головку педицеллярии с частично и полностью раскрытыми створками. Г, Д – трифильные педицеллярии. Е, Ж – тридентные педицеллярии. З, И – офиоцефальные (змееголовые) педицеллярии

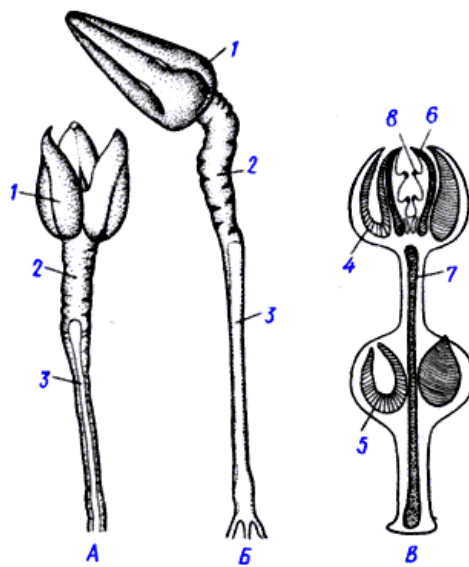


Рис. 4. Педицеллярии морских ежей. А – раскрытая педицеллярия *Strongylocentrotus*; Б – то же, с сомкнутыми створками; В – сложная ядовитая педицеллярия: 1 – головка, 2 – мягкая часть ножки, 3 – скелет ножки, 4, 5 – ядовитые железы, расположенные в два яруса по три в каждом, 6, 7 – известковый скелет головки и стебелька, 8 – осязательные органы

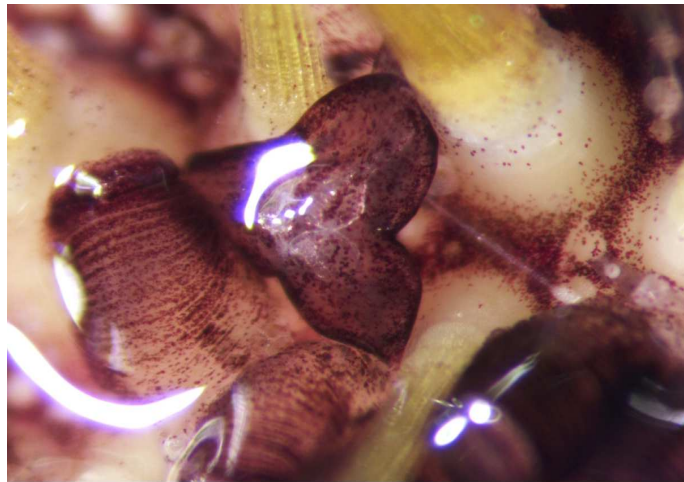


Рис. 5. Педицеллярия серого морского ежа *S. intermedius*

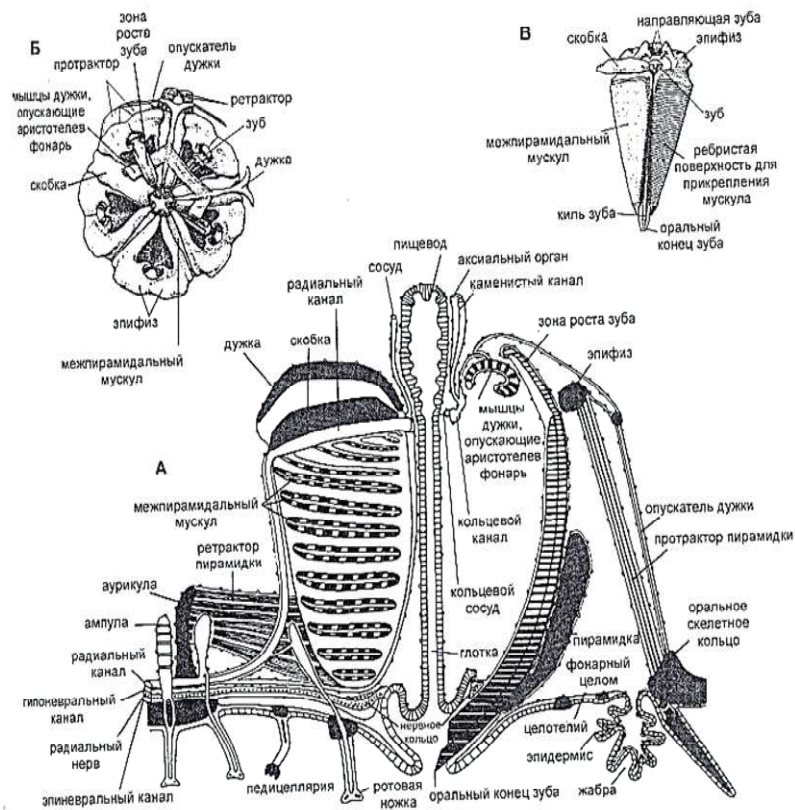


Рис. 6. Челюстной аппарат (аристотелев фонарь). А – радиальный (слева) и интеррадиальный (справа) срезы через переднюю кишку и челюстной аппарат. Скелет отмечен темной штриховкой. Б – вид на аристотелев фонарь с аборальной стороны, частично с мускулами и местами их крепления. В – внутренний вид пирамиды (вырезана) с зубом



Рис. 7. Аристотелев фонарь, оральная поверхность *S. intermedius*



Рис. 8. Аристотелев фонарь. Вскрытый морской ёж *S. intermedius*



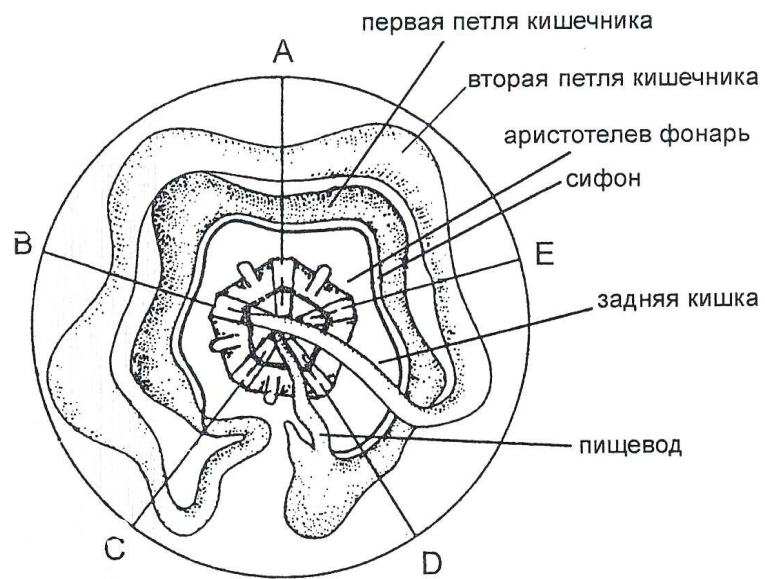


Рис. 9. Ход кишечника у правильного морского ежа. Вид с аборальной стороны

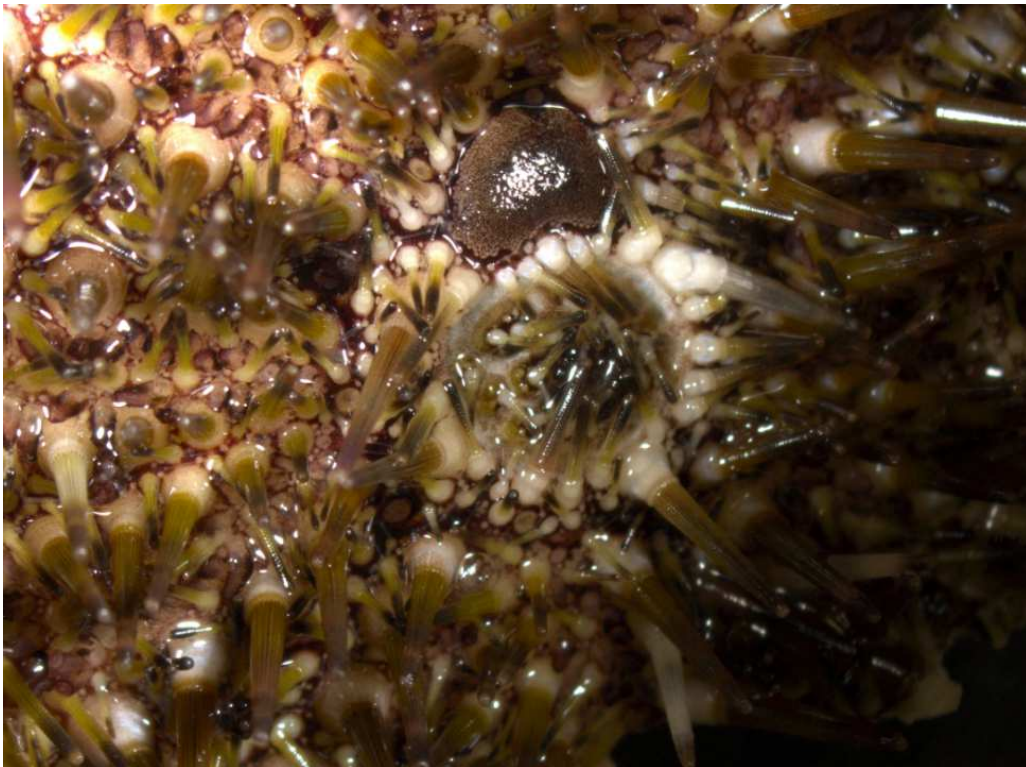


Рис. 10. Анус и мадрипорит, аборальная поверхность *S. intermedius*





Рис. 11. Задняя кишка и гонады, вскрытый морской ёж *S. intermedius*

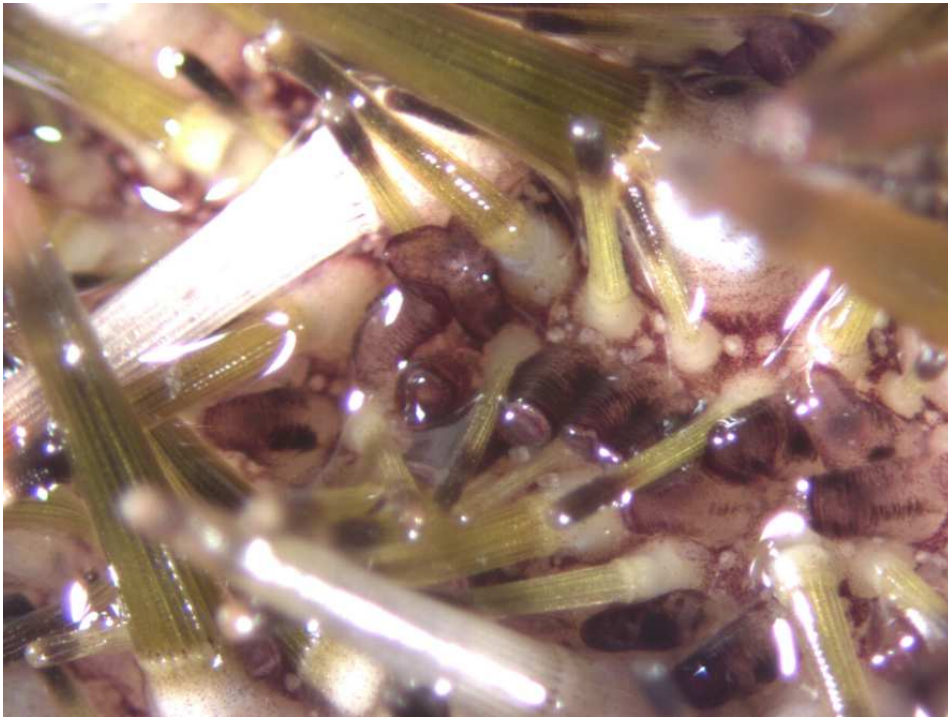


Рис. 12. Амбулакральные ножки и иглы, аборальная поверхность *S. intermedius*

Газообмен у иглокожих происходит через всю поверхность тела. Системы органов, находящиеся глубже, обеспечиваются кислородом через целомическую жидкость. Также газообмен у морских ежей происходит в амбулакрных ножках, так что, они функционируют и как жабры (рис. 12.) Но ножки служат, прежде всего, для передвижения и прикрепления к субстрату при помощи присосок. Ни в одной группе иглокожих не развивается такого многообразия выростов амбулакрной системы в форме различных ножек. Если представители древнейшей группы *Cidaroida* передвигаются в основном с помощью крупных игл и обладают ножками лишь с маленькими присосками, то ножки у большинства «*Regularia*» сильно мускулистые и великолепно приспособлены для прикрепления и перемещения. У *S. intermedius* ножки развиты хорошо и с их помощью эти ежи передвигаются. Сила прикрепления при помощи присосок настолько велика, что лишь несколько ножек могут удерживать животное в нужном положении.

*Размножение и развитие S. intermedius.* Морские ежи раздельнополы, но их половой диморфизм ограничен различиями в длине генитальных папилл, что визуально трудно определить. Строение гонад соответствует плану строения Eleutherozoa: от аборального кольца соматоцеля интеррадиально отходят пять гонадных мешков, каналы которых выходят наружу через непарные интеррадиальные генитальные пластинки (рис. 13).

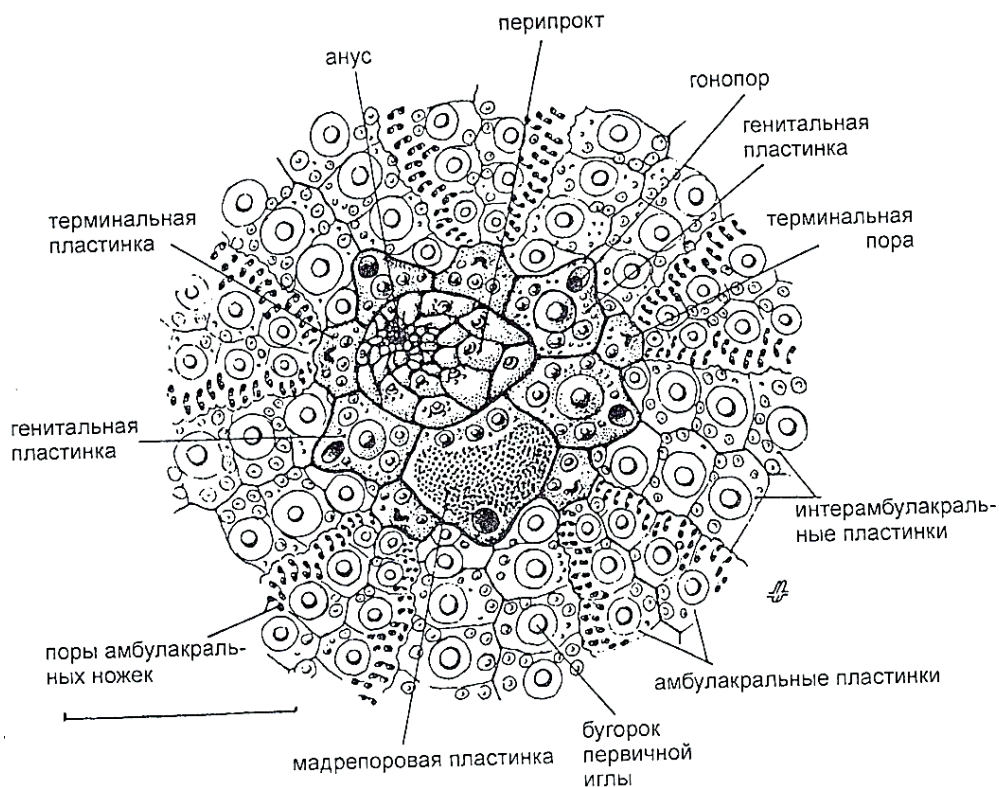


Рис. 13. Апикальное поле «правильного» морского ежа

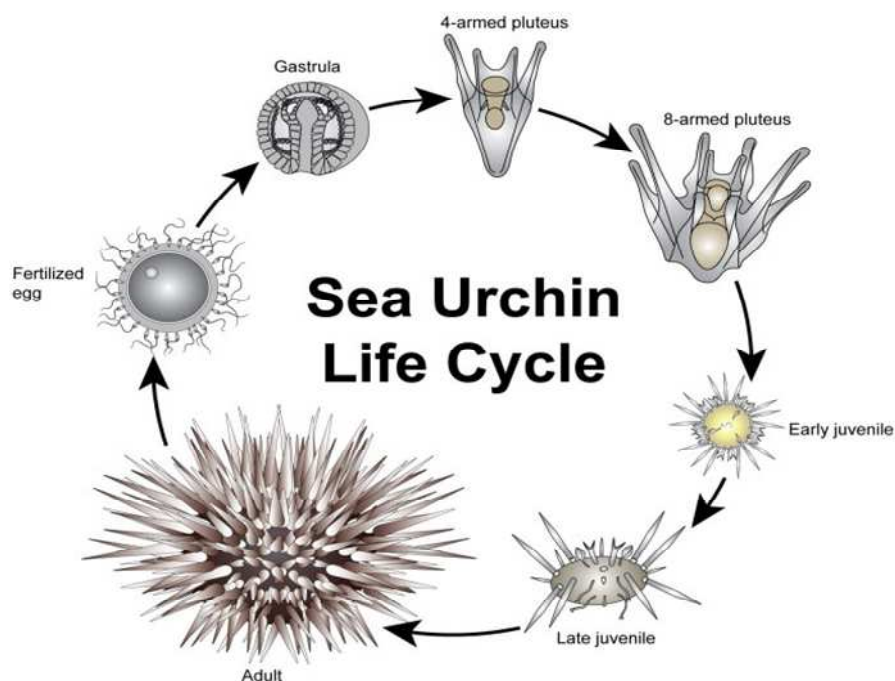


Рис. 14. Сложенный жизненный цикл морского ежа с личинкой плутеус

По морфометрическим и гидрологическим характеристикам побережье северного Приморья делится на три района: южный, центральный и северный. В отличие от северного, размерно-возрастные структуры поселений серых морских ежей южного и среднего районов сходны между собой. На всей исследованной акватории нерест у *Strongylocentrotus intermedius* длится с июля по сентябрь, с наиболее продолжительным периодом в южном районе. Интенсивные процессы развития гамет у морских ежей наблюдается при температуре 4–10 °С как в весенне-летний (южный и северный районы), так и осенний (северный район) периоды. Наполнение и цветность гонад зависят от количества и качества доступной пищи. В период активного гаметогенеза пищевые потребности и энергетические траты *Strongylocentrotus intermedius* почти в два раза превышают эти показатели у особей, находящихся на начальной стадии развития гонад. Уже более 100 лет Echinoidea являются классическим объектом биологии развития. На яйцах морских ежей были проведены первые эксперименты по искусственному оплодотворению.

Эксперименты по искусственному оплодотворению *S. intermedius*. К началу эксперимента были отловлены половозрелые особи серого морского ежа. Получение половых продуктов морских ежей для постановки искусственного оплодотворения наиболее удобно проводить методом химической стимуляции. В данной работе мы делали инъекции 1 мл 0,5 М раствора KCl в полость тела через перистомальную мембрану (рис. 15).



Рис. 15. Инъекция 0,5М раствора KCl

У зрелых животных нерест начинается примерно через 30 секунд после инъекции. Нерестящиеся ежи были помещены аборальной стороной вниз на стаканы с морской водой, таким образом, чтобы выделяющиеся половые структуры стекали в стакан (рис. 16, 17). В работе использовали фильтрованную морскую воду, чтобы исключить бактериальное заражение полученной в ходе эксперимента эмбриональной и личиночной культуры. При постановке искусственного оплодотворения и содержании эмбриональной и личиночной культуры, мы руководствовались методиками, описанными С.Д. Кашенко (НИЦМБ ДВО РАН).



Рис. 16. Нерестящийся самец



Рис. 17. Нерестящаяся самка *S. intermedius*



Для оплодотворения в кристаллизатор с яйцеклетками от одной самки добавляли несколько миллилитров спермы одного из самцов. Ход процесса контролировали с помощью стереомикроскопа и микроскопа прямого поля. После проникновения первого сперматозоида кортикальные везикулы сливаются с наружной оболочкой яйцеклетки и делают оболочку непроницаемой для других сперматозоидов. Образуется оболочка оплодотворения. Это защита от полиспермии – оплодотворения несколькими сперматозоидами сразу (рис. 18).



Рис. 18. Оплодотворённые и неоплодотворённые яйцеклетки *S. intermedius*

Первое деление происходит примерно через час после оплодотворения (рис. 19). В дальнейшем в течение суток последовательно происходит дробление, формирование бластулы и гастролы (рис. 20).



Рис. 19. Стадии дробления *S. Intermedius*

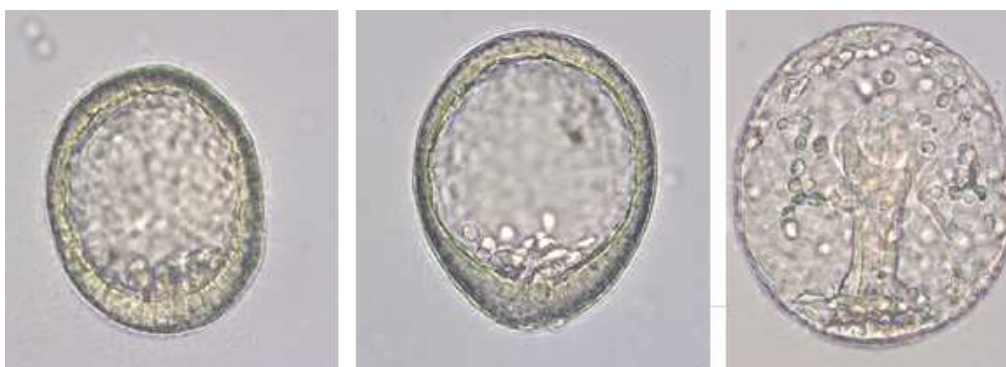


Рис. 20. Эмбрионы *S. intermedius* бластула, ранняя и поздняя гастролы

На стадии гастролы эмбрионы активно плавают в толще воды. На вторые сутки эмбриональное развитие заканчивается, появляются первая личиночная стадия – диплеврула или призма. Через трое суток с момента оплодотворения личинки достигали стадии раннего плутеуса I и начинали питаться. Кормом

им служили планктонные микроводоросли *Dunaliella salina*. При нормальном развитии на 8–10 сутки у личинок появлялись зачатки 3-й пары рук, и они превращались в плутеусов II (рис. 21). Продолжительность стадии плутеус II составляла 2–3 суток, на 13–14 сутки от начала оплодотворения у личинок развивалась 4-я пара рук, они переходили на стадию плутеус III. На 25–30 сутки начинается оседание личинок на субстрат и метаморфоз, но мы этого не наблюдали.

*Роль морских ежей в экосистеме морей.* Большая группа организмов в процессе эволюции стремится достичь максимально возможного таксономического и экологического разнообразия (освоение определенной адаптивной зоны). Адаптивной зоной таксона считается объем той области пространства ресурсов, в которой потенциально возможно существование представителей данного таксона. Современные морские ежи обитают в водах с нормальной соленостью от литорали до верхних горизонтов ультраабиссали (до глубины свыше 7000 м).



Рис. 21. Личинки *S. intermedius*

Морские ежи появились в ордовике. В течение палеозоя их разнообразие было низким, а их роль в бентосных сообществах была незначительна. В перми и раннем – среднем триасе морские ежи были исключительно редки. Первые неправильные морские ежи появились в средней юре. После этого класс стал процветать, проникая в новые адаптивные зоны и играя возрастающую роль в формировании бентосной, и не только, среды.

Правильные морские ежи питаются прикрепленными организмами, главным образом макрофитами, перерабатывая пищу в фекальные пеллеты определенного размера и формы, которые формируют структурированный осадок. Он образует благоприятный субстрат для некоторых групп животных, как эпифаунных, так и инфаунных (копрофагов). Быстрый рост популяций некоторых морских ежей может приводить к катастрофическому истреблению водорослей, так что огромные площади морского дна могут превращаться в «пустыню». Среди правильных ежей, особенно отряда Echinoida, есть много сверлящих твердое дно

видов, которые изменяют микрорельеф. Морские ежи имеют множество симбионтов, таких как мшанки, двустворки, полихеты и усонogie раки. Целомическая плотность многих морских ежей дает убежище многочисленным инфузориям. На морских ежах паразитируют гастроподы, копеподы и ряд других беспозвоночных, как современных, так и прошлых геологических эпох. Панцири мертвых морских ежей используются как субстрат для поселения разных сессильных или сверлящих морских организмов: мшанок, губок, усоногих, водорослей и др. Необходимо сказать и о пороодообразующей роли скелетов морских ежей. Так, в известняках карбона Московского бассейна иглы и пластинки панцирей иглокожих являются существенным компонентом карбонатных пород. Морские ежи также оказывают влияние на пелагические сообщества. Их планктонные личинки эхиноплутеусы, вместе с личинками других бентосных животных, обеспечивают трофическую базу для многочисленных пелагических планктотрофных морских животных. Взрослые морские ежи поедаются морскими звездами, гастропорами, рыбами, птицами и каланами (морскими выдрами). Наиболее предпочтительными для хищников являются гонады морских ежей. Они содержат сбалансированный состав незаменимых аминокислот, витамины D и E, большое количество витаминов B и A.

Ежи играют важную роль в жизни морской экосистемы, так как являются важным звеном в пищевой цепочке. Очищают воду от радиоактивных веществ, участвуют в поддержании определенного состава морской воды, поглощая из нее большое количество углекислого кальция для построения своего скелета. Хотя, высокое таксономическое разнообразие никогда не было характерно для класса Echinoidea в течение его истории, его значение для формирования как абиотических, так и биотических условий среды было иногда значительным.

Заключение и выводы. Морской ёж *Strongylocentrotus intermedius* является перспективным объектом для марикультуры, так как его гонады обладают высокой питательной ценностью и биологической активностью. Разработка технологий марикультурного разведения вида подразумевает предварительное изучение биологии и процесса размножения вида, поэтому данное исследование очень актуально, так как рассматривает некоторые аспекты морфологии и биологии размножения данного вида. Наши эксперименты по искусственному оплодотворению *S. intermedius* показали, что искусственно размножать морского ежа не составляет особого труда, гораздо сложнее поддерживать личиночную культуру длительное время и довести личинок до метаморфоза и оседания. Основное препятствие – это высокая стоимость оборудования и трудозатраты, необходимые для дорастивания личинок и молоди морского ежа до жизнестойких размеров. При этом необходимо учитывать основные экологические факторы, являющиеся определяющими в жизнедеятельности этих животных.

1. Морские ежи являются важным звеном в пищевой пирамиде океана. В экосистеме современных морей роль морских ежей возросла и видовое разнообразие увеличилось. Некоторые виды морских ежей являются промышленными объектами, поэтому они перспективны для марикультурного разведе-

ния, развивая последнее, можно сохранить естественные популяции этих видов.

2. Морфология и анатомия промежуточного морского ежа *S. intermedius* является типичной для представителей правильных морских ежей. На поверхности панциря присутствуют как иглы, так и педицилярии, внутреннее строение также без особенностей.

3. Искусственный нерест у *S. intermedius* легко вызвать с помощью инъекции 0,5 М раствора KCl. Развитие протекает с типичной планктотрофной личинкой. Ранний плутеус I формируется на третьи сутки развития, а в целом личиночное развитие занимает 25–30 дней.

---

1. Зоология беспозвоночных в двух томах под ред. В. Вестхайде и Р. Ригер. Т. 2. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 513–935.

2. Бажин А.Г. Видовой состав, условия существования и распределение морских ежей рода *Strongylocentrotus intermedius* морей России. Петропавловск-Камчатский. 1995. 125 с.

3. Викторовская Г.И., Седова Л.Г. Некоторые аспекты биологии серого морского ежа в центральном районе Северного Приморья // Изв. ТИНРО. 2000. Т.127. С. 626–641.

4. Яковлев С.Н. Биология размножения морских ежей // Биология моря. 1993. № 4. С. 3–18.

5. Борисовец Е.Э., Бергман Ю.Э., Викторовская Г.И., Калинина М.В. Биология серого морского ежа северо-западного побережья Японского моря. I. Распределение и размерный состав скоплений // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 416–439.

6. Кафанов А.И., Павлючков В.А. Экология промысловых морских ежей рода *Strongylocentrotus* материкового японского побережья России // Изв. ТИНРО. 2001. Т. 125. С. 349–373.

7. Мотавкин П.А., Евдокимов В.В. Получение у морского ежа в искусственных условиях зрелых половых клеток, и их функциональная характеристика // Биол. моря. 1975. № 1. С. 58–67.

8. Касьянов В.Л., Медведева Л.А., Яковлев С.Н., Яковлев Ю.М. Размножение иглокожих и двустворчатых моллюсков. Москва: Наука, 1980. 207 с.

9. Кашенко С.Д. Выращивание личинок донных морских беспозвоночных в лабораторных условиях (практические рекомендации). Владивосток: Дальнаука, 2010. 92 с.

## **РАСТИТЕЛЬНЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ СИЛИКАТОВ КАЛЬЦИЯ**

**В.А. Балыбина<sup>1,2</sup>, С.Б. Ярусова<sup>1,3</sup>, А.Е. Панасенко<sup>1</sup>, П.С. Гордиенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт химии ДВО РАН,

<sup>2</sup>ИНТИПМ Дальневосточного федерального университета,

<sup>3</sup>Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,  
г. Владивосток, Приморский край



# VEGETABLE AND INDUSTRIAL WASTE AS RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF SORBENTS BASED ON CALCIUM SILICATES

V.A. Balybina<sup>1,2</sup>, S.B. Yarusova<sup>1,3</sup>, A.E. Panasenko<sup>1</sup>, P.S. Gordienko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Chemistry FEB RAS,*  
<sup>2</sup>*INTiPM Far Eastern Federal University,*  
<sup>3</sup>*The Vladivostok State University,*  
*Vladivostok, Primorsky Krai*

В процессах извлечения различных поллютантов из объектов окружающей среды (тяжёлых металлов, долгоживущих радионуклидов, пестицидов, красителей, фенолов, неорганических анионов, а также патогенных и условно-патогенных микроорганизмов) активно применяются природные и синтетические силикаты.

В отечественной и зарубежной научной литературе широко представлены силикаты различного состава и структуры, а также композиционные материалы на их основе, используемые для сорбции, например, метиленового синего (МС) [1–4], ионов  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$  [5–10].

При этом следует отметить, что для синтеза силикатов можно использовать широкий спектр исходного сырья, в том числе, в виде различных отходов.

В данной работе представлены результаты исследований сорбционных свойств сорбентов на основе силикатов кальция, полученных из растительных отходов в виде рисовой соломы (далее – РС СК), а также из отходов производства борной кислоты (борогипс) (далее – БГ СК) по отношению к ионам  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$  и метиленовому синему (МС). Краткая характеристика исходного сырья, описание процесса синтеза сорбентов и состав исследуемых образцов приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Исходное сырье для получения сорбентов на основе силикатов кальция, условия их синтеза и фазовый состав**

| Исходное сырье   | Синтез  | Фазовый состав продукта  |
|--|---|--|
| Отходы производства борной кислоты с содержанием основных компонентов, масс. %: $\text{SiO}_2$ – 26-28; $\text{CaO}$ – 26-28; $\text{SO}_4^{2-}$ – 38-40; $\text{Fe}_2\text{O}_3$ – 1.8-2.0; $\text{Al}_2\text{O}_3$ – 0.6-0.8; $\text{B}_2\text{O}_3$ – 0.7-1.2; $\text{MnO}$ – 0.2; $\text{MgO}$ – 0.1-0.2 | Борогипс смешивали с раствором гидроксида калия квалификации «ч.д.а» в стехиометрическом соотношении. Синтез проводили в лабораторном автоклаве при температурах 118 и 220°C, соответственно, в течение 3 ч (далее – БГ СК 118 и БГ СК 220, соответственно)                     | БГ СК 118: аморфная фаза, кальцит $\text{CaCO}_3$ , кварц $\text{SiO}_2$<br>БГ СК 220: аморфная фаза, тоберморит 9Å $\text{Ca}_4(\text{Si}_6\text{O}_{15})(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ |
| Промытая и высушенная солома солом риса ( <i>Oryza sativa</i> ) сорта дальневосточной селекции «Луговой», измельченная на части длиной 10–50 мм  | Солому обрабатывали 1 М раствором гидроксида натрия при 90°C в течение 1 ч. Твердый остаток соломы отделяли от раствора, к которому затем при активном перемешивании добавляли раствор хлорида кальция в мольном соотношении Ca/Si, равном 1:1 и доводили pH до 7 раствором HCl | Аморфная фаза, кальцит $\text{CaCO}_3$   |

Опыты по сорбции ионов  $\text{Sr}^{2+}$  и  $\text{Co}^{2+}$  для сорбентов РС СК и БГ СК 118 проводили в статических условиях из водных растворов хлоридов стронция  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  и кобальта  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  без солевого фона с концентрацией ионов от 1 до 200  $\text{мкг} \cdot \text{мл}^{-1}$  при соотношении Т:Ж, равном 1:400, температуре 20 °С и перемешивании на магнитной мешалке RT 15 power (IKA WERKE, ФРГ) в течение 3 ч. Содержание ионов  $\text{Sr}^{2+}$  и  $\text{Co}^{2+}$  в исходных растворах и фильтратах после сорбции определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии на двулучевом спектрометре SOLAAR M6 (Thermo Scientific, США) по аналитическим линиям 460.7 и 240.7 нм, соответственно.

Исследование сорбции метиленового синего (МС) из водных растворов проводили для сорбентов РС СК и БГ СК 220 в статических условиях при температуре 25 °С (соотношение сорбент: раствор 1:200). Концентрация красителя 80.8–841.6  $\text{мг} \cdot \text{л}^{-1}$ . Для измерения оптической плотности раствора использовали спектрофотометр ЗОМЗ КФК-3-01 (Россия) при длине волны 657 нм. На рисунке 1 представлены изотермы сорбции ионов  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$  и метиленового синего исследуемыми сорбентами.

Для оценки сорбционных свойств образца полученную изотерму сорбции анализировали в соответствующих координатах уравнения Ленгмюра:

$$\frac{C_p}{A_c} = \frac{1}{A_m \cdot k} + \frac{C_p}{A_m},$$

где  $C_p$  – равновесная концентрация ионов и МС в растворе,  $A_m$  – максимальная сорбционная емкость,  $k$  – константа Ленгмюра. Величину  $A_m$  в уравнении Ленгмюра определяли графически путем линеаризации изотермы. Найденные параметры уравнения Ленгмюра при анализе всех изотерм приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Параметры уравнения Ленгмюра, полученные при анализе изотерм сорбции ионов  $\text{Sr}^{2+}$  и метиленового синего исследуемыми сорбентами**

| Образец   |                  | Параметры уравнения Ленгмюра                          |  |        |
|-----------|------------------|---|--|--------|
|           |                  | $A_{\text{max}}$ , $\text{ммоль} \cdot \text{г}^{-1}$ | $k$ , $\text{л} \cdot \text{ммоль}^{-1}$ | $R^2$  |
| РС СК     | $\text{Sr}^{2+}$ | 0,187   | 2,797                                    | 0,99   |
|           | $\text{Co}^{2+}$ | 0,56  | 16,4                                     | 0,9945 |
|           | МС               | 0,3521  | 281,2                                    | 0,97   |
| БГ СК 118 | $\text{Co}^{2+}$ | 0,68  | 24,5                                     | 0,9823 |
| БГ СК 220 | МС               | 0,08  | 28,2                                     | 0,7462 |

Из представленной таблицы видно, что модель Ленгмюра является подходящей для описания сорбции ионов  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  и МС исследуемыми сорбентами, о чём свидетельствуют соответствующие коэффициенты корреляции. Полученные данные показывают определенные различия в величинах максимальной сорбционной емкости между образцами, как при сорбции ионов  $\text{Co}^{2+}$ , так и при

сорбции МС. При этом наиболее существенные различия наблюдаются при сорбции МС: образец, полученный из отходов растительного производства, характеризуется большим значением сорбционной емкости. Дальнейшие исследования предполагают более полное изучение сорбционных характеристик исследуемых образцов, что позволит провести их сравнительный анализ.

Предполагается детально изучить кинетику и механизмы сорбции, зависимость сорбционных свойств от состава сорбентов, условий их синтеза, а также наличия солевого фона.

Работа выполнена в рамках гос. задания Института химии ДВО РАН №0205-2021-0002.

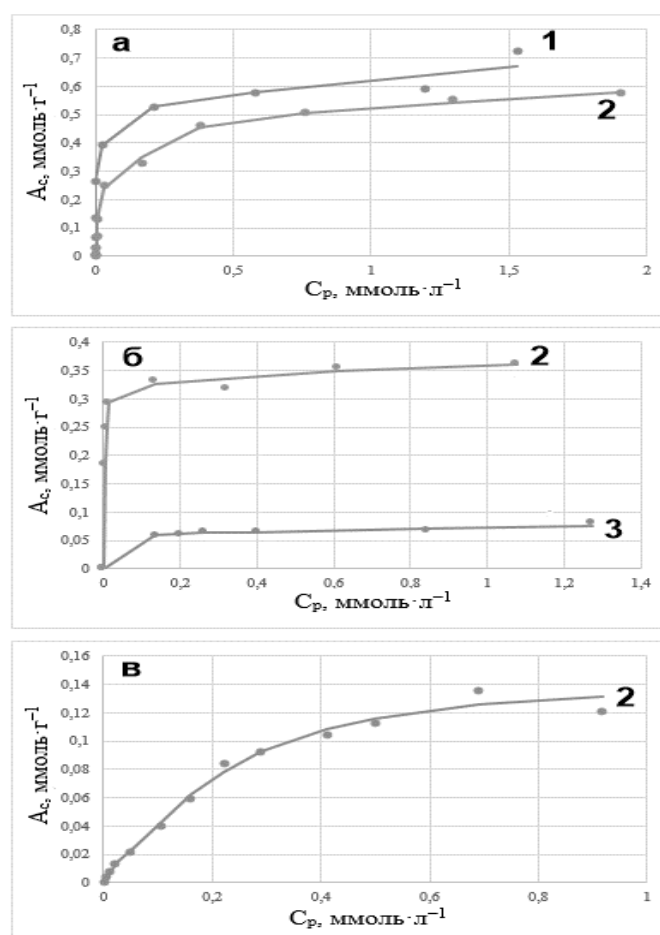


Рис. 1. Изотермы сорбции ионов  $\text{Co}^{2+}$  (а), метиленового синего (б) и ионов  $\text{Sr}^{2+}$  (в) сорбентами на основе силикатов кальция: 1 – БГ СК 118, 2 – РС СК, 3 – БГ СК 220

1. Maeda H., Ishida E.H. Hydrothermal preparation of diatomaceous earth combined with calcium silicate hydrate gels // Journal of Hazardous Materials. 2011. Vol. 185. P. 858–861. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2010.09.099

2. Bayat M., Javanbakht V., Esmaili J. Synthesis of zeolite/nickel ferrite/sodium alginate bionanocomposite via a co-precipitation technique for efficient removal of water-soluble methylene blue dye // International Journal of Biological Macromolecules. 2018. Vol. 116. pp. 607–619. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.05.012
3. Li C., Zhong H., Wang S., Xue J., Zhang Z. Removal of basic dye (methylene blue) from aqueous solution using zeolite synthesized from electrolytic manganese residue // Journal of Industrial and Engineering Chemistry. 2015. Vol. 23. P. 344–352. DOI: 10.1016/j.jiec.2014.08.038
4. Ferrero F. Adsorption of Methylene Blue on magnesium silicate: Kinetics, equilibria and comparison with other adsorbents, Journal of Environmental Sciences. 2010. Vol. 22. Iss. 3. P. 467–473. DOI: 10.1016/S1001-0742(09)60131-5
5. Шапкин Н.П., Панасенко А.Е., Хальченко И.Г., Печников В.С., Майоров В.Ю., Маслова Н.В., Разов В.И., Папынов Е.К. Синтез и свойства магнитных композитов на основе феррита кобальта, вермикулита и рисовой шелухи // Журнал неорганической химии. 2020. Т. 65, № 10. С. 1416–1425. DOI: 10.31857/S0044457X20100189
6. Qi G., Lei X., Li L., Yuan C., Sun Y., Chen J., Chen J., Wang Y., Hao J. Preparation and evaluation of a mesoporous calcium-silicate material (MCSM) from coal fly ash for removal of Co(II) from wastewater // Chemical Engineering Journal. 2015. DOI: 10.1016/J.CEJ.2015.05.077
7. Gordienko P.S., Yarusova S.B., Suponina A.P., Yudakov A. A., Zhevtun I.G. Effect of hydration and air exposure on sorption properties and phase composition of calcium silicate hydrate // Russian Journal of General Chemistry. 2014. Vol. 84, № 13. P. 2596–2602. DOI: 10.1134/S1070363214130179
8. Soliman M., Rashad G.M., Mahmoud M.R. Organo-modification of montmorillonite for enhancing the adsorption efficiency of cobalt radionuclides from aqueous solutions // Environmental Science and Pollution Research. 2019. DOI: 10.1007/s11356-019-04478-7
9. Voronina A.V., Noskova A.Yu., Semenishchev V.S., Gupta D.K. Decontamination of seawater from <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr radionuclides using inorganic sorbents // Journal of Environmental Radioactivity. 2020. Vol. 217.106210. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2020.106210
10. Shubair T., Eljamal O., Tahara A., Sugihara Y., Matsunaga N. Preparation of new magnetic zeolite nanocomposites for removal of strontium from polluted waters // Journal of Molecular Liquids. 2019. Vol. 288. 111026. DOI: 10.1016/j.molliq.2019.111026

## **РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЛАНАРИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

**А.Х. Баталова**

*11 класс, МБОУ Лицей № 41,  
«АКВАлаборатория» 4 ступень проекта «Растём в океанариуме»,  
Приморский океанариум, г. Владивосток, Приморский край*

**Л.А. Глизнаца**

*Руководитель: кандидат биологических наук,  
ведущий специалист Приморского океанариума ДВО РАН*

# REGENERATION OF PLANARIA UNDER THE INFLUENCE OF SURFACTANTS

**A.H. Batalova**

*11th Grade, Lyceum № 41,  
"Aqualaboratory" – 4th stage of the project "Growing up in the Oceanarium",  
Primorsky Oceanarium, Vladivostok, Primorsky Krai*

**L.A. Gliznutsa**

*Head: Candidate of Biological Sciences, Leading specialist of the Primorsky Oceanarium  
of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*

Плоские черви планарии – один из самых удобных модельных объектов для изучения регенерации. Эти животные способны отрастить заново практически любую часть своего тела благодаря присутствующей в их организме разнообразной популяции стволовых клеток – необластов. В обычной ситуации необласты служат для постоянного обновления клеточного состава всех органов и тканей, а при утрате части тела – для её восстановления. Процесс регенерации по своим механизмам очень схож с процессом эмбриогенеза и развития организма в целом, поэтому он является очень чувствительным к различным химическим реагентам, ионизирующему излучению, электромагнитному воздействию. Известно, что регенерирующих планарий используют при тестировании фармакологических препаратов и в биондикации загрязнений.

В своей работе мы решили проверить чувствительность регенерирующих планарий к разным концентрациям поверхностно-активных веществ (ПАВ). В настоящий момент ПАВ выступают одним из активных загрязнителей пресных и морских акваторий, они являются компонентом всех современных моющих средств и вместе со сточными водами попадают в наши реки, озёра и моря. Нередко концентрации ПАВ в воде превышают предельно допустимые концентрации (ПДК) в десятки раз.

Поэтому целью нашей работы было определить, как влияют ПАВ на регенерацию планарии *Dugesia* sp. Для экспериментов мы брали средство для мытья посуды Fairy, которое широко используется населением. Мы тестировали две концентрации: 0,1 мг/литр, что является ПДК для ПАВ и концентрацию 1 мг/литр, которая превышает ПДК в 10 раз. В экспериментах мы рассекали каждую планарию поперёк скальпелем на две равные половинки и отслеживали темпы регенерации у головных и хвостовых концов.

Для каждого эксперимента и для контроля мы брали по 5 планарий, наблюдения проводили в течение 10 суток.

Мы обнаружили, что в концентрации Fairy 1 мг/литр все головные и хвостовые концы погибали через 3 часа после начала эксперимента. Это можно объяснить тем, что планарии живут в чистой воде и концентрация ПАВ, превышающая ПДК в 10 раз, для них смертельна. При концентрации Fairy 0,1 мг/литр все головные и хвостовые концы выживали и регенерировали успешно, но темпы регенерации хвостовых концов были ощутимо выше, чем головных, при этом в контрольной группе темпы регенерации и голов и хвостов были на одинаковом

невысоком уровне. Однако подвижность половинок планарий в экспериментальной группе была ниже, чем в контрольной. Также было отмечено, что появившиеся глаза у хвостовых концов в экспериментальной группе были слабее развиты и очень бледные по сравнению с контролем.

Наши эксперименты подтвердили, что ПАВ влияют на темп и характер регенерации планарий. Так, хвостовые концы опережают головные в темпах регенерации при концентрации Feiry 0,1 мг/литр (равной ПДК). При этом данная концентрация Feiry оказывает угнетающее действие на морфогенез таких органов планарии как глаза.

## **К ФАУНЕ АМФИБИОТИЧЕСКИХ И ВОДНЫХ НАСЕКОМЫХ РЕКИ САДОНКА (БАСЕЙН Р. ТЕРЕК)**

**М.Б. Бекмуратов<sup>1</sup>, А.С. Калоева<sup>2</sup>, А.Я. Лехтман<sup>3</sup>, С.К. Черчесова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>бакалавр 4 курса;

<sup>2</sup>бакалавр 3 курса;

<sup>3</sup>магистрант 2 курса,

<sup>4</sup>д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии,  
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»,  
г. Владикавказ, Республика Северная Осетия-Алания, Россия

## **TO THE FAUNA OF THE AMPHIBIOTIC AND AQUATIC INSECTS OF THE SADONKA RIVER (THE TEREK RIVER BASIN)**

**M.B. Bekmuradov<sup>1</sup>, A.S. Kaloeva<sup>2</sup>, A.Ya. Lechtman<sup>3</sup>, S.K. Cherchesova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>bachelor of 4th year;

<sup>2</sup>bachelaur of 3rd year;

<sup>3</sup>magistrant of 2nd year,

<sup>4</sup>Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Zoology and Bioecology,  
Department of Zoology and Bioecology of the North Ossetian State University named after  
K.L. Khetagurov,  
Vladikavkaz, Republic of North Ossetia-Alania, Russia

Биологическая индикация служит надёжным инструментом в мониторинге качества поверхностных вод и водных биологических ресурсов. Следовательно, исследование современного состояния биологического разнообразия амфибионтной фауны, которая на ларвальной стадии развития является надёжным индикатором состояния водных экосистем, имеет первостепенное значение. Наша работа по изучению биоразнообразия амфибионтной фауны реки Садонка, является продолжением исследований гидробионтов в бассейне реки Терек.

Цель работы – исследование особенностей экологии, видового состава и структуры литореофильной фауны р. Садонка в условиях антропогенного воздействия на водоток.

*Материал и методы.* Сборы гидробионтов проводились по стандартным методикам в весенне-летний период в течение 2018–2021 гг. Всего обработано 75 проб (2037 экземпляров амфибионтной фауны). Сбор всех групп гидробионтов проводился общепринятыми методами, предложенными Жадиным В.И. (1956); Тарноградским Д.А. (1933); С.Г. Лепневой (1966); И.И. Корноуховой (1976). Материал собирался вручную с поверхности отдельно поднятых камней, погруженных в воду ветвей и растительности. Также использовался водный сачок, который ставился по течению в месте сбора, в него собирался весь смыв бентоса.

*Результаты и обсуждение.* Река Садонка (рис. 1, 2) – левый приток реки Ардон. Наши исследования на реке Садонка проходили по отметкам 1190–1250 м). Скорость течения воды в реке 1,5–2 м/сек, ширина 4–6 м, глубина на отдельных участках выше 0,3–0,5 м, температура воды – 8 °С. Основное питание реки родниковое, а также из снежников южного склона Кионхоха. Длина реки составляет 14 км. Река располагается в одноименном Садонском ущелье, где до второй половины 80-х годов XX века шла активная добыча свинцово-цинковой руды, которая доставлялась в Мизурскую обогатительную фабрику. Река Садонка испытывает антропогенное воздействие, которое в той или иной мере наблюдается по всему ущелью: щебеночный карьер в пос. Бурон – загрязненная вода попадает в Ардон выше слияния Цейдона с Ардоном; карьер в Садонском ущелье. Несмотря на резкое сокращение жителей Садонского ущелья, бытовые отходы продолжают поступать в реку Садондон. Негативное влияние на состав фауны гидробиоценозов бассейна внесло и строительство газопровода Дзуарикау-Цхинвал, а также различные дорожные работы: отвалы грунта со склонов сбрасывались также в реку Ардон, не говоря о мелких ручьях по склонам, которые полностью уничтожались вместе с уникальной эндемичной фауной – исчезли многочисленные биотопы ручейника *Plectrocnemia latissima*, типичного ручьевого вида. Многие ручьи до сих пор не восстановлены в фаунистическом отношении.



Рис. 1. Река Садонка (2019)



Рис. 2. Карьер по добыче щебня на реке Садонка (2019)

Ещё ниже по течению, был обследован участок в районе устья Садонки: на этом участке река Ардон характеризуется следующими параметрами: ширина

русла 15–20 м, скорость течения 1,5–2 м/с, глубина до 1 м, берега крутые (правый берег сложен из скальных пород).

Таблица 1

**Основные точки сбора гидробионтов на реке Садонка**

|   |                                |        |       |
|---|--------------------------------|--------|-------|
| 09.08.2017, Алагирский район, в 1 км. от с. Нузал, река Садонка             | 42°50'31.10"C<br>44°01'25.48"B | 1112 м | 12 °С |
| 09.08.2017, Алагирский район, в 2,3 км от с. Садон, река Садонка            | 42°51'12.66"C<br>43°57'40.66"B | 1549 м | 12 °С |
| 21.05.2017, Алагирский район, с. Нижний Садон, ручей, правый приток Садонки | 42°51'02.25"C<br>44°00'07.89"B | 1292 м | 10 °  |

Нами также прослежена динамика видового состава и плотности бентосных организмов в результате антропогенного воздействия на гидробиоценозы бассейна. Для наглядности рассмотрим изменения, произошедшие в реке Ардон и ряде её притоков, в частности р. Садонка. В реке выше карьера по добыче щебня зарегистрированы представители амфибиотических насекомых (табл. 2): подёнки семейства Heptageniidae (4), Baetidae (3), ручейники семейств Rhyacophilidae (2), Hydropsychidae (2), Glossosomatidae (1), Apataniidae (1), веснянки семейства Perlidae (2), Nemouridae (2), Leuctridae (2), двукрылые семейств Chironomidae (1), Simuliidae (2) – всего 22 вида из 8 семейств.

Таблица 2

**Степень влияния Щебеночного карьера на зообентос реки Садонка**

| Состав фауны      | Верхнее течение         | Щебеночный карьер | Нижнее течение         |
|-------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|
| Heptageniidae     | 4                       | -                 | -                      |
| Baetidae          | 3                       | -                 | 1                      |
| Rhyacophilidae    | 2                       | -                 | -                      |
| Hydropsychidae    | 2                       | -                 | 2                      |
| Glossosomatidae   | 1                       | -                 | -                      |
| Apataniidae       | 1                       | -                 | -                      |
| Perlidae          | 2                       | -                 | -                      |
| Nemouridae        | 2                       | -                 | -                      |
| Leuctridae        | 2                       | -                 | -                      |
| Chironomidae      | 1                       | -                 | 1                      |
| Simuliidae        | 2                       | -                 | -                      |
| Плотность бентоса | 573 экз./м <sup>2</sup> | -                 | 45 экз./м <sup>2</sup> |

Однако в районе щебеночного карьера картина резко меняется – непосредственно в точке разработки и ниже по течению (150 м) отмечено снижение видо-



вого состава и численности бентоса. Если в верхнем течении плотность бентосных форм достигает 573 экз./м<sup>2</sup>, в месте добычи и дробления каменистого материала наблюдается полное исчезновение амфибионтной фауны, так как здесь идет интенсивное загрязнение (отвал щебня и песка, который хоронит под собой бентос), ниже по течению через 150–200 м численность бентоса незначительно увеличивается за счёт личинок двукрылых, ручейников семейства Hydropsychidae, подёнок семейства Baetidae – всего 4 вида плотность которых составила 45 экз./м<sup>2</sup>.

*Заключение.* По нашему мнению, фаунистический состав бентоса реки Садонка снизился после схода селей в 2002 году, и теперь по прошествии 17 лет фауна постепенно восстанавливается, но полное благополучие невозможно, так как остается негативное воздействие на реку Садонка бытовых отходов жителей ущелья, также продолжается поступление шахтных вод из заброшенных рудников и т.д.

---

1. Пхалагова Д.М. Химическая характеристика воды рек Северной Осетии // Изв. ин-та истории, экономики, языка и литературы при Совете Министров СО АССР. Орджоникидзе. 1973. С. 254–279.

2. Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии. Москва: МСХА. 2004. 238 с.

3. Бекоев А.К., Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые Северо-Осетинского государственного природного заповедника: состав, распространение, экология. Владикавказ: ФГБОУ ВО «СОГУ им. К.Л. Хетагурова»: ИП Цопанова А.Ю. 2020. 218 с.

## **СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В РЫБАХ СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫЕ (CYPRINIDAE) РЕКИ АМУР**

**В.О. Бизбородов<sup>1</sup>, М.К. Гамов<sup>1</sup>, В.Ю. Цыганков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>2 курс магистратуры,

<sup>2</sup>канд. биол. наук, доцент,

доцент Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология»,  
Институт Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Приморский край

## **LEAD CONTENT IN FISH OF THE CYPRINIDAE FAMILY OF THE AMUR RIVER**

**V.O. Bizborodov<sup>1</sup>, M.K. Gamov<sup>1</sup>, V.Yu. Tsygankov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>2th year of Master's degree,

<sup>2</sup>Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the UNESCO  
International Department of Marine Ecology, Institute of the World Ocean,  
Far Eastern Federal University, Vladivostok, Primorsky Krai

Амур – одна из крупнейших рек в мире, бассейн которой расположен на территории трёх государств – России, Китая и Монголии. Международный статус, активное освоение и использование акваторий бассейна Амура ведёт

к поступлению в его воды огромного количества органических веществ и микроэлементов (Кондратьева и др., 2006). Известно, что воздействие тяжёлых металлов на биоту пресных водоёмов крайне опасно, поскольку может снижать устойчивость экосистем и приводить к их деградации (Syasina et al., 2012). Индивидуальная потребность гидробионтов в металлах очень мала, а поступление из окружающей среды часто избыточно, что приводит к различным токсическим эффектам и нарушению жизнедеятельности организмов на всех уровнях развития (Syasina et al., 2012). Рыбы, как правило, являются высшим звеном трофической цепи в пресных водоёмах, в связи с чем могут накапливать значительные концентрации различных соединений, в том числе токсичных. При этом подобная аккумуляция создает опасность для здоровья человека из-за промышленной добычи водных биоресурсов. Свинец (Pb) – трассер техногенного воздействия, один из наиболее опасных для здоровья человека и гидробионтов металл-токсикант (Христофорова, 1989). Он легко проникает в организм, концентрируясь, как правило, в печени и почках (Войнар, 1960). Таким образом, цель работы – определение концентрации свинца в органах промысловых рыб семейства карповые (Cyprinidae).

Материалы и методы. Карась серебряный (*Carassius gibelio*), толстолобик белый (*Hypophthalmichthys molitrix*) и верхогляд (*Chanodichthys erythropterus*) отбирались летом 2021 г. в зонах промыслового рыболовства Троицкого рыбоперерабатывающего комбината (Хабаровский край). Пробоподготовка проводилась в соответствии с ГОСТ 26929–94 «Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов». Определение свинца в органах (мышцы, печень, икра, гонады самцов) проводили при помощи атомно-абсорбционного спектрофотометра Shimadzu AA-7000. Статистический анализ осуществляли с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 21 для Windows 10.

Результаты и обсуждение. Результаты определения содержания свинца в органах рыб представлены в табл. 1.

Таблица 1

### Содержание свинца в органах рыб

| Орган  | Вид               |                   |                        |
|--------|-------------------|-------------------|------------------------|
|        | Карась серебряный | Толстолобик белый | Верхогляд обыкновенный |
| Мышцы  | 0,57±0,33         | 0                 | 0                      |
| Печень | <b>0,58±0,45</b>  | 0,14±0,14         | 0,17±0,17              |
| Гонады | <b>1,70</b>       | 0,1±0,12          | 0,13±0,27              |
| Икра   | <b>1,73±0,67</b>  | –                 | –                      |

Примечание: ПДУ Pb – 1 мг/кг (ТР ТС 021/2011); «0» – концентрации ниже предела обнаружения; «жирный шрифт» – максимальные концентрации превышали ПДК.

Внутривидовые и межвидовые различия концентраций в органах статистически не различались. В то же время суммарные концентрации поллютанта по всем органам находились в порядке карась > верхогляд > толстолобик ( $p \leq 0,05$ ). Известно, что степень накопления тяжёлых металлов в органах рыб зависит от их типа питания и интенсивности обменных процессов (Лобанова, 2008). Карась – бентофаг, основу питания составляют донные организмы и детрит. Толстолобик – фитопланктонофаг, а верхогляд является типичным хищником, занимая вершину пищевой цепи. Максимальные концентрации свинца, превышающие ПДК, обнаружены в гонадах, икре и печени карася серебряного – органах, отвечающих за процессы секреции и депонирования веществ (1,70, 2,16 и 1,34 мг/кг сырой массы соответственно). Повышенная аккумуляция тяжёлых металлов бентосоядными рыбами может быть следствием суммации эффектов накопления из воды, донных отложений и поедаемой ими пищи. Так как карась ведёт придонный образ жизни, повышенные концентрации свинца в органах коррелируют с высоким его содержанием в донных грунтах, выявленным ранее (Чухлебова, Бердников, 2011).

*Заключение.* Таким образом, максимальные концентрации свинца обнаружены в органах карася серебряного, превышающие ПДУ почти в 2 раза. Содержание свинца в печени и гонадах толстолобика и верхогляда не превышают допустимых уровней санитарно-гигиенических нормативов. Суммарные концентрации поллютанта находились в порядке карась > верхогляд > толстолобик ( $p \leq 0,05$ ), что вероятнее всего связано с биологическими и экологическими характеристиками рыб. Необходимо расширение мониторинговых исследований промысловых видов рыб более конкретной оценки загрязнения.

- 
1. Войнар А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. Москва: Высшая школа, 1960. 544 с.
  2. ГОСТ 26929–94 Межгосударственный стандарт «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов», Москва: Издательство стандартов, 1994.
  3. Кондратьева Л.М., Канцыбер В.С., Зазулина В.Е., Боковенко Л.С. Влияние крупных притоков на содержание тяжелых металлов в воде и донных отложениях реки Амур // Тихоокеанская геология. 2006. Т. 25. № 6. С. 103–114.
  4. Лобанова Т.А. Особенности накопления тяжелых металлов промысловыми видами рыб // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. 2008. № 1. С. 18–20.
  5. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 8 августа 2019 года).
  6. Христофорова Н.К. Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами: монография. Ленинград: Наука, 1989. 192 с.
  7. Чухлебова Л.М., Бердников Н.В. Особенности накопления тяжелых металлов в воде, донных отложениях и мышцах рыб среднего течения р. Амур // Региональные проблемы. 2011. Т. 14. № 1. С. 54–58.
  8. Syasina I.G., Khlopova A.V., Chukhlebova L.M. Assessment of the state of the gibel carp *Carassius auratus gibelio* in the Amur River Basin: heavy-metal and arsenic concentrations and histopathology of internal organs // Archives of environmental contamination and toxicology. 2012. V. 62. No. 3. P. 465–478.

# **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ В БЛАГОВЕЩЕНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ (АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Е.А. Бикмурзина, А.В. Иванов**

*Дальневосточный государственный аграрный университет,  
г. Благовещенск, Амурская область*

## **RESULTS OF THE SURVEY OF PINE AND LARCH FOREST CROPS IN THE BLAGOVESHCHENSK FORESTRY (AMUR REGION)**

**E.A. Bikmurzina, A.V. Ivanov**

*Far Eastern State Agrarian University,  
Blagoveshchensk, Amur Region*

Леса занимают 63 % площади Амурской области. Здесь расположены три природно-растительные зоны: хвойных лесов (тайга), смешанных или хвойно-широколиственных лесов и лесостепная. Лес выполняет множество полезных функций: формирование и защита среды обитания, поддержание экологического равновесия, регулирование климата, очистка воздуха от загрязнений; формирование и защита почв; накопление биологической массы, обеспечение условий для жизни животных и растений и другие.

Ежегодно в Амурской области значительные площади лесов нарушаются пожарами и рубками. Степень нагрузки на лес очень высока, поэтому большое значение имеет лесовосстановление. Если на участке леса подрост хозяйственно-ценных пород (здесь это сосна, лиственница, кедр) недостаточно, то человек самостоятельно восполняет лес, что называется искусственным лесовосстановлением.

Целью нашего исследования было обследование лесных культур сосны и лиственницы в окрестностях г. Благовещенска.

В ходе работы было заложено 2 пробные площади (ПП), одна в культурах сосны, и вторая в культурах лиственницы. Размер каждой площади 50×50 м. У каждого дерева измерялся диаметр на высоте груди (1,3 м), с помощью мерной вилки, высоты измерялись на каждой пробе у 10 деревьев, с помощью вышотомера, возраст определялся с помощью возрастного бурава. Обработка данных выполнялась в Microsoft Excel.

Возраст культур составил 45 лет у лиственницы и 50 лет у сосны. При этом таксационные показатели сильно отличались. В сосновых культурах показатели среднего диаметра, густоты и запаса составили соответственно 33.4 см, 404 шт./га и 351 м<sup>3</sup>/га. В культурах лиственницы эти показатели составили 18.7 см, 1860 шт./га и 352 м<sup>3</sup>/га. Показатели запасов древесины на двух участках почти совпадают. Культуры лиственницы являются перегущенными и нуждаются в

проведении рубки прореживания. С другой стороны, густые культуры лиственницы с большой массой опада более устойчивы к воздействию пожаров. Здесь формируется живой напочвенный покров с очень низким общим проективным покрытием, что также уменьшает риск возникновения устойчивого пожара.

## **КРАСНОКНИЖНЫЕ ЖИВОТНЫЕ В ШКОЛЬНОМ МОРСКОМ МУЗЕЕ**

**Е.Д. Боровая, А.В. Гусева, А.А. Родченков**

*4 класс, МБОУ СОШ № 1,  
с. Вольно-Надеждинское, Надеждинский район, Приморский край  
Руководители: Т.Я. Звягинцева, педагог дополнительного образования;  
И.В. Снарская, учитель начальных классов*

## **RED BOOK ANIMALS IN THE SCHOOL MARITIME MUSEUM**

**E.D. Borovaya, A.V. Guseva, A.A. Rodchenkov**

*4th grade, MBOU secondary school No. 1,  
Volno-Nadezhdinsky village, Nadezhdinsky district, Primorsky Krai  
Heads: T.Ya. Zvyagintseva, teacher of additional education,  
I.V. Snarskaya, primary school teacher*

Моря и океаны покрывают большую часть поверхности Земли. В них обитает множество разнообразных растений и животных. Но за последние годы численность морских обитателей сильно сократилась.

Цель работы – изучить проблему исчезновения морских животных. Задачи: составить список краснокнижных видов животных, представленных в экспозиции школьного морского музея; подготовить краткие характеристики этих животных; выявить основные причины сокращения численности морских обитателей; распространить информацию о редких и находящихся под угрозой исчезновения видах морских животных среди учащихся нашей школы.

Для выполнения работы мы использовали научную литературу и информацию из Интернета, а также экспонаты морского экологического музея МБОУ СОШ № 1 села Вольно-Надеждинское.

В результате своего исследования мы выяснили, что в экспозиции нашего музея находятся 14 видов краснокнижных животных: два вида млекопитающих, по одному виду птиц и пресмыкающихся, два вида хрящевых рыб, один вид иглокожих, два вида ракообразных и пять видов моллюсков. Только три вида из этих животных (морж, рыба-пила и гигантская тридакна) ни разу не встречались в водах залива Петра Великого. Некоторые животные одновременно включены в Международную Красную книгу и Красную книгу РФ. Это кашалот, морж и орлан-белохвост. Зелёная черепаха, рыба-пила, колючая акула, гигантская тридакна и

дальневосточный трепанг находятся только в Международной Красной книге. Остальные животные включены лишь в Красную книгу РФ. Некоторые красно-книжные животные, представленные в экспозиции школьного музея, находятся в очень опасной ситуации. Моллюски рапана жилковатая и корбикула приморская, обитающие в заливе Петра Великого, в Красной книге РФ включены в категорию «находящиеся под угрозой исчезновения». Это виды, численность которых уменьшилась до такого уровня, что в ближайшее время они могут исчезнуть. Зелёная черепаха, рыба-пила и дальневосточный трепанг из Международной Красной книги относятся к категории «вымирающие». Они ещё находятся не на грани исчезновения, но степень риска их исчезновения в природе в недалёком будущем очень высока. Мы узнали, что основными причинами сокращения численности этих животных является деятельность человека: бесконтрольный промысел морских обитателей, браконьерство, загрязнение среды обитания, вселение чужеродных видов и потепление климата. Исчезновение любого вида – невосполнимая утрата для биологического разнообразия Земли. Для того чтобы привлечь внимание учащихся нашей школы и других посетителей школьного музея к проблеме вымирания животных, мы подготовили экскурсионную программу о редких и находящихся под угрозой исчезновения видах морских животных.

## **ИЗУЧЕНИЕ БЕСПОЛОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СЦИФОИДНОЙ МЕДУЗЫ АУРЕЛИИ УШАСТОЙ (*AURELIA AURITA*, КЛАСС SCYPHOZOA) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**В.А. Боровкова**

*5 класс, филиал ННЦМБ ДВО РАН «Приморский океанариум»,  
г. Владивосток, Приморский край  
Руководитель: А.К. Перфильева, специалист отдела просвещения  
Консультант: М.Р. Хайдаров, начальник отдела  
содержания экзотических гидробионтов*

## **STUDY OF ASEXUAL REPRODUCTION OF THE SCYPHOID JELLYFISH *AURELIA AURITA* (CLASS SCYPHOZOA) IN ARTIFICIAL CONDITIONS**

**V.A. Borovkova**

*5th grade, branch of NSCMB FEB RAS "Primorsky Oceanarium",  
Vladivostok, Primorsky Krai  
Head: A.K. Perfilieva, specialist of the Department of Education  
Consultant: M.R. Khaidarov, Head of the Department for the Maintenance of Exotic Hydrobionts*

Аурелия ушастая – медуза, часто встречающаяся в Японском море. Обитает она в умеренных и тропических морях по всему миру. Имеет сложный жизненный цикл, включающий бесполою (ведущую сидячий образ жизни) и половую

стадию. Бесполоя стадия аурелии – полип сцифистома, в начале весны начинает поперечно делиться, этот процесс называется стробилиацией, в результате которого образуются эфиры – маленькие медузки. Эфиры растут и превращаются во взрослую особь, которая способна к половому размножению. Из личинки, планулы, вырастает новый полип, и цикл повторяется.

Актуальность работы: аурелия ушастая – очень распространенный вид, в некоторых странах её употребляют в пищу. Поэтому её разведение играет большую роль в обеспечении продуктами питания быстрорастущее население Земли. Кроме того, аурелия является важным звеном пищевой цепи, и понимание всех стадий жизненного цикла позволит сохранить редкие и ценные виды животных.

Цель: изучить полипоидную стадию аурелии ушастой и процесс стробилиации.

Для работы была использована культура сцифистом Приморского океанариума. Два месяца проводились наблюдения за развитием полипов в условиях учебной лаборатории, подбирались оптимальные условия для жизнедеятельности сцифистом и для их стробилиации. Результаты работы изложены в отдельном реферате.

## **СОСТОЯНИЕ ЛЕСА В РАЙОНЕ МЫСА ПАССЕКА, г. НАХОДКА**

**Н.З. Бочкарёв**

*6 класс, МБУ ДО «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий»  
г. Находка, Приморский край*

**Т.Ю. Дружинина**

*Руководитель: педагог дополнительного образования ДДЮТЭ*

## **THE STATE OF THE FOREST IN THE AREA OF CAPE PASSEKA, NAKHODKA**

**N.Z. Bochkarev**

*6th Grade, MBU DO "Center of Children's and Youth Tourism and Excursions"  
Nakhodka, Primorsky Krai*

**T.Y. Druzhinina**

*Head: teacher of additional education*

Наш город находится между двумя заливами Восток и Находка, на полуострове Трудный. За пределами портово-промышленной зоны и жилищного массива полуостровов во многих местах ещё покрыт лесом. Есть бухты, где благодаря особенностям рельефа, изрезанности и крутизны побережья, вообще нет застройки под базы отдыха или дачи – только приморский лес. В районе мыса Пассека нет дорог с твёрдым покрытием, но сюда совершают пешеходные экскурсии школьники и грибники. Малопроходимые дороги привлекают любителей экстремальной езды на квадроциклах и внедорожниках, которые наносят ощутимый вред лесу, расширяя и углубляя грунтовки и канавы. С мыса открывается красивый, запоминающийся вид на прилегающие бухты, окрестные красные скалы и Японское море.

Проблема: перспективы сохранности приморского пригородного леса в окрестностях г. Находка, на мысе Пассека.

Цель: изучить состояние леса в районе мыса Пассека. Объект: лесной массив района мыса Пассека полуострова Трудный. Предмет исследований: состояние леса на пробных площадках в условиях ограниченной посещаемости туристами и местными жителями.

Задачи. Освоить методику исследований древостоя на пробных площадках. Заложить пробные площадки в лесу м. Пассека. Проанализировать структуру леса и фауность древостоя на пробных площадках. Сделать рекомендации по своей работе.

Сбор материала по растительности проводился на мысе Пассека г. Находки в сентябре–октябре 2021 г. Для описания лесных фитоценозов были заложены 3 учетные площадки размером 20 × 20 м (0,04 га) каждая в наиболее типичных участках широколиственного леса с преобладанием дуба монгольского. Закладка пробных площадок осуществлялась по стандартной методике геоботанических описаний, с учётом рекомендаций для учебно-исследовательских работ школьников. Нами проведено описание структуры растительного сообщества, создана база данных пробных площадок. Проведен анализ дендрофлоры и фауности древостоя, а также факторов абиотического и антропогенного воздействия на данный лес.

В ходе работ на трёх пробных площадках было отмечено 5 видов деревьев, 4 кустарника и 40 видов травянистых растений, типичных для приморских лесов. Краснокнижных растений на участке не обнаружили.

Дуб монгольский преобладает на ПП № 1 и ПП № 3, а на ПП № 2 является единственной породой первого яруса. Второй ярус не выражен. Наличие подраста, 34% от общего состава древостоя, гарантирует сохранность леса на данной территории. В подлеске присутствуют типичные виды кустарников приморских лесов: леспедеца двуцветная, малина боярышниковлистная, рододендрон остроконечный и шиповник даурский, проективное покрытие от 20 до 70%. В травянистом ярусе трёх пробных площадок мы отметили 40 видов сосудистых растений, представителей 37 родов и 18 семейства. Проективное покрытие травянистого яруса от 90 до 100%. Внеярусная растительность представлена накипными лишайниками на коре деревьев.

Древостой на обследованной территории имеет довольно много повреждений: из 76 обследованных деревьев – 54 имеют какую-либо фауность, что составляет 71%. Суммарный коэффициент состояния древостоя всех пробных площадок – 1,88, что показывает его ослабленное состояние. Растительность на м. Пассека подвергается постоянному воздействию сильных ветров, иногда штормовых, которые несут с собой солевые водные частицы с моря, что может приводить к повреждению листьев, усыханию и облому вершин деревьев, а также искривлению и наклону стволов, чтобы выдержать натиск воздушного потока. Растительность здесь повреждается лесными пожарами, которые снижают жизнеспособность древесных и кустарниковых растений, уничтожают травяной ярус.

Мы считаем, что для сохранности леса на м. Пассека необходимо не рубить деревья, не спиливать отдельные ветки, не расширять дорожную сеть, так как местный рельеф, точнее склоны крутизной до 45–60 градусов, при нарушении



древесно-кустарниковой растительности очень подвержены водной и ветровой эрозии. А также необходимо беречь лес от пожаров, т.е. не разводить костры, предотвращать низовые пожары из прилегающих районов, не замусоривать лес.

Своей работой мы хотели показать, что всем нам надо любить и сохранять уникальную природу родного города Находки, как часть природы нашего края – Приморья.

## **СОРТОИСПЫТАНИЕ БАЗИЛИКА ДУШИСТОГО (ОВОЩНОГО) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА**

**А.Д. Брюханов**

*8 класс МБОУ «СОШ № 5» / клуб «Улыбка» /  
Дивногорское школьное лесничество «Жарки» филиала «Детская эколого-биологическая  
станция», МБОУ ДО «ДДТ»,  
Дивногорск, Красноярский край*

**О.С. Кононова**

*Руководитель: педагог дополнительного образования*

## **VARIETAL TESTING OF SWEET BASIL (VEGETABLE) IN CLOSED GROUND CONDITIONS**

**A.D. Bryukhanov**

*8<sup>th</sup> Grade, School № 5" / Club "Smile" /  
Divnogorsk school forestry "Zharki" branch "Children's ecological and biological station",  
MBOU DO "DDT",  
Divnogorsk, Krasnoyarsk Territory*

**O.S. Kononova**

*Head: teacher of additional education*

В садовых магазинах г. Дивногорска продаются семена нескольких сортов базилика душистого, но неизвестно, какие из них подходят для закрытого грунта.

Цель исследования: провести сортоиспытание базилика душистого для выявления сортов, пригодных к выращиванию в закрытом грунте.

Задачи исследования:

- 1) изучение литературы по теме исследования;
- 2) сравнительное изучение агротехники сортов базилика душистого, имеющегося в продаже в г. Дивногорске;
- 3) эксперимент по выращиванию базилика душистого в закрытом грунте;
- 4) определение допустимых выводов исследования.

Методы исследования: анализ литературы, эксперимент.

Базилик душистый, или овощной (*Ocimum basilicum*) – травянистое пищевое пряновкусовое растение семейства Яснотковые, широко культивируемое в Индии, Средиземноморье и Закавказье. Отличается ярко-зелёными или фиолето-

выми листьями с выраженным пряным ароматом. Базилик – источник эфирных масел, имеющих противомикробные свойства, что делает базилик не только пищевым, но и лекарственным растением. Настой листьев базилика используется в качестве средства от кашля [4]. В качестве пряно-вкусового растения – приправы к первым и вторым блюдам – используются свежие или сушёные листья базилика. Растение успешно выращивается в открытом и закрытом грунте. В открытом грунте он выращивается из рассады, в закрытом – из рассады, а также посевом семян на постоянное место в горшок или контейнер. Базилик светолюбив, но требует притенения от прямых солнечных лучей, иначе его листья увядают.

Как видно из табл. 1, лучшей всхожестью обладают семена сортов «Наполитано», «Восточная сказка» и «Фиолетовый раджа». В табл. 2 описаны свойства всходов, демонстрирующие их жизнеспособность.

Таблица 1

### Некоторые характеристики разных сортов базилика

| Сорт               | Появление всходов | Продолжительность прорастания | Всхожесть, % |
|--------------------|-------------------|-------------------------------|--------------|
| «Наполитано»       | 1 неделя          | До 3 недель                   | 77,9         |
| «Восточная сказка» | 1 неделя          | До 2 недель                   | 74,7         |
| «Фиолетовый раджа» | 1 неделя          | До 3 недель                   | 70,3         |
| «Русский гигант»   | 1 неделя          | До 2 недель                   | 68,9         |
| «Балконное чудо»   | 1 неделя          | До 3 недель                   | 53,1         |
| «Ароматный гуляш»  | 1 неделя          | До 3 недель                   | 49           |
| «Вкус корицы»      | 1 неделя          | До 2 недель                   | 48,6         |
| «Каракум»          | 1 неделя          | До 3 недель                   | 44,2         |
| «Овощной»          | 1 неделя          | До 2 недель                   | 30,3         |
| «Шесть ароматов»   | 1 неделя          | До 2 недель                   | 21,4         |
| «Ереванский»       | 1 неделя          | До 3 недель                   | 17,6         |
| «Осмин»            | 1 неделя          | До 3 недель                   | 7,2          |
| «Арагат»           | 1 неделя          | Эксперимент продолжается      |              |
| «Песто аль Италия» | 1 неделя          |                               |              |

Из таблицы 2 видно, что сорта с лучшей всхожестью семян также быстро растут, приобретают характерный для базилика душистого аромат. Мы советуем выращивать в закрытом грунте именно сорта «Наполитано», «Восточная сказка» и «Фиолетовый раджа». Сеять базилик в закрытом грунте можно с конца зимы до середины весны в лёгкую почву, тогда в июне – июле удастся получить первый урожай листьев.

Свойства всходов некоторых сортов базилика

| Сорт               | Окраска             | Аромат                   | Болезни           |
|--------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| «Наполитано»       | Зелёная             | Есть                     | Нет               |
| «Восточная сказка» | Зелёная, фиолетовая | Есть                     | Нет               |
| «Фиолетовый раджа» | Зелёная, фиолетовая | Есть                     | Нет               |
| «Русский гигант»   | Зелёная             | Есть                     | Полегание всходов |
| «Балконное чудо»   | Зелёная             | Есть                     | Нет               |
| «Ароматный гуляш»  | Зелёная             | Есть                     | Полегание всходов |
| «Вкус корицы»      | Зелёная             | Есть                     | Нет               |
| «Каракум»          | Зелёная, фиолетовая | Есть                     | Нет               |
| «Овощной»          | Зелёная, фиолетовая | Есть                     | Нет               |
| «Шесть ароматов»   | Фиолетовая          | Нет                      | Нет               |
| «Ереванский»       | Фиолетовая, зелёная | Нет                      | Нет               |
| «Осмин»            | Фиолетовая, зелёная | Нет                      | Нет               |
| «Арагат»           | Зелёная             | Эксперимент продолжается |                   |
| «Песто аль Италия» | Зелёная             |                          |                   |

Его всходы также светолюбивы, их не обязательно закрывать почвой, достаточно вдавить в неё при посеве. Перед посевом или сразу после него почва обильно увлажняется из пульверизатора. Лучшей температурой для посева базилика разные садоводы считают температуру от + 10 до + 25 °С. В дальнейшем базилик требует постоянной комнатной температуры и умеренного полива. Он не переносит переувлажнения почвы, особенно ночью, поэтому поливать его необходимо только утром. При переувлажнении почвы он подвергается опасности загнивания всходов и заболевания чёрной ножкой [2, 6, 8].

Для усиления вегетации – роста листьев – следует регулярно прищипывать верхушку растения и срывать молодые листья с верхней части побега базилика. Если базилик выращивается в пищу, а не для получения семян, его соцветия необходимо удалять для продолжения вегетации. Базилик отзывчив на подкормку азотными удобрениями [2, 6, 8].

Для сортоиспытания в закрытом грунте мы закупили в садовых магазинах г. Дивногорска семена 14 сортов базилика, в т.ч. рекомендуемые садоводами сорта «Наполитано», «Арагат», «Ереванский» [10]. С 5 марта мы проводим эксперимент по выращиванию базилика в закрытом грунте. В настоящее время мы определили всхожесть семян относительно их количества в пакете (обычно около 100 шт.).

1. Бигтс Т. Овощные культуры. Москва: Мир, 1986. 200 с.
2. Брошар Д. Ваш огород. Москва: Мир и образование, 2016. 160 с.
3. Гиренко М.М. Зелёные овощи. Москва: Ниола-пресс, 2017. 176 с.
4. Ильина Т.А. Энциклопедия лекарственных растений. Москва: Эксмо, 2021. 304 с.
5. Комарова Р.А. Пряные культуры. Ленинград: Колос, 1984. 71 с.

6. Магуайр К. Сад и огород в горшках и контейнерах. Москва: Колибри: Алфавит, 2019. 176 с.
7. Мазиров М. А. Основы агрономии. Москва: Кнорус, 2020. 214 с.
8. Риз И. Выращивание пряно-ароматических и лекарственных растений. Москва: Крон-пресс, 2001. 104 с.
9. Серикова Г.А. Рассада овощей. Москва: Рипол-классик, 2017. 224 с.
10. Чернышёва Н.Н. Практикум по овощеводству. Москва: Форум: Нифра, 2021. 286 с.

## **ДИКОРАСТУЩИЕ ТЫКВЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛА ВОЛЬНО-НАДЕЖДИНСКОЕ**

**Н.А. Васильева, Н.А. Доманова**

*4 класс, МБОУ СОШ № 1,  
с. Вольно-Надеждинское, Надеждинский район, Приморский край  
Руководители: Т.Я. Звягинцева, педагог дополнительного образования,  
И.В. Снарская, учитель начальных классов*

## **WILD PUMPKIN ON THE TERRITORY OF THE VOLNO-NADEZHINSKY TOWN**

**N.A. Vasilyeva, N.A. Domanova**

*4th grade, MBOU secondary school No. 1,  
Volno-Nadezhdinsky Town, Nadezhdinsky District, Primorsky Krai  
Head: T.Ya. Zvyagintseva, teacher of additional education ,  
I.V. Snarskaya, primary school teacher*

Тыквенные (*Cucurbitaceae*) – это семейство двудольных цветковых растений, которое насчитывает около 900 видов. Произрастают эти растения преимущественно в тропических и субтропических лесах и пустынях. В умеренных широтах представителей данного семейства сравнительно мало. Они теплолюбивые и в наших суровых условиях не могут перезимовать. Но, оказывается, в Приморском крае в диком виде произрастают два представителя семейства Тыквенные. Это колючеплодник лопастный (*Echinocystis echinata*) и тладианта сомнительная (*Thladiantha dubia*).

Цель работы – изучить дикорастущих представителей семейства Тыквенные, произрастающих на территории села Вольно-Надеждинское. Задачи: изучить строение тладианты сомнительной и колючеплодника лопастного; выявить особенности распространения этих растений на территории села Вольно-Надеждинское; сравнить строение и особенности произрастания тладианты и колючеплодника; изучить строение плодов колючеплодника; вырастить побеги колючеплодника из семян в домашних условиях.

Для выполнения работы были использованы растения колючеплодника и тладианты, которые произрастают на улицах и в окрестностях села, а также фотографии плодов тладианты, обнаруженной ранее. Для уточнения видовой

принадлежности растений, а также при изучении особенностей их строения и произрастания была использована научная литература и Интернет. Посадку семян колючеплодника проводили дважды. В одном случае для ускорения прорастания проводили специальную подготовку семян – стратификацию.

Сравнительная характеристика этих растений показала, что тладианта сомнительная и колючеплодник лопастный – это травянистые лазящие лианы с длинными стеблями. Они очень декоративны и широко используются для озеленения. Оба эти растения неприхотливы, предпочитают увлажненные солнечные места, быстро разрастаются и становятся сорняками. Но есть у этих двух растений и отличия. Тладианта сомнительная – коренной обитатель южного Приморья, а колючеплодник – чужеродный для нашей флоры вид, который был завезён из Северной Америки. Тладианта, наоборот, из Северо-Восточного Китая и Дальнего Востока вселилась в Европу и Северную Америку. И оба эти вида-вселенца очень агрессивны в новых для них местах произрастания – они вытесняют местные растения. Внешне эти лианы отличаются окраской цветов и плодов. У тладианты цветы жёлтые, а плоды красные. У колючеплодника белые цветы и зелёные плоды с мягкими шипами. Колючеплодник лопастный – это однолетнее однодомное растение, а тладианта сомнительная – многолетнее двудомное растение. Колючеплодник размножается только семенами (опыление ветром и разными насекомыми). Он широко распространен на территории села Вольно-Надеждинское, а тладианта встречается достаточно редко, так как её цветки опыляются только одним видом диких пчёл, и поэтому она размножается в основном вегетативным способом – корневыми клубнями.

Изучено строение плодов и семян колючеплодника лопастного и предпринята попытка вырастить это растение из собранных семян в домашних условиях. Показано, что для прорастания семян колючеплодника лопастного необходимо прохождение периода покоя.

## **СОСТОЯНИЕ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА БИРОБИДЖАНА**

**О.А. Волкова<sup>1</sup>, В.П. Макаренко<sup>2</sup>**

*1 курс, Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,*

*г. Биробиджан, Еврейская автономная область;*

*<sup>2</sup>к.б.н., доцент ПГУ имени Шолом-Алейхема*

## **THE STATE OF CONIFEROUS PLANTATIONS OF THE CITY OF BIROBIDZHAN**

**O.A. Volkova<sup>1</sup>, V.P. Makarenko<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>1<sup>st</sup> year student, <sup>2</sup>Candidate of Biological Sciences, Associated Professor, Sholom-Aleichem  
Priamursky State University,*

*Birobidzhan, Jewish Autonomous Region*

Биробиджан – административный и промышленный центр Еврейской автономной области, относится к категории средних городов юга Дальнего Востока.

В настоящее время Биробиджан является урбанизированной территорией с выраженной полифункциональной структурой, обладает достаточными площадями свободных (не застроенных) пространств (51 % от общей площади города), в том числе зелёных насаждений (21,3%), что составляет перспективный резерв для освоения. Биробиджан имеет ряд природно-ландшафтных и функционально-планировочных особенностей, которые влияют на санитарное состояние природных компонентов и способствуют формированию экологических проблем.

Нами проведено исследование состояния хвойных видов деревьев, которые используются в качестве зелёных насаждений: ель аянская (*Picea jezoensis*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), пихта белокорая (*Abies nephrolepis*).

Результаты исследования показали, что в условиях города растения действительно чувствуют себя не так, как в естественных условиях. Антропогенное влияние сказывается на продолжительности жизни и на ростовых процессах. Выявлено, что высота деревьев ели и пихты соответствуют их возрасту, а высота сосны почти в два раза ниже нормы. Анализ категории состояния деревьев показал, что практически все деревья ослаблены. Кроны деревьев в той или иной степени изрежены. Среди пихт и елей сильно ослабленные деревья составляют от 30 до 40%, у сосен – 55%. Встречаются усыхающие деревья (ели – 17%, сосны – 33%) и мёртвые экземпляры.

Неблагополучие состояния деревьев подтверждает и характер их хвои. Продолжительность жизни хвоинок у ели и пихты сокращена примерно более чем в два раза. Хвоинки 3-го года жизни уже имеют повреждения, хвоя старше 4–5 лет отсутствует. У сосны хвоя только первого года жизни живая, но с повреждениями; к концу второго года хвоя практически полностью отмирает и осыпается.

Наиболее чувствительной к антропогенному влиянию является сосна, поэтому её лучше высаживать не вдоль проезжей части улиц, а в скверах или парках. Ель и пихта более толерантны, но тоже могут быстро терять декоративность и свои положительные качества, если растут вдоль дорог с интенсивным движением транспорта.

## **ЗИМНЕЕ ДЫХАНИЕ ПОЧВ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

**Д.Д. Волков, А.В. Иванов**

*Дальневосточный государственный аграрный университет,  
г. Благовещенск, Амурская область*

## **WINTER SOIL RESPIRATION IN FOREST CULTURES OF THE BLAGOVESHCHENSK FORESTRY**

**D.D. Volkov, A.V. Ivanov**

*Far Eastern State Agrarian University,  
Blagoveshchensk, Amurskaya Oblast*

Дыхание почвы – поток  $\text{CO}_2$  с поверхности почвы в атмосферу, обусловленный его выделением микроорганизмами и корнями растений. Оно играет первостепенное значение для оценки баланса углерода на региональном и глобальном уровнях.

Различные катастрофы (пожары, рубки, ветровалы и т.д.) приводят к усилению эмиссии. Информация о дыхании почв необходима, например, для получения точных значений поглощения углерода лесами. Не менее важно понимание связи между нарушениями и изменениями в эмиссии.

Объектом исследований были выбраны лесные участки, располагающиеся в пределах Благовещенского района Амурской области. Первый участок – 50-летние культуры сосны обыкновенной, второй участок – культуры, пострадавшие от сильного пожара (сухостой), третий участок – вырубка, возникшая предположительно после санитарной рубки лесных культур.

Исследования начаты в ноябре 2022 г. в зимний период, когда эмиссия углекислого газа минимальна. С помощью пластмассовых изоляторов (3 шт. на каждом участке) определяли эмиссию  $\text{CO}_2$  опада и почвы с корнями растений из-под снежного покрова. Такой подход дает возможность значительно снизить ошибку и увеличить точность опыта. Концентрация  $\text{CO}_2$  внутри изолятора нарастала линейно в течение 3 первых минут экспозиции. Измерения выполнены прибором с инфракрасным газоанализатором. Одновременно с замерами концентрации измеряли температуру почвы на глубине 10 см, и воздуха. Данные были обработаны с помощью программы Microsoft Excel.

Температура воздуха мало отличается между участками, так как происходит перенос воздуха между участками, а температура почвы меняется более контрастно. Минимальная температура отмечена в культурах, максимальная – на вырубке. Это связано с различиями в высоте снежного покрова (рис. 1).

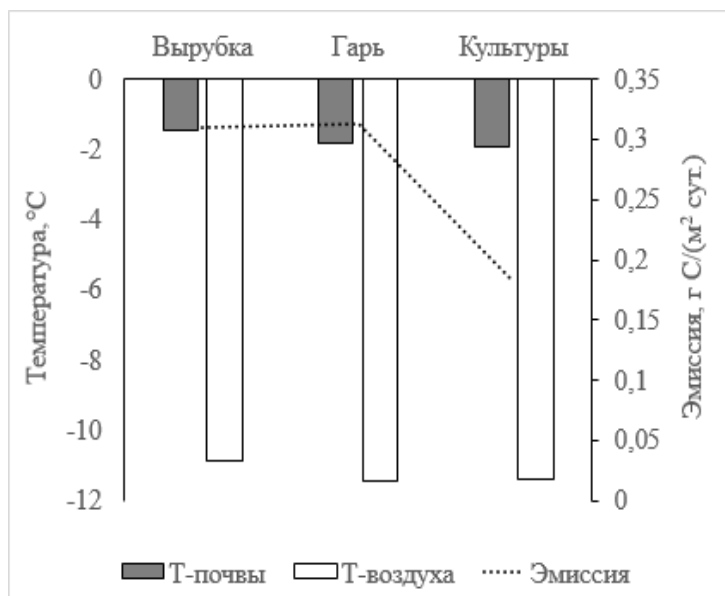


Рис. 1. Изменение эмиссии углерода, температуры почвы и воздуха на участках измерения

Наибольшая эмиссия CO<sub>2</sub> зафиксирована на участке гари. Это, вероятно, связано с тем, что там находятся мертвые, корневые системы, которые продолжают разлагаться микроорганизмами при достаточных для этого температурах.

## **ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИЙ МЫШЬЯКА В МАКРУРУСЕ МАЛОГЛАЗОМ (*ALBATROSSIA PECTORALIS*) ИЗ БЕРИНГОВА МОРЯ**

**М.К. Гамов<sup>1</sup>, В.Е. Метревели<sup>1</sup>, Е.К. Миронова<sup>1</sup>, В.Ю. Цыганков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>2 курс магистратуры,  
<sup>2</sup>кандидат биологических наук, доцент,  
Институт Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Приморский край

## **ASSESSMENT OF ARSENIC CONCENTRATIONS IN SMALL-EYED MACRURUS (*ALBATROSSIA PECTORALIS*) FROM THE BERING SEA**

**M.K. Gamov<sup>1</sup>, V.E. Metreveli<sup>1</sup>, E.K. Mironova<sup>1</sup>, V.Yu. Tsygankov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>2th year of Master's degree, 2nd Candidate of Biological Sciences,  
<sup>2</sup>Associate Professor, Institute of the World Ocean, Far Eastern Federal University,  
Vladivostok, Primorsky Krai

Макрурус малоглазый (*Albatrossia pectoralis*) – глубоководный вид, широко распространённый в северо-западной части Тихого океана. Встречается на глубинах от 140 до 3500 м, формирует основу биоресурсов материкового и островных склонов дальневосточных морей и представляет большой интерес для рыбного хозяйства Дальнего Востока и всей России (Тироногов et al., 2016). Мясо макрурусов характеризуется высоким содержанием белков и низким содержанием липидов, что делает их крайне привлекательным объектом для употребления в пищу (Орлов и др., 2007). Однако в результате таких процессов, как биоаккумуляция и биомагнификация происходит постепенное накопление микроэлементов в рыбе.

Мышьяк (As) – канцерогенный химический элемент, который обладает некоторыми свойствами металлов. В водных экосистемах может существовать в органической и неорганической (наиболее токсичной) формах (Солодухина, 2014).

Хорошо известно, что токсичные микроэлементы могут накапливаться в тканях рыб (Van der Oost et al., 2003). Величина биоаккумуляции зависит от возраста, вида и трофического переноса (Spry and Wiene, 1991).

Берингово море – самое большое из дальневосточных морей, омывающих берега России. (Шлямин, 1958). Антропогенное влияние на его воды оказывает активное судоходство, в связи с чем наблюдаются локальные нефтяные загрязнения. Наиболее интенсивной нагрузке подвергаются прибрежные части моря: Анадырский лиман, бухта Угольная, а также шельф полуострова Камчатка (Кам-



чатский залив). Особенно загрязнены воды у берегов Аляски (Балыкин, 2006). Также влияние на микроэлементный состав вод может оказывать подводный вулканизм, в частности один из крупнейших вулканов Пийпа (Astakhov et al., 2011). Нельзя не отметить шахты «Угольные Копи» вблизи Анадыря, где основными источниками загрязнения являются промышленные и бытовые стоки. Столь активная антропогенная нагрузка может крайне негативно отражаться на микроэлементном составе морских организмов.

На сегодняшний день крайне мало работ, посвященных оценке накопления микроэлементов в таком ценном промысловом виде, как Макрурус малоглазый (*Albatrossia pectoralis*). Таким образом, целью работы явилось исследование аккумуляции мышьяка в макрурусе малоглазом (*Albatrossia pectoralis*) и оценка соответствия нормативной документации РФ.

Материалы и методы. Образцы для анализа были выловлены летом 2020 года в акватории Берингова моря. Для исследования было отобрано 26 особей макруруса малоглазого (*Albatrossia pectoralis*). Анализировали мышцы, печень, гонады. Рыбу препарировали, отбирали мышечную ткань, гонады и печень. Образцы замораживали при  $-20^{\circ}\text{C}$  и транспортировали в лабораторию. Подготовку проб осуществляли в соответствии с ГОСТ 26929-94 (ГОСТ 26929-94). Дальнейший анализ проводили при помощи атомно-абсорбционного спектрофотометра Shimadzu AA-7000. Статистический анализ осуществляли с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 21 для Windows 10.

*Результаты и обсуждение.* При изучении концентраций микроэлементов превышения предельно допустимых уровней (ПДУ) не зафиксировано. Наибольшая аккумуляция мышьяка наблюдается в мышцах. Органы и ткани аккумулируют различные металлы в разной степени. Распределение металлов в организме рыб характеризуется неравномерностью и зависит от функциональных особенностей органов, их кумулятивной активности и химических свойств самого металла (Глазунова, 2007). Исходя из литературных данных, мышьяк наиболее активно накапливается в печени, которая является функциональным «депо» микроэлементов и одновременно участвует в процессах детоксикации. Второе место по накоплению токсичных элементов занимает мышечная ткань, которую можно также отнести к депонирующим органам, если учитывать, что мышцы составляют большой процент от массы тела. (Глазунова, 2007). Средние концентрации мышьяка в органах малоглазого макруруса указаны на рис. 1.

Концентрации мышьяка в печени варьировали от 0.0091 до 0.0325 (среднее значение –  $0.026 \pm 0.025$ ), в мышцах от 0.0469 до 0.098 ( $0.073 \pm 0.045$ ), в гонадах от 0.0038 до 0.0195 ( $0.012 \pm 0.009$ ) мг/кг сырой массы.

Мышьяк – биофильный и токсичный элемент. Он оказывает влияние на окислительные процессы в митохондриях и на другие важные биохимические реакции (Скальный и др., 2006). Более высокая концентрация мышьяка в мышцах рыб, чем в печени, обусловлена взаимодействием элемента с тиоловыми группами белков, цистеина, глутатиона, липоевой кислоты. Мышцы рыб имеют относительно низкие и маловариабельные концентрации микроэлементов. Это подтверждает у них наличие развитого механизма поддержания гомеостаза элементного состава мышц. Тем не менее, мышцы, которые составляют в среднем около 50% массы тела, как правило, содержат большую часть массы всех токсичных элементов (Петухов и Морозов, 1983).

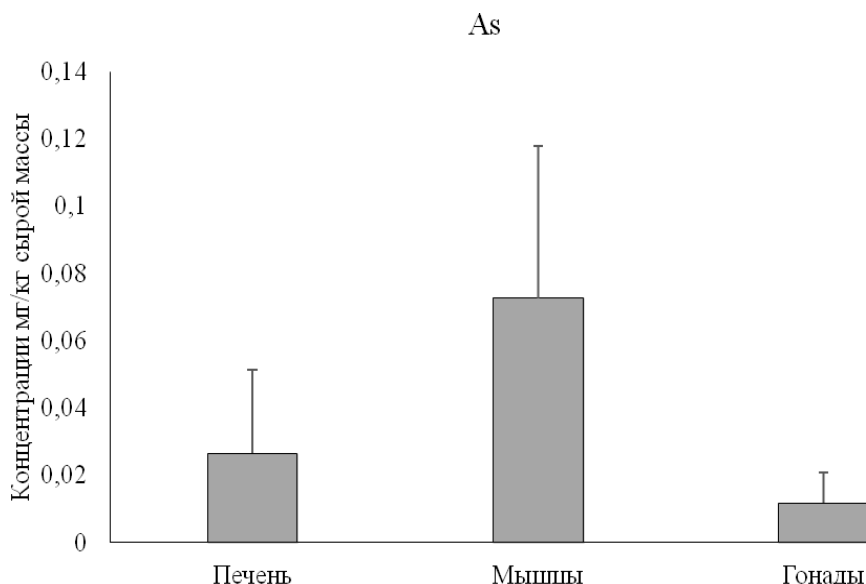


Рис. 1. Средние концентрации мышьяка в макрурусе малоглазом (*Albatrossia pectoralis*), мг/кг сырой массы

*Примечание.* ПДУ (ТР ТС 021/2011) токсичных элементов: в свежей, охлажденной и мороженой морской рыбе – As – 5,0 мг/кг сырой массы; в икре и молоках рыб – As – 1,0 мг/кг сырой массы.

*Заключение.* Концентрации мышьяка в макрурусе малоглазом (*Albatrossia pectoralis*) не превышают допустимых уровней санитарно-гигиенических нормативов. Суммарные концентрации поллютанта находились в порядке мышца > печень > гонады ( $p \leq 0,05$ ), что вероятнее всего может быть связано с биологическими и экологическими особенностями малоглазого макруруса, так и с биохимическими свойствами токсиканта. Необходимо продолжать регулярный экологический мониторинг биологических ресурсов Берингова моря для более конкретной оценки загрязнения.

1. Балыкин П.А. Состояние и ресурсы рыболовства в западной части Берингова моря. Москва: Изд-во ВНИРО, 2006. 142 с.

2. Глазунова И.А. Содержание и особенности распределения тяжелых металлов в органах и тканях рыб Верхней Оби // Известия Алтайского государственного университета. 2007. № 3. С. 20–22.

3. ГОСТ 26929–94 Межгосударственный стандарт «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов» Москва: Издательство стандартов, 1994.

4. Орлов А.М., Абрамов А.А., Токранов А.М. Некоторые черты биологии малоглазого *Albatrossia pectoralis* и пепельного *Coryphaenoides cinereus* макрурусов в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: докл. VII межд. научн. конф. 2007. С. 120–148.

5. Петухов С.А., Морозов Н.П. К вопросу о «видовых» различиях микроэлементного состава рыб // Вопросы ихтиологии. 1983. Т. 23, № 5. С. 870–872.
6. Скальный В.В., Некрасов В.И., Мясников И.О. Элементный статус работников ОАО "Северсталь" // Микроэлементы в медицине. 2006. Т. 7, № 2. С. 47–52.
7. Солодухина М.А. Мышьяк в растениях природных и антропогенных ландшафтов Шерловогорского рудного района Забайкальского края // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014. № 11–3. С. 377–382.
8. Шлямин Б.А. Берингово море. Москва: Географгиз, 1958. 96 с.
9. Astakhov A.S., Ivanov M.V., Li B.Y. Hydrochemical and atmospheric mercury dispersion zones over hydrothermal vents of the submarine Piip volcano in the Bering sea // Oceanology. 2011, Vol. 51, No 5. P. 826–835.
10. Stry D.J., Wiener J.G. Metal bioavailability and toxicity to fish in low-alkalinity lakes: a critical review // Environmental pollution. 1991. Т. 71, No 2–4. С. 243–304.
11. Tuponogov V.N., Novikov N.P. Grenadier as an Important Reserve of the Far Eastern Deep-Sea Fisheries // Fisheries. 2016. No 6. P. 54–60.
12. Van der Oost R., Beyer J., Vermeulen N.P.E. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review // Environmental toxicology and pharmacology. 2003. Vol. 13, No 2. P. 57–149.

## **СОЗДАНИЕ СЕРИИ ВИДЕОЭКСКУРСИЙ «ТУРИСТИЧЕСКИЙ ЛУЧЕГОРСК»**

**П.Е. Гибзун<sup>1</sup>, М.М. Мосюр<sup>1</sup>, А.М. Боровой<sup>1</sup>,  
П.Д. Маслова<sup>2</sup>, И.Д. Фурсенко<sup>2</sup>, Е.М. Ребус<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>10 класс,

<sup>2</sup>9 класс, МОБУ СОШ № 1, кружок «Юные картографы»,  
пгт. Лучегорск, Пожарский район, Приморский край

**А.М. Акаткина**

*Руководитель: учитель географии МОБУ СОШ № 1*

## **CREATION OF A SERIES OF VIDEO TOURS «TOURIST LUCHEGORSK»**

**P.E. Gibzun<sup>1</sup>, M.M. Mosyur<sup>1</sup>, A.M. Borovoy<sup>1</sup>,  
P.D. Maslova<sup>2</sup>, I.D. Fursenko<sup>2</sup>, E.M. Rebus<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>10 class,

<sup>2</sup>9 class, MOBU secondary school N 1, Group "Young cartographers",  
Luchegorsk Town, Pozharsky District, Primorsky Krai

**A.M. Akatkina**

*Head: geography teacher of MOBU Secondary school N 1*

В настоящее время всё более популярными становятся просмотры различных видеороликов. Одним из интересных способов узнать окружающий мир является просмотр видеоэкскурсии об интересных местах, уникальных объектах. Видеоэкскурсии могут быть полезны для людей разных возрастных категорий.

Лучегорск имеет уникальную историю. Посёлок создавался на «пустом» месте, в царстве болот. И чтобы построить здесь город, людям были необходимы особые качества характера: упорство, смелость, трудолюбие, терпение, креативность. Строился Лучегорск молодыми, энергичными и творческими людьми, приехавшими из разных уголков СССР на Всероссийскую ударную комсомольскую стройку. И сейчас наш Лучегорск – это отражение той героической эпохи. Однако нынешние жители мало знают о своем посёлке, о его истории. Проект предоставит жителям и гостям возможность познакомиться поближе с нашим посёлком, узнать о его истории и интересных местах для отдыха. У молодежи появится интерес к прошлому Лучегорска, гордость за свою малую родину, желание вернуться в родные края, чтобы жить и работать в нашем посёлке.

Цель: создание цикла видеоэкскурсий по посёлку Лучегорск для повышения его привлекательности среди гостей и местного населения.

Задачи:

1) собрать информацию о пгт. Лучегорске с позиции его туристической привлекательности;

2) создать три экскурсионных видеоролика;

3) познакомить с результатами проекта гостей и жителей пгт. Лучегорск.

Для съёмок был использован квадрокоптер «DJI Mavic pro platinum», GoPro, для монтажа – программа «Wondershare Filmora».

В результате работы над проектом собрана информация о привлекательных туристических объектах в пгт. Лучегорск и его окрестностях; созданы три видеоролика на темы: «Лучегорск с высоты птичьего полёта», «Путешествие на пасеку «У Саныча», «Центр ремёсел», которые размещены в соц. сетях и на официальном сайте Лучегорского городского поселения.

## **СОЗДАНИЕ ЗОНЫ ОТДЫХА В ШКОЛЬНОЙ РЕКРЕАЦИИ**

**П.Е. Гибзун, М.М. Мосюр**

*11 класс, МОБУ СОШ № 1,  
пгт. Лучегорск, Пожарский округ, Приморский край  
А.М. Акаткина  
Руководитель: учитель географии МОБУ СОШ № 1*

## **CREATING A RECREATION AREA IN SCHOOL RECREATION**

**P.E. Gibzun, M.M. Mosur**

*11th Grade, Secondary School №. 1.,  
Luchegorsk town, Pozharsky district, Primorsky Krai  
A.M. Akatkina  
Head: geography teacher of MOBU Secondary School № 1*

В современном мире на первый план выдвигается проблема стрессовой неустойчивости. В стрессе организм работает на пике возможностей, поэтому с

течением времени происходит истощение ресурсов, снижается работоспособность, увеличивается время реакции. Все чаще в состоянии стресса находятся школьники. Это связано с информационными нагрузками, с которыми школьник не может справиться. Мы решили помочь учащимся научиться справляться с негативными эмоциями.

Цель работы: создание зоны отдыха для школьников.

Задачи:

1) изучить методы профилактики стрессовых состояний человека и снятия напряжения;

2) создать зону отдыха;

3) разработать и провести зарядку «Антистресс» для младших школьников.

Проект реализован в период с января 2022 по февраль 2023 г.

В начале и по окончании проекта проведено анкетирование старшеклассников и педагогов, которое показало, что создание зон отдыха в школах необходимо. Собрана информация о способах снятия стресса и выбраны способы снятия стресса, которые решено использовать в зоне отдыха.

На втором этапе была создана зона отдыха, которая была согласована с родителями и директором школы. В рекреации сделан косметический ремонт: покрашены стены в пастельные тона, нанесён растительный рисунок в виде дерева. Была оформлена зона отдыха, она отделена живой изгородью, включает кресла-мешки, мягкие лавочки, шахматные столы, установлен «Книжный шкаф» и телевизор для создания шумовых и видеоэффектов. На противоположной стене для профилактики стресса размещены фотографии красот Приморского края. Всего на реализацию проекта затрачено около 30 000 рублей. На третьем этапе было проведено открытие зоны отдыха и проведены антистресс зарядки для младших школьников.

Это место стало очень популярным среди старшеклассников. В зоне отдыха ребята общаются, делают учебные задания и играют в настольные игры. Учителя младших классов тоже по достоинству оценили наш проект и захотели создать подобную зону отдыха для детей младшей школы.

## **БУХТА ТАВАЙЗА. МИКРОПЛАСТИК**

**О.А. Главатская, Д.А. Булгаков**

*6 класс, МБОУ СОШ № 16, МБОУ ДО ЦТР и ГО,  
г. Артём, Приморский край*

**С. Ищенко**

*Куратор: учащаяся 9 класса МБОУ СОШ № 17 г. Артёма*

**Ю.М. Носуленко**

*Руководитель: педагог дополнительного образования  
МБОУ ДО ЦТР и ГО Артемовского ГО*

## **TAVAYZA BAY. MICROPLASTIC**

**O.A. Glavatskaya, D.A. Bulgakov**

Бухта Тавайза Уссурийского залива Японского моря является излюбленным местом отдыха для жителей Артёмовского городского округа. Уровень антропогенного воздействия на экосистему бухты очень высокий. Нередко, в течение «бархатного» сезона, наблюдаются горы мусора на побережье.

Мониторинг наличия микропластика в прибрежно-морских акваториях и влияние его на окружающую среду – важные экологические задачи, изучением которых занимаются специалисты в различных регионах мира. Россия не является исключением. Активные исследования микропластика в морской среде проводятся с 2014 г. на юге Дальнего Востока. Проблема пластикового загрязнения не оставила нас равнодушными. Мы решили исследовать на наличие микропластика любимое место отдыха горожан – бухту Тавайза.

Цель: Изучение загрязнённости бухты Тавайза Уссурийского залива микропластиком.

Задачи:

- 1) заложить пробные площадки для исследования побережья бухты Тавайза Уссурийского залива на наличие микропластика;
- 2) сравнить загрязнение микропластиком территорий, выбранных для обследования площадок;
- 3) изучить основные источники и характер загрязнения микропластиком бухты Тавайза Уссурийского залива;
- 4) определить пути решения проблемы загрязнённости микропластиком бухты Тавайза Уссурийского залива.

В процессе реализации исследовательской работы были заложены пробные площадки для исследования побережья бухты Тавайза Уссурийского залива на наличие микропластика. Исследования в данном направлении мы решили проводить ежегодно, весной и осенью.

Сравнили и выделили по загрязнённости мусором три заложенные площадки. Преобладающий мусор на самой потенциально опасной по загрязнению площадке – пластиковые сетки и вкопанные в грунт автомобильные шины. Но, тем не менее, частиц микропластика мы не обнаружили. Как выяснилось, его сложно выявить без специальных лабораторных исследований.

В процессе реализации исследовательской работы были определены возможные основные источники потенциального загрязнения микропластиком бухты Тавайза Уссурийского залива. Проанализировали, какие меры необходимо предпринять для предотвращения загрязнения.

Были предложены пути решения проблемы загрязнённости пластиком бухты Тавайза Уссурийского залива.

# НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РЕДКИМИ ВИДАМИ НАСТОЯЩИХ ЩИТНИКОВ *ACROCORISELLUS SERRATICOLLIS* И *OKEANOS QUELPARTENSIS* В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Я.М. Глинщикова

3 класс, МБОУ СОШ № 6,  
г. Владивосток, Приморский край

## OBSERVATIONS OF RARE SPECIES OF TRUE SHIELDS *ACROCORISELLUS SERRATICOLLIS* AND *OKEANOS QUELPARTENSIS* IN PRIMORSKY KRAI

Ya.M. Glinshchikova

3rd Grade, MBOU Secondary School № 6,  
Vladivostok, Primorsky Krai

Цель работы: Исследование и изучение настоящих щитников, редких видов *Acrocorisellus serraticollis* и *Okeanos quelpartensis*, в черте города Владивостока.

Задачи проекта: Провести наблюдения и зафиксировать на фото насекомых.

Результаты. В ходе выполнения исследовательской проектной работы, в течение двух лет были собраны данные о наблюдаемых настоящих щитниках во Владивостоке. В результате наблюдений кроме обычных для данной территории видов были зафиксированы два редких вида: *Acrocorisellus serraticollis* и *Okeanos quelpartensis*.

В результате проведённой работы был составлен список наблюдаемых видов настоящих щитников на территории Владивостока, собрана коллекция фотографий этих жуков. Собраны некоторые образцы и переданы в Зоологический музей ДВФУ.

Для вида *Acrocorisellus serraticollis* было найдено кормовое растение и зафиксировано, когда они размножаются и линяют. Сами наблюдения были размещены на портале *iNaturalist* и подтверждены другими исследователями.

Дальнейшие планы: продолжить наблюдения за настоящими щитниками, расширив район наблюдений. Мы полагаем, что исследование этих видов в черте города Владивостока имеет определённое значение. Оно может помочь при анализе экологической ситуации в этом районе. Работа может быть полезна ученым для сравнительного анализа полученных ранее сведений о насекомых этого района.

# ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ БУХТЫ ТРОИЦЫ И ПОЛУОСТРОВА ГАМОВА

Е.Т. Годованец<sup>1</sup>, А.В. Широкова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>4 курс бакалавриата,

<sup>2</sup>кандидат географических наук, доцент ИМО, Институт Мирового океана (ИМО),  
Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Приморский край

## EXPLORATION OF THE ECOLOGICAL TOURISM MARKET ON TERRITORY OF THE TRINITY BAY AND GAMOVA PENINSULA

E.T. Godovanets<sup>1</sup>, A.V. Shirokova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student of the 4st year of the IWO Undergraduate's Degree,

<sup>2</sup>Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of IWO, Institute of the World  
Ocean (IWO), Far Eastern Federal University,  
Vladivostok, Primorsky Krai

*The article discusses needs and opportunities of tourists, interest in eco-tourism, geography of arrived tourists, average rating of bays by tourists on the coasts of the Gamova Peninsula.*

**Keywords:** *ecological tourism, eco-tourism, geography, national parks, Primorsky Krai, Gamova Peninsula, Trinity Bay, Telyakovsky Bay.*

За последние три десятилетия в Приморском крае значительно вырос спрос на туристские услуги экологической направленности. Высоким потенциалом развития этого типа туризма обладает побережье Хасанского района, в частности территории, прилегающие к бухте Троицы и полуострова Гамова. Уникальные природные ландшафты, наличие особо охраняемых природных территорий (ООПТ), ежегодный рост числа отдыхающих и быстрое, но стихийное развитие туристской инфраструктуры определяют актуальность исследований туристского рынка данной территории.

Материалы и методы. В ходе исследования использовался метод устного опроса и анкетирования. Анкета включала 14 вопросов, раскрывающих географию прибытий, состав группы, запросы и возможности, индивидуальные предпочтения туристов, а также степень удовлетворенности отдыхом. Опрос проводился в рамках студенческого научного проекта «Определение рекреационной нагрузки и рекреационной ёмкости прибрежных территорий полуострова Гамова» в течение 4 дней: с 29 июля по 1 августа 2021 г. Количество респондентов составило 255 человек. Территориальный охват включал побережье семи бухт: Троицы (в районе с. Андреевка), Рисовая, Водолазная, Идол, Витязь, Теляковского и Астафьева.



Результаты. Общий анализ анкет показал, что в составе турпотока преобладают женщины (63,9%). В возрастной структуре лидирует страта от 30 до 39 лет (39,8%), вторая по значимости – от 40 до 49 лет (22,1%). Прибывают туристы в основном из Приморья (54,9%), Хабаровского края (28,2%) и Амурской области (10,2%). 80,9% добирается на личном автомобиле, остальные пользуются общественным транспортом, услугами такси, авиаперевозок. Наиболее популярная длительность пребывания на отдыхе от 5 до 9 дней (40,6%). Преобладают группы по 2–3 чел. (40,4%) и 4–5 чел. (31,8%). Компании отдыхающих обычно состоят из больших семей (более 2-х поколений) – 44,7%, на втором месте нуклеарные семьи (только родители и их дети) – 25,1%. Большинство туристов размещается на базах отдыха (59,3% в домиках и 13,4% в номерах), из них 38,1% предпочитают тратить на проживание до 3000 руб./сутки и 29,8% анкетированных – от 3000 до 5000 руб./сутки. Самостоятельно в палатках останавливаются 22,1%, ещё меньше предпочитают организованный платный кемпинг (5,2%).

Туристам также было предложено выбрать наиболее интересные для них виды активностей. Лидирующие позиции занимают прогулки на катере (53,7%), экологические экскурсии (47,5%) и пешие прогулки (42,7%).

Далее респонденты отвечали на вопрос: «Какую максимальную сумму Вы готовы потратить за период отдыха?». На него согласились ответить 56,1% анкетированных.

В среднем туристы готовы тратить около 30 тыс. руб. Следует отметить, что данный показатель является весьма субъективным, так как ответы часто даются под влиянием настроения и не всегда соответствуют фактической готовности (например, потратить на отдых 90 тыс. руб. при размещении в экономном жилье, и наоборот неготовность нести большие дополнительные расходы при размещении в дорогих апартаментах). Однако данный показатель может косвенно отражать их субъективную оценку предлагаемых туристских услуг и уровня развития местной инфраструктуры.

Затем респонденты оценивали степень удовлетворенности отдыхом – 47,8% поставили 9–10 баллов, 32,2% – 7–8 баллов. В завершении туристы отмечали степень уверенности в повторном посещении данной территории – 64,7% точно будут; 25,1% скорее будут.

Полученные результаты были представлены на карте (рис. 1). На ней отражены средние оценки туристов по каждой бухте полуострова. На первой позиции – побережья бухт Астафьева, затем Теляковского – наиболее отдаленные территории. В аутсайдерах с. Андреевка и с. Рисовая падь. Стоит заметить, что на снижение оценки значительное влияние оказало низкое качество сервиса на базах отдыха. Также карта показывает географию прибытий полуострова. По ней ясно видно, что побережья Хасанского района привлекают туристов даже с самых отдаленных уголков страны.

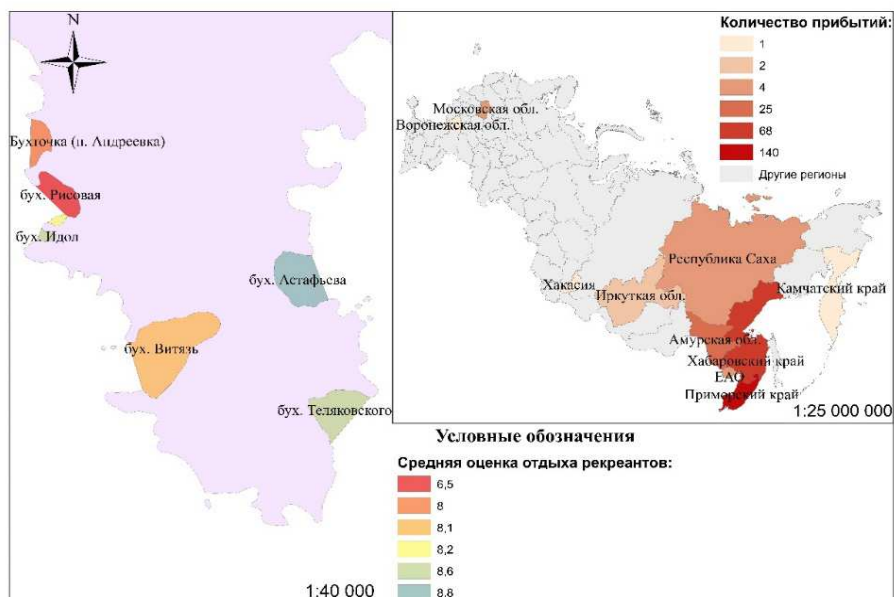


Рис. 1. Карта-схема бухт п-ова Гамова

На основании собранных данных был составлен портрет среднего туриста, а также портрет туриста, заинтересованного в экологических экскурсиях. Стоит обратить внимание, что эти портреты почти полностью совпадают (табл. 1). Также следует отметить, что как вид туристической активности экологические экскурсии выбирали чаще (в 47,5% случаях), чем пешие прогулки (42,7%). Примечательно, что наибольшую заинтересованность в экологическом туризме проявили жители Приморского края, Хабаровского края и Амурской области.

Таблица 1

**Сравнение среднего портрета туриста с портретом туриста, выбравшего экологические экскурсии**

| Позиции сравнения       | Портрет среднего туриста                          | Портрет «эко туриста»                              |
|-------------------------|---|--|
| Пол                     | Женщина   | Женщина  |
| Возраст                 | От 30 до 39 лет                                   | От 30 до 39 лет                                    |
| Регион                  | Приморский край                                   | Приморский край                                    |
| Транспорт               | Личный а/м  | Личный а/м   |
| Длительность отдыха     | От 5 до 9 дней                                    | От 5 до 9 дней                                     |
| Кол-во человек в группе | 2–3 чел.  | 2–3 чел.   |
| Состав группы           | Большая семья                                     | Большая семья                                      |
| Способ размещения       | База отдыха в домике стоимостью до 3000 руб./сут. | База отдыха в домике стоимостью до 3000 руб./сутки |

| Позиции сравнения                 | Портрет среднего туриста                          | Портрет «экотуриста»               |
|-----------------------------------|---|------------------------------------|
| Наиболее интересные активности    | Прогулки на катере; эко-экскурсии; пешие прогулки | –                                  |
| Средние предполагаемые расходы    | 30,1 тыс. руб.                                    | 29,1 тыс. руб.                     |
| Степень удовлетворенности отдыхом | От 9 до 10 баллов                                 | От 9 до 10 баллов                  |
| Повторный визит                   | Точно собирается приезжать еще раз                | Точно собирается приезжать еще раз |

Отдельно следует рассмотреть анкеты, в которых респонденты предпочитают оборудованный кемпинг или ночёвки в палатках в «дикой» местности комфортабельным базам отдыха. Причем доля проживавших в кемпинге (4,7%) из всех анкетированных меньше тех, кто проживал в палатках (20,0%). «Дикие» лагеря приурочены к бух. Идол и бух. Теляковского. Организованные кемпинги размещаются в с. Андреевка и с. Рисовая Падь. Среди таких туристов значительно увеличивается доля мужчин. Нельзя не заметить, что такие туристы ещё и более активные (кроме эко-экскурсий и пеших прогулок чаще остальных дополнительно выбирали дайвинг, прогулки на сапах).

**Выводы.** Несмотря на наличие некоторых трудностей, связанных с низким уровнем развития туристской инфраструктуры и сферы услуг, подавляющее большинство респондентов продемонстрировали высокую степень удовлетворенности отдыхом. Основная часть респондентов проявили заинтересованность в экологических турпродуктах и активных видах отдыха, а также намерены посетить эту дестинацию повторно, что свидетельствует о хороших перспективах для развития экологического туризма на данной территории.

## ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛОГИИ РОДОДЕНДРОНА ФОРИ С ПОМОЩЬЮ ФОТОЛОВУШКИ В СИХОТЭ-АЛИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

**С.А. Гончаренко**

*9 класс, ФГБУ «Сихотэ-Алинский государственный природный заповедник»,  
эколого-краеведческий клуб «Урагус», школьное лесничество  
«Таёжное братство Дым Дымыча», Терней, Приморский край*

**Г.А. Максимова**

*Руководитель:*

**С.Н. Бондарчук**

*Научный консультант: научный сотрудник  
Сихотэ-Алинского биосферного заповедника*

# STUDY OF THE PHENOLOGY OF RHODODENDRON FORI USING A CAMERA TRAP IN THE SIKHOTE-ALIN NATURE RESERVE

**S.A. Goncharenko**

*9 Grade, Sikhote-Alinsky State Nature Reserve, Ecological and Local History Club "Uragus",  
Forestry School "Taiga Brotherhood of Dym Dymych", Terney Village, Primorsky Krai*

**G.A. Maksimova**

*Head:*

**S.N. Bondarchuk**

*Scientific Consultant: scientific researcher at the Sikhote-Alin Biosphere Reserve*

Рододендрон Фори редкое реликтовое растение, входящее в состав доледниково-теплолюбивой растительности территории России. В 1968 году он был найден в Среднем Сихотэ-Алине на территории Сихотэ-Алинского заповедника. Вид занесён в Красные книги России и Приморского края. В заповеднике вид распространён в поясе пихтово-еловых лесов, на площади 35 га.

Проект по изучению фенологии и биологии рододендрона Фори с помощью фотоловушек был начат сотрудниками заповедника в 2017 году. Обработка данных фотоловушки № 5, собранных с ноября 2020 по ноябрь 2021 года, была поручена автору данной работы. Фотоловушка № 5 установлена на участке Фори-1, рядом размещён воздушный температурный датчик – термохрон, а в почве под растением расположен почвенный термохрон. В общей сложности обработано 1765 фотографий.

С целью анализа данных, в программе Excel составлена таблица. В соответствии с методами феномониторинга были выделены фенологические фазы (Бондарчук, 2018). В результате анализа данных было установлено, что показания воздушного термохрона выше показаний термодатчика фотоловушки в среднем на 2,5 °С.

Проведено сравнение дат наступления фенофаз 2021 года с данными того же участка собранными в 2017 году, и обработанные сотрудниками заповедника. Составлены графики: динамика температур воздуха и почвы; состояние побегов. Нами выяснено, что листья реагируют на изменение температур воздуха и почвы различным положением. Были выделены 5 положений листьев и температуры, при которых положение листьев в побеге стабилизируются. Замечена реакция листовых пластинок на жаркий сухой период.

Вывод. У рододендрона Фори листья в течение годового цикла способны откликаться на изменения температуры воздуха и почвы и на осадки, что позволяет увеличить эффективность фотосинтеза.

Участие автора в представленной работе – скромный вклад в общее исследование, ценность которого будет возрастать по мере накопления материала.

# СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РАЙОНЕ МАОУ «СОШ № 2», НАХОДКИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ

**Л.А. Городная, А.А. Городная**

*5 и 6 классы, МАОУ «СОШ № 2» НГО,  
МБУ ДО ДДЮТЭ, г. Находка*

**Т.Ю. Дружинина**

*Руководитель: педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДЮТЭ*

## THE STATE OF WOODY VEGETATION ON THE TERRITORY OF THE SECONDARY SCHOOL № 2" OF THE NAKHODKA CITY DISTRICT

**L.A. Gorodnaya, A.A. Gorodnaya**

*5 and 6 Grades, Secondary School № 2",  
Nakhodkinsy City District, Center of Children's (Youth) Creativity,  
Nakhodka, Primorsky Krai*

**T.Yu. Druzhinina**

*Head: teacher of additional education of CCYC*

Наша школа находится в одном из первых микрорайонов города, была построена в 1953 году. Вскоре после строительства началось озеленение окружающей территории. Было решено узнать, в каком состоянии находятся деревья и кустарники нашего микрорайона после 70 лет. Может быть, им давно нужна помощь, или даже замена на новые посадки?

*Проблема:* определить состояние древесных насаждений в районе МАОУ «СОШ № 2» НГО, оценить перспективы их сохранения и улучшения.

*Цель работы:* изучить состояние древесной растительности в районе МАОУ «СОШ № 2» НГО.

*Предмет исследований:* древесные растения избранной территории и их состояние.

*Задачи:*

- 1) освоить методику геоботанических исследований;
- 2) определить видовой состав древесных растений;
- 3) выполнить обследование всех деревьев и оценить их состояние в условиях постоянной антропогенной нагрузки;
- 4) предложить рекомендации для улучшения состояния древесных насаждений нашего района.

Исследования проводились в сентябре–октябре 2022 года на территории СОШ № 2 и в прилегающем районе города, общая площадь обследованной территории – 2,45 га.

*Результаты.* Нами было отмечено 200 деревьев и 46 кустарников, относящихся к 34 видам, 25 родам и 15 семействам. Из 24 видов деревьев – 18, это або-

ригенные растения, 6 видов являются адвентивными. Из 180 обследованных нами деревьев, у 84 деревьев отмечены различные повреждения, что составляет 46,7% древостоя. Коэффициенты состояния деревьев трёх наиболее массовых видов: берёзы плосколистной – 1,14, ильма низкого – 1,37, ясеня маньчжурского – 1,27, показывают здоровое состояние данных деревьев. На примере состояния ильма низкого и ясеня маньчжурского видно, что деревья могут быть достаточно здоровыми в условиях города при своевременной омолаживающей обрезке. На обследованной территории отмечено 46 экз. кустарников 13 видов, что немного, но есть места для посадки красивоцветущих других видов кустарников.

Наши предложения для улучшения состояния озеленения данного района:

- продолжать омолаживающую обрезку крон деревьев;
- провести санитарную рубку, удалив 4 усыхающие деревья и 1 сухостой;
- после реконструкции пришкольной территории МАОУ «СОШ № 2» НГО организовать высадку красивоцветущих кустарников: форзиции, вейгелы, спреи, сирени и других видов.

Уходом за деревьями и кустарниками всего микрорайона занимаются работники управляющей компании ООО «Крепость», и мы предоставили им результаты нашей работы. Надеемся, что совместная работа по облагораживанию территории нашего микрорайона принесёт свои плоды.

## **СРАВНЕНИЕ ОСЕННЕЙ ЛИТОРАЛЬНОЙ ФЛОРЫ МАКРОФИТОВ ТРЁХ БУХТ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

**Д.Е. Греку**

*11 класс, МАОУ «СОШ № 12 им. В.Н. Сметанкина»  
Находкинский городской округ, МБУ ДО ДДЮТЭ г. Находка*

**Т.Ю. Дружинина**

*Руководитель: педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДЮТЭ*

## **COMPARISON OF AUTUMN LITTORAL FLORA OF MACROPHYTES OF THREE BAYS OF THE EASTERN PART OF PETER THE GREAT BAY**

**D.E. Greku**

*11th Grade, Secondary school №. 12 named after V.N. Smetankin",  
Nakhodkinsy City District, Center of Children's (Youth) Creativity, Nakhodka, Primorsky Krai*

**T.Yu. Druzhinina**

*Head: teacher of additional education*

Данная работа является итогом наших четырёхлетних исследований макрофитов каменистой литорали трёх бухт восточной части залива Петра Великого Японского моря, результатом нашего участия в международном проекте «Изу-

чаем морские живые организмы» для школьников стран Северо-Восточной Азии.

*Цель работы:* сравнить видовой состав и экологические особенности макрофитов каменистой литорали бухт Прозрачная, Тунгус и Лесная.

*Задачи:*

- 1) изучить и применить методику наблюдений и учета растений каменистой литорали;
- 2) проанализировать литературу по данной тематике;
- 3) выполнить наблюдения и сбор материала на каменистой части литорали этих трёх бухт;
- 4) определить виды собранных макрофитов при консультации со специалистами ННЦМБ ДВО РАН (г. Владивосток);
- 5) проанализировать особенности распределения макрофитов на обследованной нами акватории.

*Методы исследования:* метод наблюдений, учет растений на пробных площадках каменистой литорали, определение собранных видов и др.

Во время проведения исследования было выявлено, что флора макрофитов каждой бухты имеет существенные отличия. Индекс видового разнообразия макрофитов варьирует от 0,55 в бухте Лесная – до 0,73 в бухте Тунгус. Мы предположили, с чем это может быть связано. Наибольшее число видов макрофитов отмечено нами в бухте Тунгус – 16, хотя разница с количеством видов в бухте Лесная незначительна. Заметно меньше видовое разнообразие макрофитов в бухте Прозрачная – только 12. Мы предполагаем, что меньшее количество видов осенних макрофитов в бухте Прозрачная, возможно, обусловлено: влиянием опреснения акватории бухты за счет сброса воды из расположенного рядом пресноводного озера Рица, небольшой площадью каменистой литорали, а также значительной рекреационной нагрузкой от многочисленных отдыхающих.

Данная работа по изучению макрофитов бухт восточной части залива Петра Великого в окрестностях города Находки, наглядно показывает биоразнообразие растений Японского моря у южных берегов родного Приморья. Нам всем надо уметь видеть, любить и беречь эти дары природы!

## **НЕКОТОРЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ В БУХТЕ ПАТРОКЛ (ЗАЛ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ) В ФЕВРАЛЕ 2023 Г.**

**А.К. Григорьев, Е.А. Курилко, А.В. Смирнова, К.А. Тютюник, Я.Е. Ча, С.Е. Байбарза, У.А. Клановец, А.О. Усова**

*5 класс, АНПОО «ДВЦНО» Академический колледж,  
г. Владивосток, Приморский край*

**Е.М. Репина**

*Руководитель: учитель биологии, канд. биол. наук*

*Научные консультанты: М.В. Симоконь, канд. хим. наук,*

**Ю.И. Зуенко, канд. хим. наук, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)**

# SOME HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL INDICATORS OF WATER IN PATROCLUS BAY (PETER THE GREAT HALL, SEA OF JAPAN) IN FEBRUARY 2023

A.K. Grigoriev, E.A. Kurilko, A.V. Smirnova, K.A. Tyutyunik, Ya.E. Cha, S.E. Baibarza, U.A. Klanovets, A.O. Usova

*5th Grade, Academic College, Vladivostok, Primorsky Krai*

*E.M. Repina*

*Head: teacher of biology*

*Consultants: M.V. Simokon, Candidate of Biological Sciences,*

*Yu.I. Zuenko, Candidate of Chemical Sciences, Pacific Branch of VNIRO (TINRO)*

Гидрологические и гидрохимические параметры воды являются одними из важнейших абиотических факторов, влияющих на жизнедеятельность гидробионтов. Поэтому необходимость определения этих показателей несомненна.

*Цель работы* – определение некоторых гидрологических и гидрохимических показателей в бухте Патрокл залива Петра Великого (Японское море).

Определение солёности, температуры, показателя pH воды, содержания в ней катионов цинка и кадмия, фосфат-ионов, содержащихся в прибрежной поверхностной зоне бух. Патрокл (Уссурийский залив залива Петра Великого Японского моря) в феврале 2023 года проводили в лаборатории Промысловой океанографии и лаборатории Аналитических исследований ТФ ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»). Определение температуры воды проводили в момент забора проб с помощью спиртового термометра, показателя pH – с помощью pH-метра «Mettler Tolero», количественного содержания фосфат-ионов – с помощью фотометра КФК-3 с последующим перемножением на специальный коэффициент, содержание ионов цинка и кадмия – на атомно-абсорбционном спектрофотометре «GFA-EX7», показателя солёности – с помощью солемера «Portasal».

Прибрежной зоной называется участок моря, на котором сочетается влияние на гидрологический режим малой глубины и распреснения материковым стоком. В результате, воды прибрежной зоны отличаются резкими сезонными изменениями своих характеристик и пониженной солёностью, особенно в поверхностном слое (Зуенко, 2008). Показатель солёности в поверхностном слое прибрежных вод имеет максимальные значения в зимний период, и по данным наших исследований, был равен 32,1 ‰, что соответствует среднему значению для данной зоны залива Петра Великого в зимний период.

Сезонные изменения температуры противоположны изменениям солёности: наиболее низкие температуры воды соответствуют зимнему периоду. В момент взятия проб уже начался процесс таяния льда и температура воды в поверхностном слое составляла +1 ° и соответствовала климатической норме (Зуенко, 2002).

Водородный показатель pH среды в исследуемой нами воде составил 8,14, что указывает на ее слабощелочной характер (в среднем этот показатель для морской воды находится на уровне 7,4–8,5), и обусловлен количественным соотношением различных элементов, особенно, кальция, калия, натрия и фосфора.



Гидрохимические процессы в море тесно связаны как с его физическим состоянием, так и с жизнедеятельностью живых организмов, в процессе которой неорганические вещества переходят в органические и обратно. Процессы синтеза и минерализации органического вещества обеспечивают круговорот биогенных элементов (азота, фосфора и кремния) в море. В поверхностном слое наблюдаются резкие сезонные изменения концентраций биогенных элементов. Наиболее богата ими прибрежная водная масса. Концентрация фосфатов, определенная нами в бухте Патрокл Уссурийского залива, находилась на уровне 0,35 мкг-атм.Р/л, что соответствует началу процесса развития фитопланктона. Полученные нами данные сопоставимы с таковыми, полученными для прибрежной зоны Амурского залива (Японское море) (Зуенко, 2008).

В последние десятилетия тяжелые металлы (кадмий, цинк, свинец и др.) входят в список основных загрязнителей, поступающих в морскую среду (Никифоров, Черкашин, 2004). Они могут накапливаться в тканях многих морских водорослей и животных, в том числе, и промысловых. Особенно уязвимыми являются эмбриональные и личиночные стадии организмов. Поэтому актуальна задача изучения и оценки их токсического влияния. Содержание цинка в исследуемых образцах морской воды находилось на уровне 0,9 мкг/л (предельно допустимая концентрация – 50 мкг/л). Кадмий содержался в количестве 0,048 мкг/л (предельно допустимая концентрация – 10 мкг/л).

Таким образом, нами установлено, что гидрологические и гидрохимические параметры воды в бухте Патрокл соответствуют показателям поверхностной водной массы прибрежной зоны в зимний период. Концентрация тяжелых металлов (цинка и кадмия) находится на низком уровне.

---

1. Зуенко Ю.И. Промысловая океанография Японского моря: монография. Владивосток: ТИНРО-центр. 2008. 227 с.

2. Зуенко Ю.И. Сезонная и межгодовая изменчивость температуры воды в северо-западной части Японского моря // Изв. ТИНРО. Т. 131. С. 3–21.

3. Никифоров М.В., Черкашин С.А. Оценка влияния кадмия, цинка и свинца на выживаемость предличинок морских рыб. – URL: <http://zhurnal.ru/articles/2004/040.pdf>

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ТИСА ЯГОДНОГО**

**Е.В. Гришин**

*5 класс, Автономная некоммерческая общеобразовательная организация*

*«Православная гимназия»*

*Владивосток. Приморский край*

**Л.М. Титова**

*Руководитель: учитель биологии*

## **CULTIVATION OF BERRY YEW**

**E.V. Grishin**

*5th Grade*

**L.M. Titova**

*Head*

Тис ягодный занесен в Красную книгу с 2008 года из-за вырубki деревьев, из-за ценной древесины, сбора веток на венки, уплотнения почвы выпасом скота. Всходы не переносят прямого солнечного света. Хорош он в живых изгородях и одиночной посадке в различных стилистических садах. Ему придают геометрические и фигурные формы. Он гармонично вписывается в различные композиции партерной части. И сегодня в современных садах Италии коридоры и лабиринты из тисовых изгородей, как машина времени, уносят в эпоху Римской империи, а тисовые скульптуры в садах французского стиля уже стали классическими. Из-за их красоты и редкости я решил вырастить тисы.

Я решил посмотреть, из чего можно быстрее выращивать тис: из черенка или из ягоды.

*Цель:* определить из чего лучше вырастить тис из черенка или ягоды.

*Задачи:*

- 1) изучить информацию про тис;
- 2) собрать ягоды и черенки;
- 3) произвести посадку;
- 4) сделать выводы по результатам работы.

*Немного истории.* Тисовые леса появились на земле около 65 миллионов лет назад. Отпечатки побегов и хвои тиса были обнаружены в юрских пластах земной коры. В то время тисовое дерево являлось одним из самых распространенных на Земле, но популяция его уменьшилась из-за изменения климата. Впоследствии из-за своей прочной и практически вечной и негниющей древесины (отсюда народное название «негниючка») тис был практически истреблен человеком. Когда тисового дерева перестало хватать на строительство, из него начали изготавливать только мебель.

*Методика выращивания тиса.* Поливают по мере высыхания земли, не допуская переувлажнения. Используют специальные удобрения для хвойных, содержащие все необходимые элементы в нужной концентрации и пропорциях. Для молодых растений серьезной проблемой может стать морозная зима. В укрытом и защищенном месте проблем, как правило, не возникает. Особенно при дополнительном утеплении. На открытом пространстве саженец оказывается в зоне риска. Первые три – четыре зимы его утепляют лапником. Наиболее морозостойкими считаются низкорослые формы, которые зимой прикрывают снегом. Это защитит растения от повреждений, которые бывают от скопившегося снега или ледяного дождя. Желательно предусмотреть защиту от солнечных ожогов особенно у молодых растений.

*Ход работы.* 1. *Выращивание рассады тиса ягодного из черенков.* В конце ноября нарезали черенки у тиса в количестве 100 штук. Наполнили вермикулитом 43 пластиковых стаканчика. Посадили по 2–3 черенка в каждый стаканчик и полили. Затем поливали 1–2 раза в неделю. Спустя 1 месяц некоторые черенки начали прорастать.



Рис. 1. Техника выращивания тиса из черенков (фото слева) и из семян (фото справа)

2. *Выращивание рассады тиса ягодного из семян.* В интернете нашли способ как можно вырастить тис из ягод. В конце ноября собрали созревшие ягоды. Затем разделили их на три группы и обработали тремя способами: кислотным, механическим, и произвели замачивание в горячей воде. Это было сделано для ускорения процесса роста. После обработки посадили в банки с сырым песком и мхом и поставили в холодильник на 2 месяца. Через 1,5 месяца достали банки и пересадили семена в специальный грунт для хвойных растений, поливали растения через день. Проростание семян ожидается через 1,5 месяца.

## **РАКООБРАЗНЫЕ В ЭКСПОЗИЦИИ ШКОЛЬНОГО МОРСКОГО МУЗЕЯ**

**А.В. Гусева, А.А. Хоренко**

*5 класс, МБОУ СОШ № 1  
с. Вольно-Надеждинское, Приморский край*

**Т.Я. Звягинцева**

*Руководитель: педагог дополнительного образования*

**О.М. Корн**

*Научный консультант: канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник  
ННЦМБ ДВО РАН*

# CRUSTACEANS IN THE EXPOSITION OF THE SCHOOL MARITIME MUSEUM

**A.V. Guseva, A.A. Horenko**

*5th Grade, Secondary School No. 1,  
Volno-Nadezhdinskoe Town, Primorsky Krai*

**T.Y. Zvyagintseva**

*Head: teacher of additional education*

**O.M. Korn**

*Scientific consultant: Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,  
NSCMB FEB RAS*

В нашей школе имеется морской музей, в котором широко представлены разнообразные животные, в том числе, ракообразные. В основном это обитатели Японского моря: крабы, креветки, усоногие раки и др. Но самый большой интерес у нас вызвал очень необычный экспонат. В баночке с раствором формалина находилось «существо», похожее на сардельку средних размеров. Оказалось, что это тоже рак. Это корнеголовый рак, который является паразитом других видов ракообразных. Нас очень заинтересовал этот факт, и мы решили поближе познакомиться с ракообразными и корнеголовыми раками, в частности.

*Цель работы* – изучить ракообразных, представленных в экспозиции школьного морского музея.

*Задачи:*

- 1) познакомиться с особенностями строения, образом жизни и классификацией ракообразных;
- 2) составить список видов ракообразных, представленных в морском музее;
- 3) подготовить краткие характеристики этих ракообразных; изучить корнеголовых раков – паразитов крабов;
- 4) подготовить информацию о ракообразных для проведения экскурсии в морском музее.

Чтобы познакомиться с особенностями строения, образом жизни и классификацией ракообразных, мы изучили музейные экспонаты и научную литературу, вели поиск информации в Интернете. Для уточнения видового состава коллекции ракообразных использовали определители и обращались к специалистам – систематикам. Для более детального знакомства с корнеголовыми раками мы изучили экспонат нашего музея (наружная часть корнеголового рака *Briarosaccus callosus* – паразита равношипого краба) и материалы, предоставленные сотрудниками ННЦМБ ДВО РАН (пять веерных крабов Стивенса, пораженных паразитами).

В результате исследования изучены особенности строения, образ жизни и классификация ракообразных. Составлен список из 30 видов ракообразных, представленных в морском музее. 10 видов принадлежат к классу Челюстеногие, в том числе 8 видов из отряда Усоногие и 2 вида из отряда Корнеголовые. Остальные виды относятся к классу Высшие ракообразные: 2 вида из отряда Равноногие, 1 вид из отряда Разноногие, 1 вид из отряда Ротоногие и 16 видов из

отряда Десятиногие. Все эти ракообразные обитают в Японском море и большинство из них встречается в заливе Петра Великого. Подготовлены краткие характеристики этих видов ракообразных. Изучены корнеголовые раки: *Briarosaccus callosus* – паразит равношипного краба, и *Lernaeodiscus rybakovi* – паразит веерного краба Стивенса. Подтверждены литературные данные о том, что между шириной карапакса краба и длиной экстерны паразита отмечена положительная зависимость. Оформлен новый музейный экспонат – краб веерный Стивенса, зараженный корнеголовым раком *Lernaeodiscus rybakovi*. Подготовлена информация о ракообразных для проведения экскурсии в морском музее.

## **КРАХМАЛЬНЫЕ ЗЁРНА В КЛУБНЯХ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ *SOLANUM TUBEROSUM* L**

**А.С. Дёмина<sup>1</sup>, В.А. Калинкина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>магистрант 2-го курса, <sup>2</sup>кандидат биологических наук,

зав. лаб. интродукции и селекции БСИ ДВО РАН

<sup>1</sup>Дальневосточный федеральный университет,

Владивосток, Приморский край

<sup>2</sup>Ботанический сад-институт ДВО РАН,

Владивосток, Приморский край

## **STARCH GRAINS IN TUBERS OF SOME POTATO VARIETIES *SOLANUM TUBEROSUM* L**

**A.S. Demina<sup>1</sup>, V.A. Kalinkina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>2nd year master's student,

<sup>2</sup>Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Introductions and Breeding

<sup>1</sup>Far Eastern Federal University,

Vladivostok, Primorsky Krai

<sup>2</sup>Botanical Scientific Institute-Garden FEB RAS,

Vladivostok, Primorsky Krai

Крахмал является одним из важнейших продуктов фотосинтеза. Зёрна крахмала имеют стабильную структуру и способны сохраняться на протяжении тысяч лет. Эти гранулы имеют диагностические морфологические признаки, которые можно использовать для определения родов, видов и иногда разновидностей растений.

*Цель исследования* – изучить особенности крахмальных зёрен в клубнях 8 сортов картофеля *Solanum tuberosum* L.

*Задачи:*

1) провести анализ морфологической структуры крахмальных зерен 8 сортов картофеля;

2) выявить отличительные признаки крахмальных зерен исследуемой группы растений.

Материалом для исследования стали клубни 8 сортов картофеля *Solanum tuberosum* L., полученные в октябре 2021г. из Дальневосточной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова. Для исследования отбирали клубни, не поврежденные грибными и вирусными болезнями, по одному каждого сорта. Изучение крахмальных зёрен проводилось в режиме проходящего света, поляризации и DIC-контраста при увеличении 400–600х. Для каждого сорта измерялось и описывалось по 100 крахмальных зёрен. Для обработки данных использовали пакет программ MS Office.

Крахмальные зёрна всех изученных сортов картофеля имеют правильную овальную и/или округлую форму. Длина гранул находится в одном диапазоне 2,5–88,7 мкм. Хилум чаще твёрдый, однако треть приходится на скрытый и хилум в виде точки. Расположение хилума обычно ацентричное, в сорте «Скарлет» преобладает центральное расположение. Ламели обычно не наблюдаются, однако в сортах «Гала» и «Королева Анна» они встречаются часто, располагаются ацентрично. Поверхность крахмальных зёрен во всех сортах преимущественно гладкая. Трещин и складок обычно нет. Поляризационный крест чаще косой, в сорте «Скарлет» – прямой. Основную часть лучей составляют изогнутые и прямые. Сложные и полусложные гранулы встречаются редко.

*Выводы:*

1) Установлено, что количественные морфометрические признаки крахмальных зёрен 8 сортов картофеля находятся в одном диапазоне; общим для всех сортов стало преобладание правильной овальной или округлой формы, гладкая поверхность, редкая встречаемость трещин и складок;

2) Значительные различия в сортах наблюдаются по признаку ламелей, расположению и видимости хилума; малозначительные отличия – по признаку поляризационного креста и лучей поляризационного креста.

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ  
КЕДРОВОЙ КОРЕЙСКОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВЯЗЕМСКОГО  
ЛЕСНИЧЕСТВА КГКУ «АВАНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»,  
ВЫДЕЛ 128, КВАРТАЛЫ 20 И 28**

**И.А. Данилкин**

**ANALYSIS OF THE STATE OF FOREST CROPS OF KOREAN  
CEDAR PINE IN THE TERRITORY OF THE VYAZEMSKY  
FORESTRY OF THE KGKU "AVANSKOE FORESTRY",  
ALLOCATED 128, BLOCKS 20 AND 28**

**I.A. Danilkin**

Сосна кедровая корейская (кедр корейский) – (*Pinus koraiensis Siebold et Zucc.*) – основной лесообразователь сложных по составу растительности, строе-

нию насаждений и возрастной структуре древостоев кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока. Общая площадь кедровых лесов в регионе – 2,9 млн га, а доля молодняков первого класса возраста (до 40 лет) естественного и искусственного происхождения в Хабаровском крае – 3,5% (на 01.01.2011 г.).

*Цель работы:* оценить состояние подпологовых лесных культур сосны кедровой корейской выявить особенности их роста в зависимости от места их произрастания и степени ухода за ними, дать рекомендации дальнейшего ухода за культурами.

*Задачи исследования:*

- 1) закладка двух пробных площадей (ПП);
- 2) сплошной пересчет насаждения, определение возраста и высоты у главных пород,
- 3) измерение высоты и диаметра у корневой шейки кедра корейского;
- 4) определение породного состава насаждения;
- 5) выявление процента сохранности кедра корейского.

Объект исследования: пробные площади на территории Вяземского участкового лесничества КГКУ «Аванское лесничество, расположенное в южной части Хабаровского края на территории Вяземского муниципального района.



Рис. 1. Карта расположения пробных площадей в квартале 128: ПП1 – в выделе 20, ПП2 – в выделе 28

Таблица 1

**Распределение лесной площади Дальнего Востока по категориям земель по учету на 1 января 1966 г.**

| Край, область | Покрытая лесом площадь | Несомкнутые лесные культуры | Непокрытая лесом площадь   |                                  |        |       | Всего лесной площади |
|---------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------|
|               |                        |                             | Гари и погибшие насаждения | Необлесившиеся лесосеки, пустыри | Редины | Итого |                      |
| Приморский    | 91,7                   | –                           | 3,9                        | 2,6                              | 1,8    | 8,3   | 100                  |
| Хабаровский   | 75,3                   | –                           | 12,9                       | 1,3                              | 10,7   | 24,7  | 100                  |
| Амурская      | 85,2                   | –                           | 3,7                        | 2,8                              | 8,3    | 14,8  | 100                  |
| Камчатская    | 89,154,4               | –                           | 0,7                        | 2,0                              | 8,2    | 10,9  | 100                  |
| Магаданская   |                        | –                           | 15,4                       | 1,7                              | 28,5   | 45,6  | 100                  |
| Сахалинская   | 69,0                   | 0,1                         | 11,5                       | 13,4                             | 6,1    | 31,0  | 100                  |
| Итого         | 74,5                   | –                           | 9,7                        | 2,3                              | 13,5   | 25,5  | 100                  |

Таблица 2

**Распределение площади лесных культур по территории Дальнего Востока по учету на 2 января 1988 г**

| Край, область, республика | Лесные культуры                             |                      |         |      |
|---------------------------|---|----------------------|---------|------|
|                           | Переведенные, покрытые лесом земли, тыс. га | Несомкнутые, тыс. га | Всего   |      |
|                           |   |                      | тыс. га | %    |
| Приморский                | 38,4  | 8,8                  | 47,2    | 7,3  |
| Хабаровский               | 105,6                                       | 117,9                | 223,5   | 34,6 |
| Амурская                  | 49,9  | 34,2                 | 84,1    | 13,0 |
| Камчатская                | 25,0  | 41,4                 | 66,4    | 10,3 |
| Магаданская               | 2,7   | 22,7                 | 25,4    | 3,9  |
| Сахалинская               | 137,7                                       | 58,0                 | 195,7   | 30,3 |
| Саха(Якутия)              | 3,1   | 0,9                  | 4,0     | 0,6  |
| Итого                     | 362,4                                       | 283,9                | 646,3   | 100  |

Таблица 3

**Распределение площади лесных культур по древесным породам по учету на 1 января 1988 г., тыс. га**

| Край, область, республика | Сосна | Ель | Кедр | Лиственница и др. породы | Всего |
|---------------------------|-------|-----|------|--------------------------|-------|
| Приморский                | 7,0   | 1,0 | 20,1 | 19,1                     | 47,2  |



Окончание табл. 3

| Край, область, республика | Сосна | Ель   | Кедр | Лиственница<br>и др. породы | Всего |
|---------------------------|-------|-------|------|-----------------------------|-------|
| Хабаровский               | 77,9  | 27,7  | 37,9 | 83,0                        | 223,5 |
| Амурская                  | 73,0  | 1,1   | –    | 10,0                        | 84,1  |
| Камчатская                | 23,3  | 10,0  | 0,2  | 32,9                        | 66,4  |
| Магаданская               | 0,4   | 1,1   | –    | 23,9                        | 25,4  |
| Сахалинская               | 58,1  | 63,2  | 0,2  | 74,2                        | 195,7 |
| Саха(Якутия)              | 3,8   | –     | –    | 0,2                         | 4,0   |
| Итого                     | 243,5 | 104,1 | 55,4 | 242,3                       | 646,3 |

Таблица 4

**Динамика распределения лесного фонда по категориям земель  
в Хабаровском крае**

| №<br>п/п | Показатель  | На 01.01.1988 г. | На 01.01.2002 г. | Разница против предыдущего года |        |
|----------|---|------------------|------------------|---------------------------------|--------|
|          |   |                  |                  | –                               | –      |
| 1        | Общая площадь земель земельного фонда, в том числе: | 73 689,09        | 73684,4          |                                 | 4,4    |
| 2        | Покрытая растительностью, всего                     | 52 504,1         | 50 883,2         |                                 | 1620,9 |
| 3        | Из них лесных культур:                              | 145,3            | 158,9            | 13,6                            |        |
| 4        | Непокрытой лесной растительностью                   | 5362,3           | 6940,8           | 1578,2                          |        |
| 5        | Несомкнувшиеся лесные культуры                      | 86,2             | 74,9             |                                 | 11,3   |

Уменьшение общей площади гослесфонда на 5,6 тыс. га находится в пределах точности учета земель. Уменьшение покрытых лесов земель на 1639,6 тыс. га в основном связано с катастрофическими лесными пожарами 1988 года (площадь 1568,4 тыс. га). Уменьшение запасов основных лесообразующих пород на 229,5 млн м<sup>3</sup> произошло в результате рубок главного пользования, усыхания елово-пихтовых насаждения и лесных пожаров.

Таблица 5

**Динамика породного состава и возрастной культуры лесов Хабаровского края**

| №<br>п/п | Показатели                              | На<br>01.01.1998 г. | На<br>01.01.2002 г. | Разница против предыдущего года |       |
|----------|---|---------------------|---------------------|---------------------------------|-------|
|          |   |                     |                     | +                               | –     |
| 1        | Всего осн. лесообразующих пород, в т.ч. | 46 180,40           | 44 624,40           |                                 | 15,54 |

| № п/п | Показатели            | На 01.01.1998 г. | На 01.01.2002 г. | Разница против предыдущего года |        |
|-------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------------------|--------|
|       |                       |                  |                  | +                               | -      |
| 2     | Хвойные, всего из них | 39 527,50        | 37 752,30        |                                 | 1505,2 |
| 3     | Сосна                 | 1105,50          | 1102,20          |                                 | 3,5    |
| 4     | Ель, пихта            | 8530,50          | 7801,60          |                                 | 728,9  |
| 5     | Лиственница           | 25 079,60        | 28 324,40        |                                 | 755,2  |
| 6     | Кедр                  | 542,0            | 524,00           |                                 | 18,0   |
| 7     | Молодняки             | 6668,60          |                  |                                 | 56,3   |

\* По данным породного состава на 2002 год, прослеживается значительное уменьшение лесных культур, это может быть связано с возможностью перехода молодняка в покрытые лесом культуры.

Результаты исследований представлены в табл. 6 и 7.

Таблица 6

### Таксационные показатели древостоев на пробных площадях

| ПП              | Состав          | Дс/р.см | Нс/р.м | М     | G   | N   |
|-----------------|-----------------|---------|--------|-------|-----|-----|
| березняк (пп1)  | 6Б62И1Бх1О<br>л | 15,5    | 18,9   | 154,4 | 0,6 | 572 |
| ольховник (пп2) | 6Ол4Б6+Е        | 15,3    | 14,3   | 103,7 | 0,3 | 208 |

Примечание: \*Дср,Нср – средний диаметр и высота доминирующей породы; М – запас древостоя, м<sup>3</sup>/га; G – абсолютная полнота древостоя (сумма площадей сечений деревьев) м<sup>2</sup>/га; N – густота шт/га. Бб – Береза белая (*Betula alba* L.), И – Ильм (*Ulmus* L.), Бх – Бархат (*Phellodéndron amurense*), Ол – Ольха (*Alnus*).

Таблица 7

### Основные показатели кедра корейского

| ПП                 | Состав | Дср.см | Нср.м | Сохранность |
|--------------------|--------|--------|-------|-------------|
| Культуры кедра пп1 | 10К    | 0,85   | 0,59  | 32%         |
| Культуры кедра пп2 | 10К    | 0,41   | 49,2  | 18,3%       |

\*Дср,Нср – средний диаметр и высота доминирующей породы, см.

#### Выводы:

1. Запас и число деревьев первого участка больше, т.к. условия произрастания различны.

2. На ПП №2 сохранность кедра – 18,3 %, т.к. он находится на влажных почвах, а эта порода предпочитает кислые, умеренно плодородные грунты, богатые

гумусом и проницаемые для воды и воздуха, происходит вымокание и выжимание саженцев.

3. В первые годы жизни всходы растут медленно, давая прирост в высоту до 1–3 см в год; в 4–5 лет прирост увеличивается до 5–8 см; с 15–20 лет кедр дает прирост по высоте в редких насаждениях 9–11 см, а на открытых местах (на гарях и прогалинах) 20–35 см в год.

4. Средняя высота на первой площадке – 82 см, на второй – 49 см, что говорит о том, что на ПП№2 культуры кедра корейского находятся в угнетенном состоянии, давая очень маленький годовой прирост.

## **СИНТЕТИЧЕСКИЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМОСИЛИКАТОВ НАТРИЯ**

**П.П. Деркаченко**

*4 курс кафедры туризма и экологии Владивостокского государственного университета  
г. Владивосток, Приморский край*

**С.Б. Ярусова**

*Руководитель: канд. хим. наук, с.н.с. лаборатории защитных покрытий  
и морской коррозии Института химии ДВО РАН; зав. базовой кафедрой экологии  
и экологических проблем химической технологии Владивостокского государственного  
университета*

*Консультанты: П.С. Гордиенко, д-р техн. наук, профессор, гл. науч. сотрудник,  
зав. лабораторией Института химии ДВО РАН ; Е.А. Нехлюдова, инженер-технолог  
лаборатории защитных покрытий и морской коррозии Института химии ДВО РАН,  
специалист кафедры туризма и экологии Владивостокского государственного  
университета*

## **SYNTHETIC SORBENTS BASED ON SODIUM ALUMINOSILICATES**

**P.P. Derkachenko**

*4th year of the Department of Tourism and Ecology of Vladivostok State University  
of Economics and Service, Vladivostok, Primorsky Krai*

**S.B. Yarusova**

*Head: Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Protective  
Coatings and Marine Corrosion of the Institute of Chemistry of the Far Eastern Branch of the  
Russian Academy of Sciences; Head. the Basic Department of Ecology and Environmental  
Problems of Chemical Technology of Vladivostok State University*

*Consultants: P.S. Gordienko, Doctor of Technical Sciences, Professor, G.N.S., head.  
Laboratory of the Institute of Chemistry of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of  
Sciences ; E.A. Nekhludova, Process Engineer of the Laboratory of Protective Coatings and  
Marine Corrosion of the Institute of Chemistry of the Far Eastern Branch of the Russian  
Academy of Sciences, specialist of the Department of Tourism and Ecology of Vladivostok  
State University*

Исследования, связанные с поиском низкотемпературных методов синтеза алюмосиликатов различных структурных типов с заданными функциональными свойствами, в том числе и с высокими сорбционными свойствами, и в настоящее время являются актуальными. Активные исследования в области синтеза данных соединений связаны, прежде всего, с тем, что природные алюмосиликаты не всегда соответствуют требованиям, предъявляемым к ним по химическому составу и свойствам.

Известно, что алюмосиликаты щелочных металлов используются в качестве эффективных сорбентов для извлечения различных поллютантов из объектов окружающей среды [1,2].

Ранее в работах было показано, что синтетический рентгеноаморфный наноструктурированный алюмосиликат калия  $KAlSi_3O_8 \cdot 1.5H_2O$  характеризуется высокой сорбционной емкостью (до 3.7 ммоль/г) по отношению к ионам  $Cs^+$ , в том числе, в условиях различного солевого фона [3,4]. В дальнейших исследованиях [5] было показано, что в ряду синтетических алюмосиликатов калия с соотношением Si/Al от 1 до 5, наибольшее значение сорбционной ёмкости по отношению к ионам  $Cs^+$  (более 4.0 ммоль/г) характерно для алюмосиликата с соотношением Si/Al, равным 2.

Цель настоящей работы (на данном этапе исследования) состоит в получении и изучении состава, удельной поверхности аморфных наноструктурированных алюмосиликатов натрия с изменяющимся соотношением компонентов  $SiO_2/Al_2O_3$  состава  $M_2Al_2Si_xO_{2(x+4)} \cdot nH_2O$  (где  $M=Na^+$ ;  $x= 2 \div 10$ ).

Рентгеноаморфные образцы алюмосиликатов натрия были синтезированы путём растворения кремнезема в гидроксиде натрия с получением жидкого стекла с последующим смешением полученного раствора с раствором хлорида алюминия [6]. Рентгенограммы образцов снимали на автоматическом дифрактометре D8 ADVANCE с вращением образца в  $CuK_\alpha$ -излучении. Рентгенофазовый анализ (РФА) проводили с использованием программы поиска EVA с банком порошковых данных PDF-2. Для определения элементного состава образцов применяли энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный метод с использованием спектрометра EDX-800HS фирмы «Shimadzu» (Япония). Удельную поверхность образцов определяли методом низкотемпературной адсорбции азота с использованием прибора «Сорбтометр-М» (Россия). Плотность алюмосиликатов определяли с помощью пикнометра.

Рентгенофазовый анализ образцов показал, что полученные соединения являются рентгеноаморфными.

В таблице приведены данные по элементному составу, удельной поверхности и плотности, полученных в исследуемом ряду соединений.

*Таблица*

**Характеристика алюмосиликатов натрия**

| Предполагаемая формула | Заданное соотношение Si/Al | Фактическое соотношение Si/Al | $S_{уд.}, м^2/г$ | Плотность, $г/см^3$ |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------|
| $Na_2Al_2Si_2O_8$      | 1.0                        | 1.24                          | 102.5            | 1.54                |
| $Na_2Al_2Si_3O_{10}$   | 1.5                        | 1.56                          | 124.7            | 1.74                |

| Предполагаемая формула   | Заданное соотношение Si/Al | Фактическое соотношение Si/Al | S <sub>уд.</sub> , м <sup>2</sup> /г | Плотность, г/см <sup>3</sup> |
|--|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>12</sub>  | 2.0                        | 2.02                          | 169.8                                | 1.72                         |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>5</sub> O <sub>14</sub>  | 2.5                        | 2.41                          | 200.4                                | 1.74                         |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>6</sub> O <sub>16</sub>  | 3.0                        | 2.83                          | 184.3                                | 1.83                         |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>7</sub> O <sub>18</sub>  | 3.5                        | 3.3                           | 259.9                                | 1.78                         |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>8</sub> O <sub>20</sub>  | 4.0                        | 3.68                          | 250.9                                | 1.85                         |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>9</sub> O <sub>22</sub>  | 4.5                        | 4.17                          | 268.3                                | 2.24                         |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>10</sub> O <sub>24</sub> | 5.0                        | 4.71                          | 307.4                                | 2.28                         |

В дальнейших исследованиях планируется получить данные по сорбционным свойствам полученных соединений как исходных, так и химически модифицированных, по отношению к ионам цезия; провести сравнительный анализ с природными соединениями аналогичного состава.

*Работа выполнена в рамках гос. задания Института химии ДВО РАН №0205-2021-0002.*

1. Reeta Bhadoria, B.K. Singh, Radha Tomar Sorption of toxic metals on sodium aluminosilicate (NAS) // *Desalination* 254 (2010) 192–200 doi:10.1016/j.desal.2009.11.016

2. Ярусова С.Б., Панасенко А.Е., Гордиенко П.С., Земнухова Л.А., Азарова Ю.А. Синтез из соломы риса и сорбционные свойства наноструктурированного алюмосиликата натрия // *Неорганические материалы*. 2019. Т. 55, № 3. С. 336–342. DOI: 10.1134/S0002337X19030163

3. Gordienko P.S., Yarusova S.B., Shabalin I.A., Zhelezov V.V., Zarubina N.V., Bulanova S.B. Sorption properties of nanostructured potassium aluminosilicate // *Radiochemistry*. 2014. V. 56. N 6. P. 607–613. DOI: 10.1134/S106636221406005

4. Гордиенко П.С., Шабалин И.А., Ярусова С.Б., Жевтун И.Г., Буланова С.Б. Сорбция ионов Cs<sup>+</sup> из морской воды наноструктурированным алюмосиликатным сорбентом // *Неорганические материалы*. 2018. Т. 54, № 11. С. 1217–1222. DOI: 10.1134/S0002337X18110076

5. Gordienko P.S., Shabalin I.A., Yarusova S.B., Azarova Yu.A., Somova S.N., Perfilov A.V. Study of the composition, structure, and sorption properties of nanostructured aluminosilicates // *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. 2018. V. 52, № 4. P. 581–586. DOI: 10.1134/S0040579518040127

6. Гордиенко П.С., Ярусова С.Б., Сомова С.Н., Шабалин И.А., Нехлюдова Е.А., Телушко М.С. Влияние температуры на кинетику сорбции ионов цезия модифицированными алюмосиликатами // Сборник тезисов IX Межвузовской конференции-конкурса (с международным участием) научных работ студентов имени члена-корреспондента АН СССР Александра Александровича Яковкина «Физическая химия – основа новых технологий и материалов», 18 ноября 2020 г., г. Санкт-Петербург. Санкт-Петербург: Типография «НОВБЫТХИМ». 2020. 291 с. (С. 285–287).

**МАТОЧНЫЕ ПОПУЛЯЦИИ РЕЛИКТОВОЙ ЛИАНЫ  
ARISTOLOCHIA MANSHURIENSIS И ИХ РОЛЬ  
В СОХРАНЕНИИ ВИДА НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА  
РОССИИ**

**В.В. Дормидонтов**

*9 класс, «Приморский океанариум» – филиал ННЦМБ ДВО РАН,  
Владивосток, Приморский край*

**Л.А. Глизнаца**

*Научный руководитель: вед. специалист отдела просвещения «Приморского  
океанариума» – филиала ННЦМБ ДВО РАН, канд. биол. наук*

**UTERINE POPULATIONS OF THE RELICT LIANA  
ARISTOLOCHIA MANSHURIENSIS AND THEIR ROLE IN THE  
CONSERVATION OF THE SPECIES IN THE SOUTH  
OF THE RUSSIAN FAR EAST**

**V.V. Dormidontov**

*9th Grade, Primorsky Oceanarium – Branch of the NSCMB FEB RAS,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**L.A. Gliznitsa**

*Head: Senior specialist of the Education Department of the Primorsky Oceanarium – Branch  
of the NSCMB FEB RAS, Candidate of Biological Sciences*

Кирказон маньчжурский – деревянистая лиана, произрастающая в Приморском крае, Китае и Корее. Он является реликтом третичной флоры. Его численность быстро уменьшается из-за невысокого уровня генетического разнообразия и сбора на лекарственное сырье, поэтому данный вид занесён в Красные книги РФ и Приморского края. Кирказон используется в медицине, обладая кардиотропным действием, но он также содержит аристолохиевую кислоту, которая оказывает отрицательное воздействие на организм человека. Большое значение имеет кирказон для природных экосистем: на его листьях кормится гусеница бабочки алкиной. Кроме того, кирказон является декоративным растением и подходит для озеленения, поэтому необходимо сохранять и расширять ареал произрастания кирказона маньчжурского и разрабатывать дополнительные методики его воспроизводства.

*Цель работы* – создание маточных популяций кирказона маньчжурского в Приморском крае.

*Задачи:*

- 1) рассмотреть методы размножения кирказона маньчжурского, применимые для восстановления его численности;
- 2) изучить способность *Aristolochia manshuriensis* к вегетативному размножению;

- 3) получить семена растения;
- 4) подготовить посадочный материал для формирования маточных популяций вида;
- 5) высадить сеянцы кирказона на подходящих защищённых участках для создания маточных популяций;
- 6) провести мониторинг состояния растений.

Объект исследования: Кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis*) из семейства Кирказоновые (Aristolochiaceae).

В ходе работы для кирказона маньчжурского впервые было испытано формирование отводков. Проведённые работы на данный момент не принесли желаемых результатов. Эксперименты продолжаются.

На основании полученных данных был сделан вывод о том, что придаточные корни в случае с кирказоном маньчжурским могут самостоятельно обеспечивать растение питательными веществами из почвы. Эти данные позволяют уточнить предположения других авторов (Наконечная и др., 2014) об исключительно вспомогательной функции таких корней тем, что, если таковые развиты в достаточной степени, то они могут самостоятельно поддерживать жизнедеятельность растения.

Наиболее успешным для *A. manshuriensis* способом размножения является размножение семенами. В общей сложности в ходе исследования было посеяно более 610 семян и получено 115 сеянцев кирказона маньчжурского. Часть растений появится из семян в 2023 году.

В августе 2022 года на территории Экобиоцентра Всероссийского детского центра «Океан» было высажено 65 одно- и трёхлетних особей *Aristolochia manshuriensis* (Слоквенко, 2022). Площадь посадки составила около 220 квадратных метров. Растения высаживали рядом с деревьями, которые позднее должны будут служить опорой лианам. Было проведено детальное описание фитоценоза местности. Помимо возрастного разнообразия, высаженные растения принадлежат двум генетическим линиям: 55 из БСИ ДВО РАН (особи были получены из окрестностей села Горного в 1961 году) и 10 из села Анисимовка (происхождение растений неизвестно). Последующее естественное скрещивание растений приведёт к снижению уровня инбридинга в последующих поколениях. На базе созданных насаждений можно будет получать семенной материал (в том числе для реинтродукции), проводить исследования, наблюдать миграции аллелей. По результатам первого мониторинга растения чувствовали себя хорошо. Наблюдения будут продолжены весной 2023 года.

*Выводы:*

- для воспроизводства *A. manshuriensis* можно использовать 3 метода: размножение семенами, отводками и выращивание *in vitro*;
- основываясь на результатах по формированию отводков, можно заключить, что данный метод размножения может быть эффективен для получения небольшого количества особей кирказона. Он также позволяет сохранять уникальный генотип отдельных особей, что особенно важно для сохранения общего генофонда вида. Полученные данные позволяют уточнить функции придаточных корней. Исследования будут продолжены;

– семенное размножение является наиболее успешным способом размножения кирказона маньчжурского и может быть использовано для реинтродукции этого вида. Всего за время проведения работы было посеяно более 610 семян особей кирказона маньчжурского разных генетических линий с территории Приморского края;

– за время работы было получено 115 сеянцев. Часть из них были выращены автором из семян, часть – получено в возрасте двух лет;

– в результате работы была создана первая в истории вида генетически однородная маточная популяция кирказона маньчжурского, которая будет использоваться для получения устойчивого посадочного материала растения.

Данные проведенного мониторинга говорят об успешности посадочных мероприятий. Наблюдения будут продолжены весной 2023 г.

---

1. Наконечная О.В., Журавлев Ю.Н., Булгаков В.П., Корень О.Г., Сундукова Е.В. Род Кирказон на Дальнем Востоке России (*Aristolochia manshuriensis* Kom. и *A. contorta* Bunge). Владивосток: Дальнаука, 2014. 153 с.

2. Слоквенко Г. Развитие учебно-исследовательских навыков у детей в «Океане» // Океанский фарватер. 2022. № 2. С. 44.

## **РАЗМНОЖЕНИЕ СЕМЕНАМИ И ОТВОДКАМИ КРАСНОКНИЖНОЙ ЛИАНЫ КИРКАЗОНА МАНЬЧЖУРСКОГО (*ARISTOLOCHIA MANSHURIENSIS* KOM., 1904) ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

**В.В. Дормидонтов**

*8 класс, «Приморский океанариум» – филиал ННЦМБ ДВО РАН,  
Владивосток, Приморский край*

*Л.А. Глизица*

*Руководитель: ведущий специалист отдела просвещения «Приморского океанариума» –  
филиала ННЦМБ ДВО РАН, канд. биол. наук*

*С.В. Клышевская*

*Консультант: науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН*

## **PROPAGATION BY SEEDS AND LAYERING OF THE RED BOOK LIANA OF KIRKAZON MANCHURIAN (*ARISTOLOCHIA* *MANSHURIENSIS* KOM., 1904) TO RESTORE THE POPULATION IN PRIMORSKY KRAI**

**V.V. Dormidontov**

*8th grade, Primorsky Oceanarium, Branch of the NSCMB FEB RAS,  
Vladivostok, Primorsky Krai*



**L.A. Gliznitsa**

*Head: Leading specialist of the Education Department of the Primorsky Oceanarium, Branch of the NSCMB FEB RAS, Candidate of Biological Sciences*

**S.V. Klyshevskaya**

*Consultant: Scientific Researcher of FNC Biodiversity FEB RAS*

Кирказон маньчжурский – деревянистая лиана, произрастающая в Приморском крае, Китае и Корее. Он является реликтом третичной флоры. Его численность быстро уменьшается из-за невысокого уровня генетического разнообразия и сбора на лекарственное сырье, поэтому данный вид занесён в Красные книги РФ и Приморского края. Кирказон используется в медицине, обладая кардиотропным действием, но он также содержит аристолохиевую кислоту, которая оказывает отрицательное воздействие на организм человека. Большое значение имеет кирказон для природных экосистем: на его листьях кормится гусеница бабочки алкиной. Кроме того, кирказон является декоративным растением и подходит для озеленения.

Таким образом, необходимо сохранять кирказон маньчжурский и расширять его ареал, а также разрабатывать дополнительные методики воспроизводства этого растения.

*Цель работы* – рассмотреть проблему сохранения кирказона маньчжурского и восстановления его численности в естественной среде произрастания.

*Задачи:*

- 1) выявить значение кирказона маньчжурского для человека и местных экосистем;
- 2) популяризировать среди населения края знания о значении и проблеме сохранения кирказона маньчжурского;
- 3) познакомиться с методикой размножения кирказона маньчжурского *in vitro*;
- 4) Провести размножение кирказона маньчжурского отводками и дать оценку этого способа размножения;
- 5) провести сбор и посев семян растения. Подготовить посадочный материал для формирования новой популяции и реинтродукции кирказона маньчжурского.

*Новизна работы.* Впервые дана оценка ранее не применявшегося для кирказона маньчжурского способа размножения отводками в двух вариантах – с формированием «воздушных» и наземных отводков.

Практическая значимость работы заключается в том, что предложенный для кирказона маньчжурского метод размножения отводками может быть эффективен для увеличения численности растения. Проведение реинтродукционных посадок может увеличить его численность в естественной среде произрастания. Искусственно полученная популяция может использоваться в качестве маточной для последующей реинтродукции.

*Объект исследования:* Кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis*) из семейства Кирказоновые (*Aristolochiaceae*).

В ходе исследования был проведён социологический интернет-опрос на тему «Способы размножения растений и сохранение их биоразнообразия», в котором приняло участие 123 человека. Опрос показал, что с кирказоном маньчжур-

ским знакомо почти 60% опрошенных, а 40% респондентов знают о его лекарственном значении, а также выявил достаточную информированность населения о способах размножения растений.

Знакомство с размножением кирказона маньчжурского *in vitro* в лабораториях ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН показало, что древесные виды кирказона хуже укореняются на питательной среде. Поэтому кирказон маньчжурский до сих пор не введён в культуру *in vitro*.

В ходе наблюдения за лианами кирказона было замечено, что у растений могут образовываться придаточные корни, на основании чего была выдвинута гипотеза о возможности размножения вида отводками. Анализ литературы показал отсутствие работ с описанием искусственного размножения кирказона маньчжурского указанным методом, поэтому размножение кирказона отводками выполнялось впервые, в этом состоит оригинальность данного исследования. Всего в мае 2021 г. было заложено 17 отводков: 3 «воздушных» и 14 наземных. Через 3,5 месяца было обнаружено, что один из наземных отводков пустил корни.

В мае 2021 г. на территории БСИ ДВО РАН было посеяно более 210 семян кирказона маньчжурского. За весь вегетативный период года семена так и не дали всходов, что свидетельствует о быстрой потере всхожести у семян описываемого вида.

В октябре 2021 г. на территории БСИ ДВО РАН было собрано 5 плодов кирказона маньчжурского, что составило более 450 семян. 300 семян было посеяно в питомнике ботанического сада. 150 семян было передано группе «Семенной фонд» БСИ для последующего обмена с южнокорейскими ботаниками.

Кроме того, в октябре 2021 г. проведена посадка 10 двухлетних сеянцев из посёлка Анисимовка Приморского края для отслеживания динамики роста пересаженных растений.

В Приморском крае природные популяции кирказона маньчжурского имеют низкий уровень генетического разнообразия. В связи с этим в них происходит близкородственное скрещивание (инбридинг), оказывающее негативное влияние на общий генофонд вида. Нам представляется очень перспективным возможный обмен семенами приморских и южнокорейских популяций кирказона маньчжурского. Из семян обеих групп будет создана реинтродукционная популяция, в которой растения смогут скрещиваться. Если же семена из Южной Кореи не будут получены, популяция будет сформирована растениями, полученными из семян, собранных в БСИ ДВО РАН и в селе Анисимовка.

#### *Выводы:*

1. Кирказон маньчжурский является реликтовым растением, важным звеном в трофических цепях. Его исчезновение повлечёт за собой значительные изменения в природных экосистемах. Кроме того, кирказон используется в медицине и перспективен для использования в озеленении.

2. Интернет-опрос показал, что более половины респондентов оказались знакомы с кирказоном маньчжурским, но недостаточно информированы о его значении. Необходима популяризация знаний о проблеме сохранения вида.

3. Знакомство с методикой выращивания кирказона маньчжурского *in vitro* показало, что этот способ размножения не является успешным для данного вида из-за частых инфекций и трудностей при укоренении.

4. Размножение отводками – метод, ранее не использовавшийся для размножения кирказона маньчжурского. Он является почти неизученным, но может быть весьма перспективным. Образование корней на одном из отводков подтверждает возможность использования указанного метода. Необходимы дальнейшие исследования для создания наиболее эффективной методики.

5. Семенное размножение может быть использовано для реинтродукции кирказона маньчжурского. Всего за время проведения работы было посажено более 510 семян исследуемого вида. Появление всходов ожидается весной и летом 2022 года. Полученные в перспективе сеянцы будут использоваться для создания новой популяции.

---

1. Наконечная О.В., Корень О.Г., Нестерова С.В., Сидоренко В.С., Холина А.Б., Батыгина Т.Б., Журавлев Ю.Н. Репродуктивная биология *Aristolochia manshuriensis* (Aristolochiaceae) в условиях интродукции // Раст. ресурсы. 2005. Т. 41. Вып.3.

2. Наконечная О.В., Журавлев Ю.Н., Булгаков В.П., Корень О.Г., Сундукова Е.В. Род Кирказон на Дальнем Востоке России (*Aristolochia manshuriensis* Kom. и *A. contorta* Bunge). Владивосток: Дальнаука, 2014. 153 с.

3. Нестерова С.В. Реинтродукция кирказона маньчжурского на российском Дальнем Востоке // Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов) / ред. А.С. Демидов. Тула: Гриф и К, 2008. С. 40–43.

4. Нестерова С. В. Особенности семенного размножения и перспективы сохранения и восстановления генофонда кирказона маньчжурского // VII Арсеньев. чтения: сб. науч. тр. Уссурийск, 1993. С. 96–98.

## **ОБИТАТЕЛИ КАМЕНИСТОЙ ЛИТОРАЛИ ПОЛУОСТРОВА ДЕ-ФРИЗ**

**А.В. Гусева, А.А. Родченков, Н.А. Васильева**

*4 класс, МБОУ СОШ № 1,  
с. Вольно-Надеждинское, Надеждинский район, Приморский край  
Руководители: Т.Я. Звягинцева, педагог дополнительного образования,  
И.В. Снарская учитель начальных классов*

## **INHABITANTS OF THE ROCKY LITTORAL OF THE DE VRIES PENINSULA**

**A.V. Guseva, A.A. Rodchenkov, N.A. Vasilyeva**

*4th Grade, MBOU secondary school N 1,  
Volno-Nadezhdinsky Town, Nadezhdinsky District, Primorsky Krai  
Heads: T.Ya. Zvyagintseva, teacher of additional education,  
I.V. Snarskaya, primary school teacher*

Известно, что условия обитания морских организмов разнообразны. Значительная часть морских растений и животных обитает на литорали. Осенью

2021 г. мы впервые принимали участие в международном проекте «Изучение морских живых организмов», который проводится с целью сохранения морского биоразнообразия в регионе Северо-Восточной Азии. Мы решили изучить обитателей наиболее доступной нам приливно-отливной зоны Амурского залива Японского моря.

*Цель работы* – изучить обитателей каменистой литорали Амурского залива в районе п-ова Де-Фриз.

*Задачи:*

- 1) провести наблюдения и сбор материала на каменистой литорали; определить видовой состав обнаруженных организмов;
- 2) дать краткие характеристики этих морских обитателей;
- 3) выявить и установить причины изменения видового состава морских обитателей данной литорали.

Для обнаружения животных мы переворачивали валуны и разрыхляли грунт. Найденные животные были сфотографированы и по возможности измерены. Скопления прикрепленных животных отбирали при помощи скребка-сачка с режущим краем 10 см. Для учёта прикрепленных организмов использовали рамку 10 x 10 см. Для установления количественного соотношения многоклеточных водорослей и морских трав были взяты образцы этих растений и проведено их взвешивание. Для определения видового состава микроводорослей была отобрана проба морской воды. Определение видового состава флоры и фауны литорали проводили специалисты Национального научного центра морской биологии ДВО РАН. Для характеристики морских обитателей мы использовали научную литературу и Интернет.

На каменистой литорали п-ова Де-Фриз обнаружено 12 видов беспозвоночных животных, в том числе 1 вид многощетинковых червей, 2 вида усоногих раков, 3 вида разноногих раков, 1 вид равноногих раков, 1 вид десятиногих раков, по 2 вида брюхоногих и двусторчатых моллюсков. Максимальное число видов животных (7) представлено классом Ракообразные. На втором месте моллюски – 4 вида. По количественным показателям на изученном участке литорали преобладали усоногие раки и брюхоногие моллюски литорины. Обнаружено большое количество разноногих раков и прибрежных крабов. Остальные животные встречены единично. Следует отметить, что обычная для литорали Амурского залива мидия съедобная отсутствовала из-за аномально жаркого лета 2021 г. Морские растения были представлены 2 видами красных водорослей, 1 видом морских трав и 16 видами микроводорослей (в том числе потенциально токсическими диатомовыми водорослями рода *Pseudo-nitzschia*).

Все найденные нами виды растений и животных – типичные для литорали Амурского залива. Но глобальное потепление может вызвать серьезные нарушения в структуре экосистемы. В нашем случае это исчезновение массового вида мидии съедобной. А загрязнение вод Амурского залива в результате человеческой деятельности может привести к массовому размножению токсичных микроводорослей («красные приливы») и отравлению и гибели многих животных. Поэтому люди должны сделать все, чтобы наш залив оставался чистым и полным жизни.

# **ВИДОВАЯ И ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДОННЫХ СООБЩЕСТВ МАЛОЙ РЕКИ (НА ПРИМЕРЕ Р. ВИЛКА, СИХОТЕ-АЛИНСКИЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК)**

**Г.К. Дроздов, А.А. Кривошапкин**

*7;8 Класс, МБОУ СОШ №73  
г. Владивосток, Приморский край  
Т.С. Вишкова*

*Руководитель: Ph.D., старший научный сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВОРАН*

## **SPECIES AND TROPHIC STRUCTURE OF THE BOTTOM COMMUNITIES OF THE SMALL RIVER (ON THE EXAMPLE OF THE VILKA RIVER, SIKHOTE-ALINSKY BIOSPHERE RESERVE)**

**G.K. Drozdov, A.A. Krivoshapkin**

*7, 8th Grade,  
MBOU secondary school No. 73 Vladivostok, Primorsky Krai  
T.S. Vshivkova*

*Head: Ph.D., Senior Researcher at the Federal Research Center for Biodiversity FEB RAS*

Проблемы сохранения пресноводных ресурсов требуют хорошо развитой системы мониторинга и контроля как с государственной, так и общественной стороны. В России в последнее время всё более популярным является участие общественности в процессе по оценке качества пресноводных объектов с помощью методов биоиндикации. На основе методов использования организмов макрозообентоса волонтеры проводят экспресс-оценку качества речных вод, составляют протоколы оценок и проводят экокартинг. Результаты работ общественных активистов высоко оцениваются специалистами и принимаются к учёту при проведении государственного водного мониторинга.

В нашей работе мы попытались использовать методы биомониторинга с использованием водных беспозвоночных для проведения экспресс-оценки качества вод р. Вилка (пос. Терней, Приморский край).

*Цель работы:* исследовать видовую и трофическую структуру донных сообществ «здоровой реки», расположенной на территории, не затронутой антропогенным влиянием

*Задачи:*

- 1) отобрать бентосные пробы водных беспозвоночных для анализа структуры донных сообществ;
- 2) определить гидробиологический материал до групп видов;
- 3) рассчитать таксономическую и трофическую структуры сообществ на основании показателя численности (в %);
- 4) определить тип сообщества по доминантным видам;

5) сделать вывод о качестве воды на исследованном участке по показателям водных беспозвоночных.

*Район исследований и характеристика места сбора.* Река Вилка – малая река, правый приток р. Серебрянка, расположенной в Тернейском в районе Сихотэ-Алинского государственного биосферного заповедника (САБЗ), которая берёт начало на восточном склоне хребта Сихотэ-Алинь, у перевала с отметкой 858 м и впадает в бухту Серебрянка Японского моря. Река Вилка относится к категории малых рек (реки длиной менее 200 км). Координаты места отбора проб: *широта*: 45.0500470178 N; *долгота*: 136.6126742250 E (рис. 1, 2). Ширина русла в месте взятия пробы: 14 м. Глубина в месте отбора проб: 20–25 см.

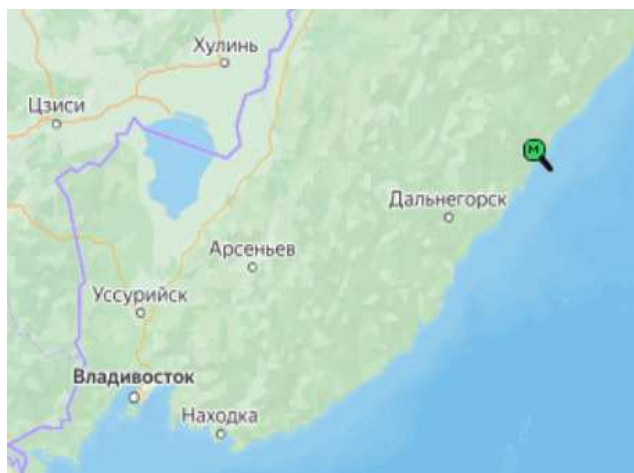


Рис. 1. Карта-схема с указанием места отбора проб

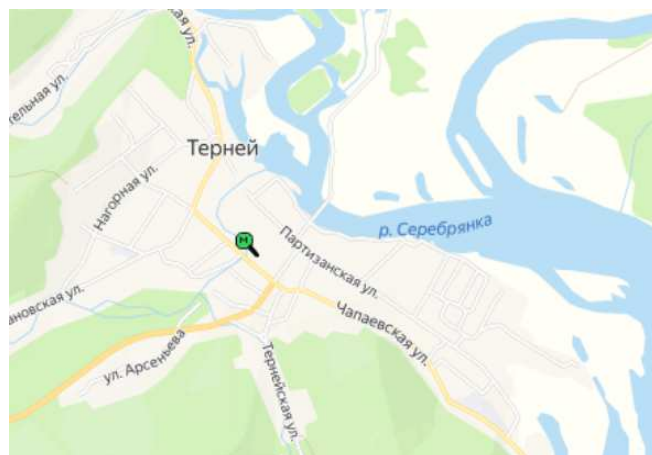


Рис. 2. Река Вилка и точка отбора проб – пос. Терней, Тернейский район

*Материал и методы.* Пробы отбирались на предгорном участке реки, в пос. Терней, у моста возле школы. Дата отбора проб 1 июня 2021. Отбирали бентос качественными методами (ручной сбор путём смыва с камней) и отбор мето-

дом принудительного дрефта с помощью донного сачка. Сортировка проб до групп организмов самостоятельно, определение организмов до вида – с помощью специалистов Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН. Микрофотографирование водных беспозвоночных производили с помощью стереомикроскопа ZEISS Stemi-305 с интегрированным LED-осветителем и фотокамерой и бинокулярного микроскопа Meiji EMZ (рис. 3).



Рис. 3. Сортировка и определение материала

По данным экологов САБЗ водоток не испытывает серьёзного антропогенного воздействия, качество вод относится к классу «чистые воды». В нашу задачу входило – подтвердить или опровергнуть данное утверждение.

*Условия обитания в месте отбора проб.* Температура воды: 11,0 °С, температура воздуха: 15,2 °С. Скорость течения: 0,6 м/с. Цвет воды: бесцветная, вода прозрачная. Количество детрита: умеренное. Освещённость русла: 5 баллов (зеркало водотока полностью освещено). Характер донного субстрата: каменисто-валунный.

*Результаты.* Информация о месте сбора и факторов среды заносилась в электронные карточки (рис. 4), видовой состав и численность выявленных групп организмов во второй части карточки (рис. 5).

|    | A                        | B   | C      |
|----|--------------------------|---|--------|
| 1  |                          | Разборочная карточка качественной пробы (Q) |        |
| 2  | № кол карточек           | ИСЕМ-129 (МЦЭМ-129)                         | # фото |
| 3  | Регион                   | Приморский край                             |        |
| 4  | Район сбора              | Тернейский район                            |        |
| 5  | Населенный пункт         | Пос. Терней                                 |        |
| 6  | Название водотока        | Река Вилка                                  |        |
| 7  | Бассейн                  | Река Серебрянка                             |        |
| 8  | Координаты, широта       | 45.0500470177661                            |        |
| 9  | Координаты, долгота      | 136.61267422504895                          |        |
| 10 | Станция                  | 1   |        |
| 11 | Место сбора              | в пос. Терней, 60 м ниже автомаста          |        |
| 12 | Часть русла              | Среднее течение                             |        |
| 13 | Зона водотока            | метаритраль                                 |        |
| 14 | Элемент русла продольный | перекат                                     |        |
| 15 | Элемент русла поперечный | прибрежье, правый берег                     |        |
| 16 | № пробы                  | 6   |        |
| 17 | Дата                     | 01-Jun-2021                                 |        |
| 18 | Время отбора пробы       | 13:00 : 14:00                               |        |
| 19 | Температура воды (С°)    | 11,0  |        |
| 20 | Температура воздуха (С°) | 15,2  |        |
| 21 | Ширина русла (м)         | 14,10                                       |        |
| 22 | Скорость течения (м/с)   | 0,6   |        |
| 23 | Площадь сечения (м2)     | 2,5755                                      |        |
| 24 | Средняя глубина (м)      | 0,06-0,10                                   |        |
| 25 | Расход воды (м3/с)       | [1,5453]                                    |        |
| 26 | Характер дна             | (10) Галечно-гравийный с валунами           |        |
| 27 | Пробоотборник            | D-net (нный сачок)                          |        |
| 28 | Фиксатор                 | 85% спирт                                   |        |
| 29 | Сборщик                  | Г.К. Дроздов (Т.С. Вшивкова)                |        |
| 30 | Sorted                   | Г.К. Дроздов, А.А. Кривошапкин              |        |
| 31 | Determination            | Т.С. Вшивкова                               |        |

Рис. 4. Электронная карточка (общая часть)

| Группа | Вид/Морфотип                     | Число экземпляров в пробе (ручной сбор, 1 человек x 20 минут) | Тотал      | ВММР | Фаза, возраст  | % от общей численности | Tolerance Value (TV) | (TV x TI) | Категория FTG | Nex | shr   | scrapers | filterers | collectors | prd  |
|--------|----------------------------------|---|------------|------|----------------|------------------------|----------------------|-----------|---------------|-----|-------|----------|-----------|------------|------|
| 32     |                                  |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 33     | Class Insecta - Насекомые        |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 34     | Order Ephemeroptera              |   |            |      |                |                        |                      |           |               | %   |       |          |           |            |      |
| 35     | Family Ephemerellidae            | Ephemerella sp. 1   | фото 1 1   | 10   | larva          | 2,22                   | 2                    | 2         | Co            |     |       |          |           | 2,22       |      |
| 36     |                                  | Ephemerella sp. 2   | фото 2 5   | 10   | larvae         | 11,12                  | 2                    | 10        | Co            |     |       |          |           | 11,12      |      |
| 37     |                                  | Drunella? sp.   | фото 3 6   | 10   | larvae         | 13,33                  | 2                    | 12        | Co            |     |       |          |           | 13,33      |      |
| 38     | Family Heptageniidae             | Epeorus (Iron) sp.  | фото 4 1   | 10   | larva          | 2,22                   | 4                    | 4         | Co            |     |       |          |           | 2,22       |      |
| 39     | Total Epn                        |   |            | 13   |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 40     | Order Plecoptera                 |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 41     | Family Chloroperidae             | Chloroperidae indet.  | фото 5 1   | 10   |                | 2,22                   | 1                    | 1         | P             |     |       |          |           | 2,22       |      |
| 42     | Total Ple                        |   |            | 1    |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 43     | Order Trichoptera                |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 44     | Family Glossosomatidae           | Glossosoma (Synaetophora) Anagapetus                          | фото 6 2   | 10   | larvae         | 4,44                   | 0                    | 0         | sc            |     |       | 4,44     |           |            |      |
| 45     | Family Lepidostomatidae          | Lepidostoma sp.   | фото 7 2   | 10   | larvae         | 4,44                   | 1                    | 2         | shr           |     | 4,44  |          |           |            |      |
| 46     | Family Limnephilidae             | Hydatophylax sp. 1  | фото 8 1   | 7    | larva / V      | 2,22                   | 4                    | 4         | shr           |     | 2,22  |          |           |            |      |
| 47     |                                  | Hydatophylax? sp. 2   | фото 9 1   | 7    | empty case     | 2,22                   | 4                    | 4         | shr           |     | 2,22  |          |           |            |      |
| 48     | Family Thremmatidae              | Neophylax relictus Martynov                                   | фото 10 11 | 10   | larvae / V, IV | 24,45                  | 3                    | 33        | sc            |     | 24,45 |          |           |            |      |
| 49     | Family Thremmatidae/Apataniidae? | Apatania  | фото 11 1  | 10   | empty case     | 2,22                   | 2                    | 2         | sc            |     | 2,22  |          |           |            |      |
| 50     | Total Tr                         |   |            | 18   |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 51     | TOTAL EPT_ex                     |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 52     |                                  |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 53     | Order Diptera                    |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 54     | Family Blephariceridae           | Blephariceridae sp. 1   | фото 12 1  | 10   | larva          | 2,22                   | 0                    | 0         | sc            |     | 2,22  |          |           |            |      |
| 55     | Family Chironomidae              | Chironomidae indet. 1   | фото 13 8  | 2    | larvae         | 17,8                   | 6                    | 48        | Co            |     |       |          |           | 17,8       |      |
| 56     |                                  | Chironomidae indet. 2 (домки с выростами)                     | фото 14 2  | 2    | larvae         | 4,44                   | 6                    | 12        | Co            |     |       |          |           | 4,44       |      |
| 57     | Family Simuliidae                | Simuliidae indet.   | фото 15 2  | 7    |                | 4,44                   | 5                    | 10        | F             |     |       | 4,44     |           |            |      |
| 58     | Total Dip                        |   |            | 13   | 125            | 100                    |                      |           |               |     | 8,88  | 33,33    | 4,44      | 51,13      | 2,22 |
| 59     |                                  |   |            |      |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 60     | TOTAL exemp (Nex)                |   |            | 45   |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |
| 61     | TOTAL TAXA                       |   |            | 15   |                |                        |                      |           |               |     |       |          |           |            |      |

Рис. 5. Электронная часть карточки с информацией о видовом составе



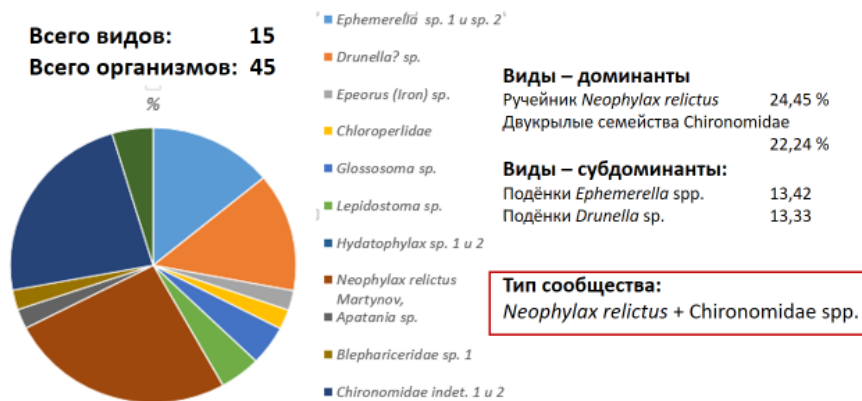


Рис. 6. Таксономический состав и видовая структура донного сообщества в месте отбора проб

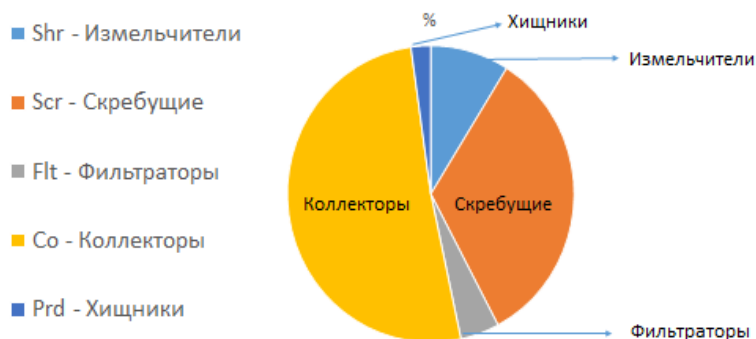
Таблица 1

Оценка качества вод р. Вилка по индикаторным видам и комплексам

| Индекс                      | Значение | Категория качества воды |
|-----------------------------|----------|-------------------------|
| Индекс EPT (в %)            | 73,3     | Превосходное            |
| Индекс SO (в %)             | 77,77    | Очень хорошее           |
| Индекс Вудивисса (в баллах) | 8        | Чистые воды             |
| Индекс FBI                  | 3,2      | Очень хорошее           |
| Индекс Гутнайта-Уитлея      | 0        | Отсутствие загрязнений  |

Общее заключение: качество вод - «очень чистые»

Цвет на эко-карте:



1. В бентосе преобладают коллекторы – значит, в месте отбора пробы имеются затишные участки с песчано-илистыми пятнами
2. Также значительна роль скребущих - это свидетельствует о развитии диатомовых водорослей, что обычно на освещённых участках русла

Рис. 7. Трофическая структура донного сообщества р. Вилка в месте отбора проб

*Выводы.*

1. Видовой состав изученного донного сообщества представлен 15 таксонами.
2. Доминирующими видами являются: ручейник *Neophylax relictus* (24,45 %) и двукрылые семейства Chironomidae (22,24 %) из подсемейств Diamesinae и Orthocladinae, предпочитающие чистые воды.
3. Тип сообщества (выделяется на основе доминантных видов):  
*«Neophylax relictus + Chironomidae spp.».*
4. В трофической структуре преобладает функционально-трофическая группировка «коллекторы» – характерная для прибрежных сообществ и «скребущие» – характерная для открытых, хорошо освещенных участков русла, что подтверждается условиями обитания.
5. Качество воды на изученном участке по 5 биотическим индексам характеризуется как «очень хорошее», поэтому на экологической карте сайта дальневосточных экологов <http://east-eco.com> изученный участок мы промаркировали голубым цветом.
6. Наши исследования подтвердили данные экологов Сихоте-Алинского заповедника о хорошем экологическом состоянии р. Вилка.

- 
1. Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2019. 240 с.
  2. Вшивкова Т.С. Оценка экологического состояния водотоков с использованием водных беспозвоночных. Краткое руководство по биомониторингу пресных вод для общественных экологических агентств. Иркутск: Изд-во «Весь Иркутск», 2020. 85 с.
  3. Потиха Е.В. Донные беспозвоночные пресных вод Сихоте-Алинского биосферного заповедника и прилежащих территорий: автореф. канд. дис. Владивосток, 2008. 24 с.

## **СТРУКТУРА ДОННЫХ СООБЩЕСТВ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ РУЧЬЯ ОКЕАНСКИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЗДОРОВЬЯ ВОДОТОКА**

**Г.К. Дроздов, А.В. Затулякин, Г.С. Тищенко, А.А. Кривошапкин**

*8, 9 классы, МБОУ СОШ № 73 г.*

*Владивосток, Приморский край*

***Т.С. Вшивкова***

*Руководитель: Ph.D., старший научный сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВОРАН*

## **THE STRUCTURE OF THE BOTTOM COMMUNITIES OF AQUATIC INVERTEBRATES OF THE OKEANSKY STREAM AS AN INDICATOR OF THE HEALTH OF THE WATERCOURSE**

*7, 8th Grade, MBOU secondary school No. 73 Vladivostok, Primorsky Krai*

***T.S. Vshivkova***

*Supervisor: Ph.D., Senior Researcher at the Federal Research Center for Biodiversity FEB*

*RAS*

Проблема загрязнения рек в последние годы становится актуальной во всём мире. Направление пресноводной гидробиологии, которое занимается исследованиями быстро текущих водотоков называется *ритробиологией*. Оценка качества вод по биологическим показателям с использованием макрозообентоса ещё недостаточно разработана, особенно в региональном аспекте. Поэтому сведения о видовом составе, структуре донных сообществ, различных качественных и количественных метрик, характеризующих экологическое состояние водотоков в разных регионах, являются очень важными. Для получения сведений о состоянии ручьёв, расположенных в окрестностях г. Владивостока, мы выбрали руч. Океанский, который посчитали условно фоновым, так как его бассейн находится на относительно ненарушенной территории ВДЦ «Океан». Данная работа проводится по заказу Научно-общественного координационного центра «Живая вода» с целью апробации нового методического пособия Т.С. Вшивковой «Введение в пресноводный мониторинг (для начинающих)» (Вшивкова, 2023).

*Цель:* Исследовать состав и структуру донных бентосных сообществ ручья Океанский для оценки качества воды по гидробиологическим показателям.

*Задачи:*

- 1) выявить таксономический состав водных беспозвоночных;
- 2) описать видовую структуру донных сообществ;
- 3) проанализировать основные метрики биоразнообразия и рассчитать биотические индексы;
- 4) определить качество вод ручья на основании изученных показателей;
- 5) апробировать новое руководство (Вшивкова, 2023) при оценке качества вод руч. Океанский.

*Район исследований.* Ручей Океанский относится к категории малых водотоков (не более 10 км), расположен в бассейне бухты Емар (Уссурийский залив) (рис. 1). Координаты места отбора проб: Станция 1 (43.21073235260527; 132.16406168416142); Станция 2 (43.210115699469846; 132.16441037133336).



Рис. 1. Карта-схема района исследований с указанием станций отбора проб и снимок района из GoogleMap (красной линией выделена зона коттеджной застройки)

Вблизи ручья находится небольшой пос. Емар (население около 3000 человек), территория умеренно застроена, через посёлок проходит автодорога связывающая Артем и Владивосток. Территория ранее относилась к ненарушенным,

однако в последнее время здесь началось строительство коттеджных домов, что может оказывать негативное воздействие на состояние водотоков. В пределах ручья на территории ВДЦ «Океан» в последние годы производились работы по укреплению русла водотока, что, возможно, ухудшило экологическое состояние донных сообществ беспозвоночных.



Рис. 2. Станция 1 (под пологом леса)



Рис. 3. Станция 2 (выше моста, в зоне механически изменённого русла и частично сведённого лесного покрова вследствие проведённых берегоукрепительных работ)

Материал и методы. Отбор проб производился 27 июня 2022 г. участниками смены ВДЦ «Океан» методом принудительного дрифта с помощью донного сачка (D-net). При определении организмов использован микроскоп стереоскопический МС-1 вар. 2С Digital. Фотографирование объектов производили с помощью смартфона Samsung A-32. Определение организмов до групп производили самостоятельно; до семейств, родов и видов – с помощью специалистов Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН. Техника расчётов биотических индексов взята из монографии Вшивковой и др. (2019) и нового методического руководства (Вшивкова, 2023).

Оценки качества воды классифицированы по 4 категориям с обозначением соответствующим цветом: хорошее (голубой цвет), удовлетворительное (зелёный), посредственное (жёлтый), плохое (красный).

Результаты. При изучении видового состава беспозвоночных было выявлено 25 таксона из 23 родов, 22 семейств, 11 отрядов и 4 типов животных.



Рис. 4. Некоторые представители водных беспозвоночных, обнаруженных в руч. Океанский

Таблица 1

**Таксономические показатели и качество воды по индексу ЕРТ (% таксонов ЕРТ) для двух станций руч. Океанский**

| Показатели                       | Значение показателя   |             |
|----------------------------------|-----------------------|-------------|
|                                  | Станция 1             | Станция 2   |
| $N_t$ (общее число таксонов)     | 19                    | 22          |
| $N_{t_f}$ (общее число семейств) | 15                    | 22          |
| $N_{t_l}$ (число видов поденок)  | 2                     | 2           |
| $N_{t_p}$ (число видов веснянок) | 3                     | 3           |
| $N_{t_r}$ (число ручейников)     | 3                     | 5           |
| $N_{t-EPТ}$                      | 8                     | 10          |
| <b>ИНДЕКС ЕРТ</b>                | <b>42,1</b>           | <b>45,5</b> |
| <b>Качество воды</b>             | <b>Посредственное</b> |             |

Таблица 2

**Показатели численности на двух станциях руч. Океанский**

| Показатели                         | Значения  |           |
|------------------------------------|-----------|-----------|
|                                    | Станция 1 | Станция 2 |
| $N_{ex}$ (общее число экземпляров) | 194       | 1167      |
| $N_{EPТ}$ (общее число экз. ЕРТ)   | 18        | 128       |
| $\%N_{EPТ}$ (доля ЕРТ)             | 9,28      | 10,9      |
| $\%N_{Ch}$ (доля хирономид)        | 66,5      | 71,6      |



**Биотические индексы и оценка качества воды на двух станциях  
руч. Океанский**

| Индексы                 | Биотические индексы |           |                  |
|-------------------------|---------------------|-----------|------------------|
|                         | Значение индекса    |           | Цвет на экокарте |
|                         | Станция 1           | Станция 2 |                  |
| Индекс Вудивисса        | 10                  | 11        | Хорошее          |
| Индекс FE BMWP          | 131                 | 221       | Хорошее          |
| Индекс FE ASPT          | 8,7                 | 10,5      | Хорошее          |
| Индекс SO               | 28,3                | 37,98     | Посредственное   |
| Индекс FBI              | 5,62                | 5,6       | Хорошее          |
| Индекс Гутнайта –Уитлея | 1,5                 | 0,17      | Хорошее          |

*Результаты.* Оценка качества вод на двух станциях руч. Океанский по показателям макрозообентоса были сходными между собой. Практически все показатели характеризуют качество вод как «хорошее», за исключением индекса EPT (% таксонов EPT от общего количества таксонов) и индекса SO, которые соответствуют категории качества «посредственное».

По нашему мнению, такие низкие оценки – следствие структурных изменений донных сообществ в связи с механическими нарушениями русла и изменением условий обитания в верхних отделах водотока, расположенных вне территории ВДЦ «Океан», в зоне недавно начавшегося коттеджного строительства при котором вырубаются лес в водоохранной зоне ручья. Поэтому индексы, реагирующие на органические загрязнения, такие как Гутнайта-Уитлея, дают оценки о хорошем качестве воды, а индексы, реагирующие на общие изменения условий обитания, такие как индексы EPT и SO, сигнализируют о заметных нарушениях в экосистеме.

*Благодарности.* Выражаем искреннюю благодарность группе школьников профильной смены ВДЦ «Океан», собравшими материал 27 июня 2022 и участвовавшим в частичной сортировке материала: Льву Носкову, Артёму Колоднику, Дарине Доржиевой и Кириллу Гуляеву.

1. Вшивкова Т. С., Иваненко Н. В., Якименко Л. В., Дроздов К. А. 2019. Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие. Владивосток: Изд-во ВГУЭС. 240 с.

2. Вшивкова Т.С. 2023. Методическое руководство для определения качества речных вод с помощью водных беспозвоночных. Владивосток. Препринт. 24 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЕПЧАТОГО ЛУКА  
ПРИ ДОМАШНЕМ ВЫРАЩИВАНИИ В СТАНДАРТНЫХ  
УСЛОВИЯХ И В УСЛОВИЯХ СТРЕССА, ВЫЗВАННОГО  
НЕДОСТАТКОМ СВЕТА И ДОБАВЛЕНИЕМ КРАСИТЕЛЯ  
(МЕТИЛЕНОВЫЙ СИНИЙ) В ВОДУ, ПИТАЮЩУЮ  
РАСТЕНИЕ**

**С.К. Дроздов**

*3 класс, МБОУ СОШ № 73,  
г. Владивосток, Приморский край*

**К.А. Дроздов**

*Руководитель: канд. биол. наук, науч. сотрудник, ТИБОУ ДВО РАН*

**INVESTIGATION OF THE DEVELOPMENT OF ONIONS  
IN HOME CULTIVATION: UNDER STANDARD CONDITIONS  
AND UNDER STRESS CAUSED BY LACK OF LIGHT  
AND THE ADDITION OF DYE (METHYLENE BLUE)  
INTO THE WATER THAT FEEDS THE PLANT**

**S.K. Drozdov**

*3rd Grade, Secondary school № 73,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**K.A. Drozdov**

*Head: Candidate of Biological Sciences, Scientific Researcher, PIBOC FEB RAS*

Проведено исследование развития репчатого лука при нормальных условиях и в условиях стресса, вызванного недостатком солнечного света, а также при добавлении в воду, питающую луковицу, красителя метиленовый синий.

*Цель:* изучить развитие репчатого лука в условиях (а) при недостатке освещения, (б) при добавлении красителя метиленовый синий.

*Методы исследования.* Изучение клеточных тканей лука проводили с помощью микроскопов МБС-9 и LEICA DM 2500 (рис. 1–2).

*Ход эксперимента.* При подготовке материала для исследований были выбраны три одинаково выглядящих луковицы, которые выращивались в разных условиях: (а) была оставлена как контроль (для питания использовалась вода из родника на о. Русский) в нормальных комнатных условиях; (б1) в питающую воду растения был добавлен метиленовый синий; (б2) в воду добавлен бесцветный малатион (инсектицид и акарицид широкого спектра действия из класса фосфорорганических соединений – ФОС'ов); (в) выращивалась в условиях дефицита освещения, питающая вода из родника на о. Русский) (рис. 3). Эксперимент был начат 14 февраля и закончен 4 марта 2023 года. Затем были подготовлены микропрепараты для исследования тканей лука, выращенных в разных условиях (рис. 4–6).



Рис. 1. Бинокулярный микроскоп МБС–9



Рис. 2. Микроскоп LEICA DM 2500



Рис. 3. Луковицы, помещенные в различные условия

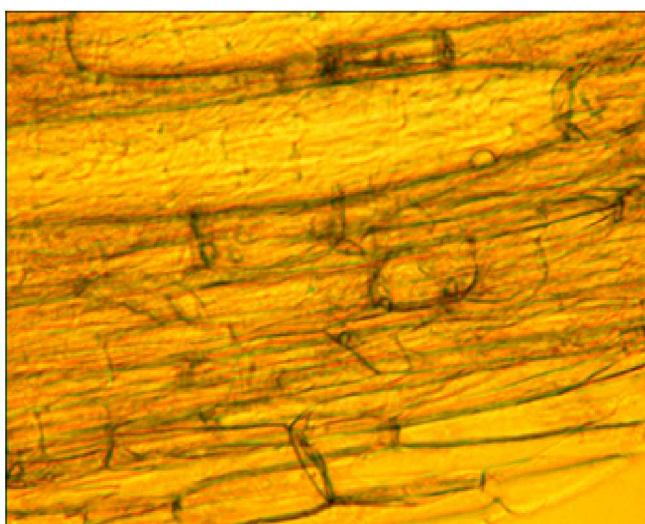


Рис. 4. Ткани луковицы

*Результаты.* При микроскопическом исследовании было выявлено, что хлорофилл не образовывался в тканях лука, выращенного при недостатке света, и зафиксировано наличие красителя в тканях лука, выращенного при добавлении метиленового синего. Обнаружено также, что добавление красителя в воду, питающую лук, негативно влияет на развитие и рост лука, также влияет на растение и малатион. В первую очередь фиксируется засыхание кончиков стрелок лука, затем происходит полное засыхание стрелок лука, после чего растение погибает.



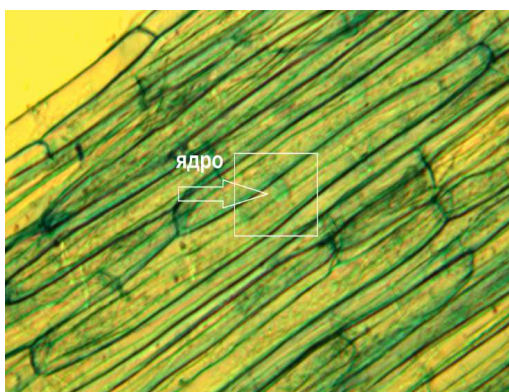


Рис. 5. Ткани корня лукавицы, получающие метиленовый синий (видны ядра клеток)

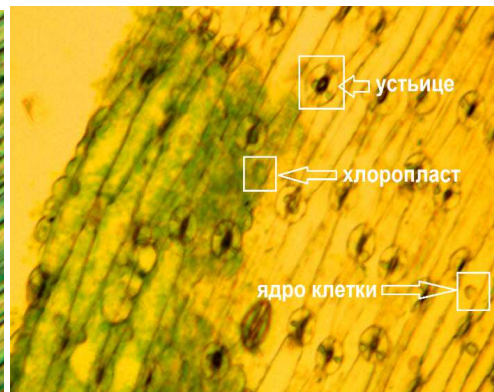


Рис. 6. Ткани лукавицы (видны хлоропласты и устьица)

*Заключение.* В процессе выполнения проекта:

1. Освоена работа с разными типами микроскопов и техника приготовления препаратов для микроскопирования.
2. Проведены опыты с лукавицами, развивающимися в разных условиях – в нормальных, без света, и при добавлении ядовитых веществ.
3. Выявлены структуры клетки лука: *ядро, устьица, хлоропласт.*
4. Обнаружено, что длина листьев лукавицы, развивающейся без света, на 9 см длиннее, чем у контрольного растения и на 6,8 см длиннее, чем у лукавицы, в воду к которой был добавлен метиленовый синий.
5. Установлено, что при добавлении в воду ядовитых веществ (метиленовый синий и бесцветный малатион) происходит некроз листьев растений.

## **МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЙОНОВ РЕК БИРЮСА, БОЛЬШОЙ ТЕРЕЛ, БОЛЬШАЯ СЛИЗНЕВА, МАЛАЯ СЛИЗНЕВА И РУЧЬЯ ФОКИНА**

**Ж.В. Ермолаева**

*7 «А» класс МАОУ «Гимназия № 10 им. А. Е. Бочкина» / филиал «Детская эколого-биологическая станция» МБОУ ДО «ДЭБС»,  
г. Дивногорск, Красноярский край  
**О.С. Кононова**  
Руководитель: педагог ДО*

## **MONITORING OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE BIRYUSA RIVER, BOLSHOY TEREL, BOLSHAYA SLIZNEVA, MALAYA SLIZNEVA AND FOKINA STREAMS BASINS**

## Zh.V. Ermolaeva

7 "A" class of MAOU "Gymnasium N 10 named after A. E. Bochkin"/ Branch  
"Children's ecological and biological station" MBOU DO "DEBS",  
Divnogorsk, Krasnoyarsky Krai

**O.S. Kononova**

Head: a teacher TO

*Цель исследования:* изучить уровень загрязнённости атмосферного воздуха районов малых рек и ручьёв, впадающих в р. Енисей в окрестностях г. Дивногорска как один из параметров оценки экологического состояния территории в течение 1 года.

*Задачи исследования:*

- 1) изучение литературы по теме исследования;
- 2) биоиндикационная оценка уровня загрязнённости атмосферного воздуха районов малых рек и ручьёв, впадающих в р. Енисей в окрестностях г. Дивногорска (Бирюса, Большой Терел, Малая Слизнева, Большая Слизнева) и ручья Фокина в течение 1 года;
- 3) оценка уровня загрязнённости атмосферного воздуха изучаемых районов по уровню загрязнённости снежного покрова в течение 1 года;
- 4) определение допустимых выводов исследования.

*Методы исследования:* анализ литературы, лишеноиндикация уровня загрязнённости атмосферного воздуха, определение уровня загрязнённости атмосферного воздуха по уровню загрязнённости снежного покрова органолептическим и кондуктометрическими методами, метод индикаторных полосок, биотестирование.

В ходе исследования выяснилось, что в 2021 г. атмосферный воздух в районе р. Бирюса практически чист, экотропа здесь будет безопасной для здоровья человека; в районах р. Малая Слизнева и Большая Слизнева есть тенденция к слабому загрязнению, а в районе р. Большой Терел и Фокина ручья слабое загрязнение (в основном пылевое) проявляется отчётливо.

Лучшее состояние атмосферного воздуха отмечено в п. Верхняя Бирюса. Здесь возможно создание экотропы. Вместе с тем, из-за складирования снега в отвалах опасности загрязнения подвергаются вода и почва на участке. Остальные участки уже сейчас требуют защиты и восстановления: в 2022 г. загрязнение атмосферного воздуха здесь усилилось, а концентрация загрязняющих веществ, которые весной попадут в почву и водоёмы, увеличилось из-за снижения количества осадков по сравнению с 2021 г. Мерами защиты участков могут стать создание искусственных насаждений, в т. ч. живых изгородей.

Экологическое состояние района р. Большой Терел и ручья Фокина вызывает наибольшие опасения, т. к. загрязнённость атмосферного воздуха и снежного покрова влечёт за собой загрязнение вод и почв, а значит, нарушения жизнедеятельности лесной экосистемы. Основным источником загрязнения всех изучаемых участков в зимне-весенний период являются снежные отвалы.

# ЧЕЛОВЕК И ПЛЕСЕНЬ

**Л.А. Еськов**

*4 класс, АНОО Православная гимназия, г. Владивосток, Приморский край*

**Е. С. Недовизий**

*Руководитель: учитель начальных классов  
АНОО Православная гимназия г. Владивостока*

## MAN AND MOLD

**L.A. Eskov**

*4th grade, ANOO Orthodox Gymnasium,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**E.S. Nedoviziy**

*Head: primary school teacher ANOO Orthodox Gymnasium of Vladivostok*

Мы часто сталкиваемся с плесенью на несвежих продуктах питания. Почему заплесневевший хлеб мы считаем непригодным для питания и вместе с тем покупаем сыр в магазине с таким же налётом и считаем его съедобным? Несмотря на множество научных исследований, активное развитие микробиологии, плесень остаётся одной из загадок нашего мира, до конца не изучена и приносит человеку как пользу, так и вред.

*Цель работы:* определить значение плесени в жизни человека, выявив положительное и отрицательное значение; определить условия развития плесени опытным путём.

*Задачи работы:* изучить научную информацию по плесени; узнать о значении плесени в жизни человека; экспериментально определить условия возникновения плесневых грибов.

*Объект исследования:* плесень, полученная на продуктах питания путём эксперимента.

*Гипотеза:* для развития плесени необходимы определённые условия.

*Выводы:* условия для возникновения плесени: влажность воздуха и тепло. Плесень применяется для производства лимонной кислоты (E330), глюконовой кислоты (E574), заменителя сахара – кукурузного сиропа, который добавляют в разные напитки, йогурты, соевые соусы. Плесень способна вызвать разные заболевания от аллергии до онкологических заболеваний, так как она выделяет токсические вещества – микотоксины, которые могут нанести вред организму людей и животных.

# МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ТИГРОВАЯ (БАССЕЙН РЕКИ ПАРТИЗАНСКАЯ) ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

**Д.А. Желтобрюхов**

*учащийся 10 класса МКОУ СОШ*

*с. Новицкое, Партизанский муниципальный район, Приморский край*

**Е.В. Яшкина**

*Руководитель: зам директора по воспитательной работе МКОУ СОШ с. Новицкое*

# MONITORING OF THE WATER QUALITY OF THE TIGROVAYA RIVER (PARTIZANSKAYA RIVER BASIN) BY HYDROBIOLOGICAL INDICATORS

**D.A.Zheltobryukhov**

*10 Grade, School of the Novitskoye Village, Partizansky municipal district,*

*Primorsky Krai*

**E.V. Yashkina**

*Head: Deputy Director for Educational work of the Moscow State Educational Institution*

*Novitskoe, Village*

Река Партизанская является самой крупной на юго-востоке Приморья. В неё впадает множество малых рек. Сама река Партизанская имеет не только рыбо-промысловое значение, но и является источником питьевой воды для сёл расположенных по её течению, городов Партизанск и Находка.

Река Тигровая является притоком реки Партизанская. Она расположена ниже очистных сооружений шахты «Углекаменская». Вдоль её русла расположено село Бровничи. В верховье реки добывают золото (как мы предполагаем, нелегально). Было интересно провести исследования водоема, чтобы узнать их обитателей. Полученная информация может много рассказать об экологическом состоянии реки и её притоков, поможет определить качество воды и затем разработать план мероприятий по спасению реки. С этой целью проводится мониторинг качества воды р. Тигровая с 2018 года.

*Цель работы:* определение качества воды реки Тигровая по показателям водных беспозвоночных.

*Задачи:*

- 1) выявить видовой состав гидробионтов на 4 участках реки;
- 2) выяснить, влияет ли на качество воды жизнедеятельность села Бровничи, нелегальная добыча золота и расположение очистных сооружений шахты «Углекаменская»;
- 3) провести сравнительный анализ результатов исследования.

Река Тигровая расположена в Партизанском городском округе (город Партизанск) Приморского края, впадает в Партизанскую реку у села Казанка, напротив хутора Орёл. Длина реки – 53 км, площадь её водосборного бассейна – 687 км<sup>2</sup>, расположена на высоте 90 м н.у.м. До 1972 года река носила название Сица́, что с китайского языка переводится как Западный приток (си – запад, ца – ответвление, развилка, приток). Река протекает по горно-сопочной местности, почти сплошь покрытой смешанным лесом. Прирусловая полоса поймы заросла кустарником, сильно пересечена протоками и староречьями. Во время паводков поверхность поймы полностью затапливается. Прилегающая к долине территория крупнохолмистая. Левобережные склоны поросли лесом и кустарником. С правой стороны склоны крутые, местами обрывистые, непосредственно спускающиеся к реке. Русло реки извилистое, неустойчивое, разделяется на множество рукавов и проток, плёсы и перекаты чередуются через 100–200 м. Основные притоки реки (длиной более 10 км): реки Моленная (правый приток), река Серебрянка (левый) приток, река Грязная (левый приток). Годовой ход уровня воды характеризуется чередованием резких подъёмов и спадов в тёплую часть года, весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и сравнительно низким и устойчивым стоянием во время зимнего периода. В конце октября–начале ноября обычно наступает похолодание, прекращаются дожди, и уровень воды начинает падать. В бассейне реки расположены села: Тигровое, Фридман (на притоке р. Моленная), Бровничи, Серебряное (на притоке р. Серебрянка), Хмельницкое, Казанка. Ихтиофауна реки представлена следующими видами: голец восьмиусый, голянь (3 вида: обыкновенный, озёрный, амурский), горчак, карась серебряный, пескарь амурский, ротан, ленок, «пеструшка» (жилая форма симы), бычок. Заходят на нерест сима, кета, горбуша, минога тихоокеанская, краснопёрка дальневосточная.

*Гипотеза.* Река Тигровая несет загрязненные воды в реку Партизанская.

*Методы исследования:* маршрутный (изучение реки на месте и отбор проб), лабораторный (сортировка проб и определение материала). Было установлено 5 станций для отбора проб. Отбор гидробионтов проводился методами принудительного дрейфа с помощью ручного экрана, производили также сбор гидробионтов путём смыва с камней. Определение гидробионты проводили по пособию для студентов и школьников Т.С. Вшивковой с соавторами (2019) «Введение в биомониторинг пресных вод». После определения материала, проводили сравнительный анализа по предложенным в пособии методикам.

Были установлены 5 станций отбора проб. Одновременно с отбором проб проводили следующие измерения: скорость течения, прозрачность, температура воды и воздуха, pH, воды, запах, также проводили визуальную оценку чистоты воды (табл. 1).

Таблица 1

**Характеристика станций отбора проб (пробы отобраны 25.09.20)**

| № станции | Скорость течения, м/с | Прозрачность                  | Температура, С°        | pH    | Запах    | Ple | Eph | Tri | Gam | Другие |
|-----------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------|----------|-----|-----|-----|-----|--------|
| 1         | 0.40                  | Прозрачная                    | Воздух: 22<br>Вода: 10 | 7     | б/з      | 2   | 10  | 29  | –   | –      |
| 1a        | 0.40                  | Прозрачная                    | Воздух: 23<br>Вода: 12 | 9–10  | б/з      | 6   | 19  | 27  | 13  | –      |
| 2         | 0.45                  | Зеленоватосерая с пеной       | Воздух: 23<br>Вода: 13 | 8–9   | б/з      | –   | 35  | 5   | –   | 1 Odn  |
| 3         | Очень слабое          | Мутная с рыжей обильной пеной | Воздух: 25<br>Вода: 14 | 12–13 | болотный | –   | –   | –   | –   | –      |
| 4         | 0.70                  | Прозрачная                    | Воздух: 24<br>Вода: 14 | 7     | б/з      | 9   | 26  | 34  | 17  | –      |

Таблица 2

**Характеристика станций отбора проб (пробы отобраны 18.08.18)**

| № станции | Скорость течения, м/с | Прозрачность                  | Температура, С°        | pH    | Запах          | Ple | Eph | Tri | Gam | Другие  |
|-----------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------|----------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| 1         | 0.45                  | Прозрачная                    | Воздух: 33<br>Вода: 22 | 7–8   | б/з            | 1   | 3   | 21  | –   | 1 – Dec |
| 1a        | 0.40                  | Прозрачная                    | Воздух: 23<br>Вода: 12 | 8–9   | б/з            | 7   | 7   | 24  | 11  | –       |
| 2         | 0.45                  | Зеленоватосерая с пеной       | Воздух: 23<br>Вода: 13 | 3–4   | б/з            | –   | 1   | 14  | 3   | 1 Odn   |
| 3         | Очень слабое          | Мутная с рыжей обильной пеной | Воздух: 25<br>Вода: 14 | 11–12 | Болотный запах | –   | –   | –   | –   | 4 Gst   |
| 4         | 0.70                  | Прозрачная                    | Воздух: 24<br>Вода: 14 | 6–7   | б/з            | 7   | 11  | 39  | 15  | –       |

# СОСТОЯНИЕ КУСТАРНИКОВ И ДРЕВЕСНЫХ ЛИАН ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА г. НАХОДКА

Ек.А. Жоголева<sup>1</sup>, Ел.А. Жоголева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>8 класс,

<sup>2</sup>7 класс,

МБУ ДО «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий»  
г. Находка, Приморский край

**Т.Ю. Дружинина**

Руководитель: педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДЮТЭ

# THE CONDITION OF SHRUBS AND TREE LIANAS OF THE CENTRAL PARK OF CULTURE AND RECREATION OF NAKHODKA

Ek.A. Zhogoleva<sup>1</sup>, El.A. Zhogoleva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>8 Grade,

<sup>2</sup>7 Grade, MBU DO "House of children's and youth tourism and excursions",  
Nakhodka, Primorsky Krai

**T.Y. Druzhinina**

Head: teacher of additional education of MBU DO DDE

Данная работа является продолжением нашего изучения древесной растительности Центрального парка культуры и отдыха г. Находка, начатого в 2019 году с исследования состояния деревьев. Благодаря национальному проекту «Жильё и городская среда» завершается масштабная реконструкция парка – был вновь открыт для посетителей поздней осенью 2020 года. Много сделано для улучшения озеленения, созданы: красивая альпийская горка и новые аллеи из кустарников.

*Проблема:* Состояние кустарников и лиан после реконструкции на территории Центрального парка культуры и отдыха г. Находки.

*Цель работы:* изучить видовой состав и состояние кустарников и древесных лиан Центрального парка культуры и отдыха г. Находка. Объект: центральный парк культуры и отдыха г. Находка. Предмет исследований: кустарник и древесные лианы ЦПКиО и их состояние в период завершения реконструкции парка.

*Задачи:*

- 1) определить видовой и количественный состав кустарников и лиан;
- 2) выполнить биометрический анализ наиболее массовых видов кустарников парка;
- 3) проанализировать годовой прирост спиреи Вангутта – наиболее многочисленного кустарника, высаженного в парке за 2020–2021 гг.;
- 4) предложить рекомендации по улучшению видовой разнообразия кустарника и лиан на данной территории.

Исследования проводились в августе–сентябре, а также в декабре 2021 года на всей территории парка, по стандартной методике геоботанических описаний. Было отмечено 896 экз. кустарников и лиан, всего 20 видов. Наиболее многочисленными видами являются: спирея Вангутта, сирень обыкновенная, сирень (разная, сортовая) и боярышник перистонадрезанный. Обычными, но не многочисленными видами являются: вейгела ранняя, вишня войлочная, жимолость Маака, ильм мелколистный, лещина разнолистная, малина боярышниковлистная, трескун амурский; а также лианы: виноград амурский и лимонник китайский. Отмечено всего по два кустарника: гортензии метельчатой, можжевельника, клёна приречного и чубушника тонколистного. Единично отмечены: ильм японский (на альпийской горке) и элеутерококк сидячецветковый – на склоне сопки. Древесных лиан в парке два вида, это: виноград амурский и лимонник китайский – на склоне сопки, среди естественного биоценоза растительности побережья.

14 видов кустарников и лиан – это аборигенные растения и 6 видов кустарников являются адвентивными или сортовыми. Нами был измерен максимальный годовой прирост по высоте у 200 кустарников спиреи Вангутта, высаженной в 2020–2021 гг. Годовой прирост по высоте составил от 0,4 м – 1,85 м, у 62 % кустарников этого вида: 0,8 м – 1,4 м, что показывает хорошее развитие растений и удачное использование спиреи Вангутта для озеленения нашего парка. Данные биометрической характеристики: высота куста, средний диаметр куста и количество главных скелетных ветвей показал, что сирень обыкновенная, высаженная в 2015 году, что соответствует среднестатистическим данным, для городских условий произрастания. Задача всех посетителей ЦПКиО: сохранить все заботливо высаженные 740 саженцев кустарников. И тогда наш парк будет по-настоящему привлекательным не только новыми аттракционами, но и цветущими, ухоженными аллеями.

## **ВТОРАЯ ЖИЗНЬ КАРТОНА**

**Т.В. Жолудь**

*9 класс, МОБУ СОШ № 17 Пожарского муниципального района  
Приморский край*

**О.А. Литвиненко**

*Руководитель: учитель истории, обществознания и географии*

## **THE SECOND LIFE OF CARDBOARD**

**T.V. Zholud**

*9th grade, MOBU secondary school No. 17 of Pozharsky municipal district, Primorsky Krai*

**O.A. Litvinenko**

*Head: teacher of history, social studies and geography*



Исключительное место в жизни человека занимает бумага. Её открытие, как и изобретение колеса, – чудо, одно из величайших завоеваний человеческого разума. Появившись однажды, бумага прочно утвердилась на Земле и, не зная конкурентов, победно идёт через столетия. Человек знакомится с бумагой в детстве и такая «дружба» не прекращается всю жизнь, дома, в школе, на улице, в магазине, на работе у родителей мы рады этой встрече. Бумага входит к нам в квартиру свежей газетой, новым номером журнала, письмом. В школе на парте лежат учебники, тетради по которым мы учимся. Большая часть предметов домашней обстановки связана с бумагой, полки с книгами, обои на стенах, коробки из-под обуви и т.д.

Используя бумагу ежедневно, мы не всегда осмысливаем её великое значение. Лист бумаги – гладкий, чистый, отменной белизны – мы рассматриваем как некую малость, обыденную, незаметную, даже вроде бы и не вещь и не предмет, а так просто – лист, да и только. И вряд ли кто задумывался над тем, где, как, из чего, трудом каких людей создан этот лист. И вот этот чистый лист стал грязным, исписанным, мятым и мы его выкидываем. Старые газеты, журналы, разорванные книги, учебники, сколько всего ненужного можно найти вокруг нас. Люди торгуют на улице и после себя оставляют коробки, которые мокнули под дождём, и никто их не убирает. От этого улицы, площади становятся грязными.

Люди часто не просто изменяют природу, а разрушают среду своего обитания, доводят её до того, что уже сами не могут жить в новых условиях. Поэтому, вопрос, рассматриваемый в данном проекте актуален, особенно, в наше время.

*Цель* – привлечь внимание людей к тому, что необходимо сдавать макулатуру, перерабатывать её в домашних условиях, дать бумаге вторую жизнь, чтобы сберечь лес.

*Задачи:*

- 1) изучить историю появления бумаги и влияния макулатуры на окружающую среду;
- 2) познакомиться со способами промышленной и ручной переработки макулатуры;
- 3) освоить техники изготовления поделок из картона и применить их на практике – экоурок.

Стремление взять у природы больше, чем она может дать, сопровождала человека на протяжении тысячелетий, и поэтому вся его история – это путь от одного экологического кризиса к другому. Может пора задуматься и не допускать таких кризисов?

В ходе работы было установлено, что жителей Губеровского сельского поселения волнует вопрос утилизации картона как мусора. Государственные организации утилизируют картон через специальные службы, частные магазины – самовывозом, с последующим сжиганием его на приусадебных участках; и те, и другие не готовы платить за утилизацию картона.

Также были созданы поделки из картона, с привлечением воспитанников детского сада и школьников начальных классов.

Тема проекта многогранна и ещё долго останется актуальной. Сбор макулатуры действительно является огромным вкладом в спасение лесного богатства нашей планеты.

# **ВОДА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Д.Ю. Заика**

*9 класс, МБОУ ДО «Центр «Эврика»,  
г. Владивосток, Приморский край*

## **WATER AND ITS INFLUENCE ON THE GERMINATION OF SEEDS OF SOME TYPES OF AGRICULTURAL CROPS**

**D.Yu. Zaika**

*9 Grade, MBOU DO "Eureka Center",  
Vladivostok, Primorsky Krai*

Проблема нехватки чистой воды в последние годы становится все более актуальной. Одна из причин этого – отсутствие очистных сооружений на промышленных предприятиях, несанкционированный слив жидких отходов и канализационных стоков в реки, а также свалка бытового мусора вдоль водотоков. Таким образом, качество воды в реках и ручьях на урбанизированных территориях ухудшается из-за увеличения содержания физических, химических или биологических загрязнителей, вызывающих усиление факторов стресса на водосборные бассейны водотоков.

В зависимости от того, где проходит русло реки (населённый пункт, поле или горная сеть) и где расположен её исток, уровень загрязнения реки различен. В пределах крупных населённых пунктов, таких как г. Владивосток, Артём, протекают реки (например, реки Объяснения, Вторая Речка, Первая Речка), которые не используют для орошения полей, так как русло этих рек расположено далеко от сельхозугодий, однако качество их вод влияет на рост растений на территории города. На территориях ООПТ (заповедники или национальные парки) вода чище. Часть этих рек протекает по экономически важным районам края (например, Хасанский район), что говорит о возможности их использования для функционирования АПК.

Данное исследование направлено на анализ влияния качества воды на прорастание семян сельскохозяйственных культур. Почва, как фактор, исключена из нашего анализа, так как её минеральный состав мог внести погрешности и дать не совсем корректные результаты.

*Цель работы* – изучить влияние качества воды на прорастание семян некоторых видов сельскохозяйственных культур.

*Задачи:*

1) проанализировать органолептические характеристики воды из рек Объяснения, Раздольная и Барабашевка и сравнить их с показателями водопроводной и дистиллированной воды;

2) сравнить концентрации некоторых биогенных элементов в анализируемых пробах;

3) определить всхожесть и энергию прорастания семян пяти хозяйственно-ценных культур, при поливе семян водой из анализируемых проб.

В результате исследования влияния качества воды на прорастание семян пяти видов сельскохозяйственных культур установлено, что по органолептическим показателям вода из рек Раздольная и Барабашевка, а также водопроводная и дистиллированная вода пригодны для питья и хозяйственного использования (полива растений); вода из реки Объяснения имеет неприятный цвет и запах, что показывает её непригодность для использования. Содержание азота, фосфора и кремния в дистиллированной воде нулевые, или ниже 1; вода реке Раздольная характеризуется максимальными показателями по содержанию фосфора и азота, что вероятно связано, с наличием растительного опада вдоль русла реки; количество неорганических силикатов выше в пробе из реки Барабашевка, что может быть следствием типа породы, которым образовано русло реки. Солёность является критическим параметром для прорастания семян, при увеличении солёности прорастание и всхожесть уменьшаются; в пробе из реки Объяснение показатель солёности в 30 раз превышает солёность остальных проб, следовательно, эту воду категорически нельзя использовать в бытовых целях, в том числе для полива растений. Влияние водородного показателя в исследовании не даёт однозначных результатов на прорастание семян, так как прорастание было отмечено на воде как со слабощелочным, так и слабокислым показателем. Отсутствие минеральных веществ в дистиллированной воде существенно снижают энергию прорастания и всхожесть. Высокое содержание азота, фосфора и кремния (проба из реки Раздольная) приводит к задержке в прорастании семян.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ НАТРИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ ИОНОВ ЦЕЗИЯ**

**Н.П. Иванов<sup>1</sup>, Е.А. Нехлюдова<sup>2</sup>, С.Б. Ярусова<sup>3</sup>, П.С. Гордиенко<sup>4</sup>**

*<sup>1</sup>аспирант 1 года Института наукоемких технологий и передовых материалов ДВФУ, г. Владивосток;*

*<sup>2</sup>мл. науч. сотрудник Института химии ДВО РАН, ассистент кафедры экологии, биологии и географии Международного института окружающей среды и туризма ВВГУ;*

*<sup>3</sup>канд. хим. наук, доцент, ст. науч. сотрудник Института химии ДВО РАН; зав. базовой кафедрой экологии и экологических проблем химической технологии Международного института окружающей среды и туризма ВВГУ;*

*<sup>4</sup>д-р техн. наук, профессор, гл. науч. сотрудник, зав. лабораторией Института химии ДВО РАН*

# THE USE OF NANOSTRUCTURED SODIUM ALUMINOSILICATES FOR THE PURIFICATION OF AQUEOUS MEDIA FROM CAESIUM IONS

N.P. Ivanov<sup>1</sup>, E.A. Nekhludova<sup>2</sup>, S.B. Yarusova<sup>3</sup>, P.S. Gordienko<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*1-year student of the Institute of High-Tech Technologies and Advanced Materials of the FEFU, Vladivostok;*

<sup>2</sup>*Junior Researcher of the Institute of Chemistry of the FEB RAS, Assistant of the Department of Ecology, Biology and Geography of the International Institute of Environment and Tourism of the VSU;*

<sup>3</sup>*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer of the Institute of Chemistry of the FEB RAS; Head of the basic Department of Ecology and Environmental Problems of Chemical Technology of the International Institute of Environment and Tourism VSU;*

<sup>4</sup>*Doctor of the Technical Sciences, Professor, G.N.S., Head of Laboratory of the Institute of Chemistry FEB RAS*

Синтетические алюмосиликаты и материалы на их основе в силу механической, химической и радиационной стойкости, а также доступности и невысокой стоимости синтеза, привлекают внимание при выборе их в качестве сорбционных материалов. Активные исследования в области низкотемпературного синтеза данных соединений с заданными функциональными свойствами связаны, прежде всего, с тем, что природные алюмосиликаты не всегда соответствуют требованиям, предъявляемым к ним по химическому составу и свойствам [1–4].

*Цель* настоящей работы состоит в получении, исследовании закономерностей синтеза и сорбционных свойств аморфных наноструктурированных алюмосиликатов натрия с изменяющимся соотношением компонентов  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ .

*Методы.* Рентгеноаморфные образцы алюмосиликатов натрия были синтезированы путем растворения кремнезема в гидроксиде натрия с получением жидкого стекла с последующим смешением полученного раствора с раствором хлорида алюминия [5].

Рентгенограммы образцов снимали на автоматическом дифрактометре D8 ADVANCE (Германия) с вращением образца в  $\text{CuK}_\alpha$ -излучении. Рентгенофазовый анализ (РФА) проводили с использованием программы поиска EVA с банком порошковых данных PDF-2.

Для определения элементного состава образцов применяли энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный метод с использованием спектрометра EDX-800HS фирмы «Shimadzu» (Япония). Определение удельной поверхности образцов алюмосиликатов натрия проводили с помощью анализатора удельной поверхности Autosorb-iQ (Quantachrome, США). Плотность алюмосиликатов определяли с помощью пикнометра.

Содержание ионов  $\text{Cs}^+$  в исходных растворах и фильтратах после сорбции определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) на спектро-

метре Shimadzu AA-6800 (Япония) по аналитической линии 852.1 нм. Предел обнаружения ионов цезия в водных растворах составляет 0.1 мкг/мл.

*Результаты.* Рентгенофазовый анализ образцов показал, что полученные соединения являются рентгеноаморфными. В табл.1 приведены данные по заданному и фактическому соотношению Si/Al, плотности и удельной поверхности образцов.

Как видно из табл. 1, фактические соотношения Si/Al, измеренные энергодисперсионным рентгенофлуоресцентным методом, в пределах погрешности измерения совпадают с заданными при синтезе материалов.

В целом, по ряду образцов измеренное значение плотности снижается с увеличением отношения Si/Al за счет увеличения дисперсности материала и увеличения его пористости, сопровождающегося ростом удельной поверхности.

Таблица 1

**Элементный состав, плотность и удельная поверхность алюмосиликатов натрия**

| Предполагаемая формула   | Заданное соотношение Si/Al | Фактическое соотношение Si/Al | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г |
|--|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---|
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>   | 1.0                        | 1.1                           | 2.84                         | 85.58                                   |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>12</sub>  | 2.0                        | 2.0                           | 2.34                         | 94.11                                   |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>6</sub> O <sub>16</sub>  | 3.0                        | 2.8                           | 2.23                         | 179.1                                   |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>8</sub> O <sub>20</sub>  | 4.0                        | 3.9                           | 2.71                         | 275.1                                   |
| Na <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> Si <sub>10</sub> O <sub>24</sub> | 5.0                        | 5.19                          | 2.39                         | 300.6                                   |

На рис.1 представлены изотермы сорбции ионов Cs<sup>+</sup> из водных растворов хлорида цезия без солевого фона в статических условиях. Для оценки сорбционных свойств полученные изотермы анализировали в координатах уравнения Ленгмюра и эмпирического уравнения Фрейндлиха.

В табл. 2 приведены соответствующие параметры уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха. На основании высоких значений коэффициентов корреляции (R<sup>2</sup>) и соответствия рассчитанных и экспериментальных значений сорбционной емкости, можно сделать вывод, что экспериментальные данные достоверно описываются уравнением Ленгмюра, что свидетельствует о протекании однородной монослойной сорбции цезия на полученных материалах.

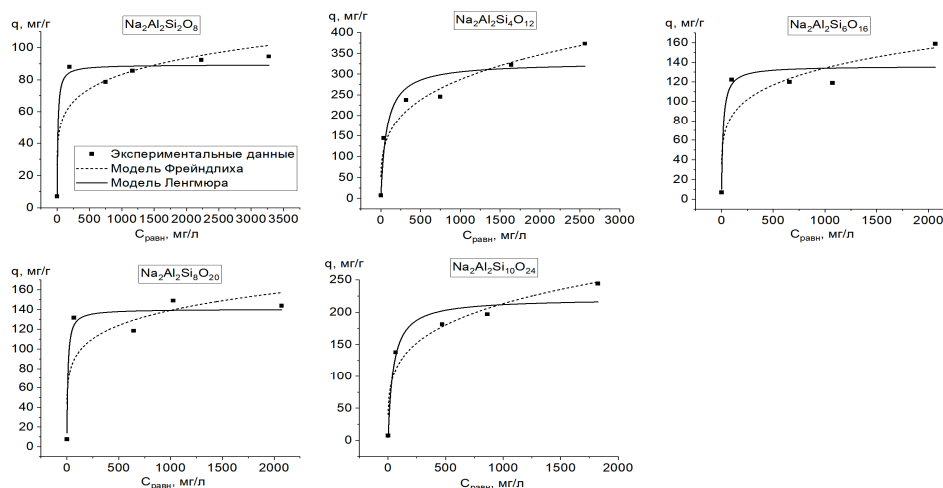


Рис. 1. Изотермы сорбции ионов  $\text{Cs}^+$  алюмосиликатами натрия, построенные на основе аппроксимированных экспериментальных значений с использованием уравнений Ленгмюра и эмпирического уравнения Фрейндлиха

Таблица 2

**Параметры уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха**

| Соединение  | Фрейндлих                                      |                       |         | Ленгмюр                  |                       |         |
|---|--|-----------------------|---------|--------------------------|-----------------------|---------|
|   | $K_F, (\text{мг/г}) \cdot (\text{л/мг})^{1/n}$ | n                     | $R^2$   | Q, мг/г                  | $K_L, \text{л/мг}$    | $R^2$   |
| $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$       | $26.46977 \pm 12.29947$                        | $0.16597 \pm 0.06437$ | 0.81004 | $89.3408 \pm 3.10869$    | $0.08887 \pm 0.06997$ | 0.97229 |
| $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$    | $43.76531 \pm 14.22662$                        | $0.27226 \pm 0.04563$ | 0.9554  | $328.17512 \pm 30.35047$ | $0.01342 \pm 0.00796$ | 0.91171 |
| $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$    | $34.00421 \pm 20.62414$                        | $0.19868 \pm 0.08873$ | 0.80747 | $136.07582 \pm 11.53582$ | $0.06329 \pm 0.07353$ | 0.92464 |
| $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_8\text{O}_{20}$    | $43.86544 \pm 25.52797$                        | $0.1671 \pm 0.08628$  | 0.74383 | $140.36043 \pm 8.36112$  | $0.11122 \pm 0.09384$ | 0.9555  |
| $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24}$ | $39.9157 \pm 15.33035$                         | $0.24253 \pm 0.05686$ | 0.94094 | $221.09273 \pm 16.25821$ | $0.02239 \pm 0.01109$ | 0.95453 |

Значение максимальной теоретической емкости, определяемое по уравнению Ленгмюра Q (мг/г) значительно возрастает (в 2,5 раза) при увеличении соотношения кремния к алюминию, что может быть объяснено увеличением площади удельной поверхности (табл. 1). Однако наибольшим значением максимальной теоретической емкости  $Q = 328.175 \pm 30.350$  мг/г обладает соединение с соотношением  $\text{Si}/\text{Al}=2$  ( $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ ).

Работа выполнена в рамках гос. задания Института химии ДВО РАН №0205-2022-0002.

1. Golubeva O.Yu, Alikina Yu. A., Kalashnikova T.A. Influence of hydrothermal synthesis conditions on the morphology and sorption properties of porous aluminosilicates with kaolinite and halloysite structures // Applied Clay Science. 2020. V. 199. 105879. DOI: 10.1016/j.clay.2020.105879
2. Милютин В.В., Некрасова Н.А., Каптаков В.О. Современные сорбционные материалы для очистки жидких радиоактивных отходов от радионуклидов цезия и стронция // Радиоактивные отходы. 2020. № 4 (13). С. 80–89. DOI: 10.25283/2587-9707-2020-4-80-89
3. Belousov P., Semenkova A., Egorova T., Romanchuk A., Zakusin S., Dorzhieva O., Tyupina E., Izosimova Y., Tolpeshta I., Chernov M., Krupskaya V. Cesium Sorption and Desorption on Glauconite, Bentonite, Zeolite, and Diatomite // Minerals. 2019. 9.625. DOI: 10.3390/min9100625
4. Roshanfekar Rad L., Anbia M. Zeolite-based composites for the adsorption of toxic matters from water: A review // Journal of Environmental Chemical Engineering. 2021. V. 9. 106088. DOI: 10.1016/j.jece.2021.106088
5. Гордиенко П.С., Ярусова С.Б., Шабалин И.А., Слободюк А.Б., Нехлюдова Е.А., Шичалин О.О., Папынов Е.К., Курявый В.Г., Полякова Н.В., Паротькина Ю.А. Синтез алюмосиликатов кальция из наноструктурированных синтетических цеолитов Na-формы и исследование их сорбционных свойств // Журнал неорганической химии. 2022. Т. 67. № 9. С. 1258–1265. DOI: 10.1134/S0036023622090042

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ МАОУ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 9» НГО**

**М.Р. Ильина**

*4 класс, МАОУ «СОШ № 9» НГО,  
г. Находка, Приморский край*

**Т.Ю. Дружинина**

*Руководитель: педагог дополнительного образования  
МБУ ДО ДДЮТЭ г. Находка*

## **ASSESSMENT OF THE CONDITION OF TREES AND SHRUBS ON THE TERRITORY OF MAOU "SECONDARY SCHOOL № 9" NGO**

**M.R. Ilyina**

*4th Grade, MAOU "SOSH № 9" NGO,  
Nakhodka, Primorsky Krai*

**T.Y. Druzhinina**

*Supervisor: teacher of additional education of MBU DO DDUTE, Nakhodka*

В сентябре 2022 года нашей школе исполняется 35 лет. У нас довольно большая и хорошо благоустроенная территория, где растут разные деревья и кустарники. Свои исследования мы решили выполнить для того, чтобы узнать о состоянии древесных растений на пришкольной территории: для планирования

работ по сохранности и продолжению озеленения, для улучшения окружающей среды вокруг нашей школы.

*Проблема:* состояние зелёных насаждений на территории MAOY «COШ № 9» НГО, перспективы их сохранения и улучшения.

*Цель работы:* изучить состояние деревьев и кустарников на территории MAOY «COШ № 9» НГО. Объект: зелёная зона территории школы. Предмет исследований: древесные растения пришкольной зелёной зоны и их состояние.

*Задачи:*

- 1) освоить методику геоботанических исследований;
- 2) определить видовой состав древесных растений;
- 3) выполнить обследование деревьев и оценить их состояние в условиях антропогенной нагрузки;
- 4) предложить рекомендации по сохранению и улучшению состояния древесных насаждений на территории нашей COШ № 9.

MAOY «Средняя общеобразовательная школа № 9» НГО находится в западной части г. Находка, в глубине жилого микрорайона улицы Пограничной. Общая площадь школьной территории – 1,67 га, зелёная зона, где проводилась наша работа – 0,7 га.

Работу мы проводили осенью 2021 г. В перечетную ведомость вносили: вид дерева, его высоту, окружность ствола, жизненное состояние и повреждения.

Результат наших исследований. В ходе нашей работы было обследовано 65 деревьев четырнадцати видов, здоровыми оказались 34 дерева – 52,3 % всего взрослого древостоя. Коэффициент состояния деревьев наиболее массового вида – берёзы плосколистной – 2,0 показывает ослабленное состояние деревьев этого вида. Деревья ясеня маньчжурского с коэффициентом состояния – 1,28 являются здоровыми. Основными видами повреждений деревьев являются: сухие ветки в кроне – 36%, повреждения коры – 36%, наклон ствола более 10 градусов – 12%, дупла – 9%, спил или облом вершины – 7%. Поврежденность деревьев всех пород – 42 случая у 47% древостоя, показывает необходимость проведения работ по уходу. За последние 2–3 года высажено и прижились 15 саженцев деревьев трёх новых для данной территории видов: сосны корейской, абрикоса обыкновенного и берёзы даурской. На территории школы растут 68 кустарников 11 видов, посаженных как сравнительно недавно, так и десятилетия назад, поэтому все они нуждаются в систематическом уходе.

*Наши предложения.* Продолжить омолаживающую обрезку кроны деревьев. Провести санитарную рубку, удалив усыхающую берёзу и один сухостой. Организовать лечение и пломбирование дуплистых деревьев, в этом могут помочь школьники. Продолжить посадку саженцев деревьев и кустарников за спортивными площадками. Организовать уход за высаженными саженцами, прополку в летний период. Высаживать больше красивоцветущих кустарников: вейгелу, спирею, калину, чубушник и др. Результаты нашей работы мы предоставили директору MAOY «COШ № 9» для планирования и выполнения работ по улучшению состояния зелёных насаждений на территории нашей школы. Бережное и заботливое отношение к растениям, к зелёному царству Приморья, можно и нужно начинать с заботы о деревьях и кустарниках своей родной школы, своего двора и своего родного города – Находки!



# НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ДУБА ЗУБЧАТОГО

**В.Д. Калинин**

*4 класс, МБОУ ДО «Центр «Эврика»,  
г. Владивосток, Приморский край*

**В.А. Калининна**

*Руководитель: кандидат биологических наук,  
Ботанический сад-институт ДВО РАН*

## THE INITIAL STAGES OF THE DEVELOPMENT OF THE TOOTHED OAK

**V.D. Kalinkin**

*4th Grade, MBOU DO "Eureka Center",  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**V.A. Kalinkina**

*Head: Candidate of Biological Science,  
Botanical Garden-Institute, Vladivostok*

Растения – это живые лёгкие нашей планеты. Произрастая вместе в определённых местах и приспособившись к конкретным условиям, они образуют растительные сообщества – лес, луг, болото, пустыню или тундру. Леса составляют чуть больше 45% от площади России, и почти четверть от общей площади лесов мира. Приморский край – одно из уникальных мест в России, общая площадь лесов которого на 01.01.2018 г. составляет 13298,7 тыс. га.

Одной из важных лесообразующих пород в Приморском крае является дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch.), однако кроме него на территории края встречается еще два вида дуба: дуб зубчатый (*Quercus dentata* Thunb.) и дуб вутайшаньский (*Quercus wutaishanica* Maug). Дуб зубчатый – растение редкое, занесенное в Красные книги России, Приморского края и Сахалинской области, где проходит северная граница ареала. Основные лимитирующие факторы – это нарушение ценозов при освоении территории и слабое плодоношение. Семенное возобновление резко снижается из-за бессистемной рубки леса и пожаров. Его воспроизводство в искусственных посадках будет способствовать сохранению вида в целом и введению более широких масштабах в культуру в городе Владивосток.

В связи с этим *цель нашей работы* – проанализировать начальные этапы развития дуба зубчатого в лабораторных условиях.

*Задачи:*

1) проанализировать распространение и морфологические особенности дуба зубчатого;

2) описать структурные изменения, происходящие при развитии дуба зубчатого на начальных этапах.

Морфологический анализ показал, что желуди почти сидячие, имеют круглую или эллипсоидальную форму, 1,8–2 см в диаметре. Плюска крупная, полушаровидная, с многочисленными, узколанцетными, назад отвороченными чешуями.

Всхожесть желудей зависит от их влажности, так как они очень чувствительны к высушиванию. Высокая влажность желудей является необходимым условием их прорастания. Наблюдения показали, что всхожесть желудей очень растянута и составила 40%. Листья у дуба появляются по очереди и их расположение на побеге очередное, но расстояние между листьями всего несколько миллиметров и внешне кажется, что они растут пучком. Молодые листья овальные с треугольной верхушкой, зубцы острые, крупные.

По мере роста листовой пластики опушение становится менее заметным, форма листа – лопатовидная, как и у взрослых растений, но зубцы пока еще более острые. С возрастом гребни зубцов становятся более крупными и округлыми, такой лист можно назвать перисто-лопастной, так как в структуре листа четко видна центральная жилка, а края листа имеют углубления, называемые лопастями.

Таким образом, основные морфологические отличия дуба зубчатого от дуба монгольского: строение плюски, наличие опушения, более крупные перистолопастные листья. Прорастание у дуба зубчатого начинается сразу после опадения желудей осенью. В культуре формирование стебелька очень растянуто во времени. В первые 2 месяца, при кажущемся внешнем покое семени, желуди могут развивать только корневую систему. Проростки дуба зубчатого характеризуются наличием побега с чешуевидными листьями, 4-я настоящими листьями и опушением на побеге и листьях.

## **АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПАХОТНЫХ ПОЧВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ ПОД ПОСЕВАМИ РИСА**

**И.А. Кампов<sup>1</sup>, Д.В. Погорелова<sup>1</sup>, М.Д. Чувашова<sup>1</sup>, П.И. Рянина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>студенты 3 курса,

<sup>2</sup>студентка 4 курса ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»,

г. Владивосток

**Иваненко Н.В.**

Научный руководитель: канд. биол. наук, доцент кафедры туризма и экологии  
ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»

## **AGROCHEMICAL PROPERTIES OF ARABLE SOILS OF PRIMORSKY KRAI UNDER RICE CROPS**

**I.A. Kampov<sup>1</sup>, D.V. Pogorelova<sup>1</sup>, M.D. Chuvashova<sup>1</sup>, P.I. Ryanina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>students of the 3rd year, <sup>2</sup>student of the 4th year of the Vladivostok State University,  
Vladivostok

**Ivanenko N.V.**

Scientific supervisor: PhD, Associate Professor of the Department of Tourism and Ecology,  
Vladivostok State University

В настоящее время деградация и снижение плодородия почв имеют место во всех странах, где занимаются выращиванием кормовых, продовольственных или технических культур. Причиной этому является многолетнее отчуждение товарной продукции, интенсификация обработки почвы, включая химическую мелиорацию, и ее утомление (накопление патогенной микрофлоры и аллелопатия). Выращивание культурных растений неизбежно приводит к истощению почвы, т.е. к потере ее плодородия. Потеря агрохимических и экологических свойств пахотных почв в Приморском крае является следствием применения разрушительных технологий их возделывания, основанных на усиленной химизации. Такие технологии широко применяются китайскими земледельцами, арендующими сельскохозяйственные земли в Приморском крае. Наиболее быстро процессы деградации протекают на заливаемых землях рисовых полей [1].

*Цель работы* – оценка агрохимических параметров пахотных почв Приморского края, используемых китайскими арендаторами при выращивании риса.

*Задачи:*

- 1) определить показатели качества почв стандартными методами;
- 2) провести оценку экологического состояния почв.

Отбор проб почвы проводился на четырех пробных участках Спасского района Приморского края (с. Новосельское – 28 мая 2021 г., пар; с. Лебединое – 19 сентября 2021 г., посевы риса, китайская агротехника), согласно ГОСТ 17.4.4.02-84. За условно-фоновый участок принимали целинные земли с. Новосельское. На каждой станции выполняли почвенные разрезы (прикопки) на глубину пахотного горизонта (0–20–35 см). Проводили полевое описание почв на местности (морфология, растительность, состояние поверхности). Определяли плотность сложения почвы (буровым методом – методом врезания кольца). Проводили измерение pH ионометрическим методом на приборе FiveEasy Plus pH meter FP20-Std-Kit, Меттлер Толедо, Швейцария. Определяли концентрацию гумуса (методом Тюрина), сумму поглощенных оснований Ca+Mg (методом Гидройца) [2].

Для всех участков под посевами риса характерна бесструктурная почва тяжелого механического состава.

О применении гербицидов на рисовом поле с. Лебединое косвенно свидетельствует полное отсутствие растительности, кроме основной культуры и единично представленного устойчивого к гербицидам злака рода ежовник (*Echinochloa* P. Beauv., Poaceae). В составе флоры целинного участка, помимо злаковых присутствовали представители семейства астровые и бобовые. На участках под паром с. Новосельское преобладали злаки. Для участков с. Новосельское (пар, целина) характерна кислая и слабокислая реакция среды. Почвы под посевами риса имеют слабокислую реакцию среды (с. Лебединое). Установлено, что технологии, используемые китайскими рисоводами, основанные на использовании высоких доз ядохимикатов и удобрений привели к дегумификации почвы с. Лебединое. Применение китайской технологии кроме дегумификации, способствовало снижению суммы поглощенных оснований по сравнению с залежными почвами и почвами под паром с. Новосельское, что также свидетельствует о более глубокой их деградации.

Результаты исследования показывают ухудшение агрохимических показателей почв под влиянием рисосеяния.

---

1. Голов В.И., Бурдуковский М.Л., Ковшик И.Г. Влияние длительного применения минеральных удобрений на экологию почв юга Дальнего Востока // Аграрные проблемы научного обеспечения Дальнего Востока: материалы Научно-практической конференции. Т. II. Земледелие и почвенная микробиология. 2013. С. 12–27.

2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. Москва: Изд-во МГУ. 1970. 488 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МАССОВЫХ ВИДОВ ОБИТАТЕЛЕЙ ЛИТОРАЛИ БУХТЫ ТАВАЙЗА (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)**

**Д.Б. Кашаный**

*7 класс, МБОУ СОШ № 5,  
г. Артём, Приморский край*

**Ю.М. Носуленко**

*Руководитель: педагог дополнительного образования МБОУ ДО ЦТР и ГО  
Артемовского ГО*

## **STUDY OF THE BIODIVERSITY OF MASS SPECIES OF INHABITANTS OF THE LITTORAL OF TAWAIZA BAY (SEA OF JAPAN)**

**D.B. Kashany**

*7th Grade, MBOU secondary school № 5, Artem,  
Primorsky Krai*

**Yu.M. Nosulenko**

*Head: teacher of additional education of the Central Technical Center of Artemovsky District*

Бухта Тавайза является излюбленным местом отдыха не только жителей Артёмовского городского округа, множество туристов приезжают сюда в так называемый «бархатный сезон» из близлежащих городов.

*Цель:* изучить разнообразие гидробионтов литорали бухты Тавайза.

*Задачи:*

- 1) обосновать место заложения и заложить пробные площадки;
- 2) выполнить коллективное, полевое, преднамеренное, констатирующее, стандартизирующее, фотографическое наблюдение и сбор гидробионтов на литорали бухты Тавайза;
- 3) определить видовой состав животных и растений;
- 4) выявить влияние антропогенного воздействия на биоразнообразие бухты Тавайза.

Морское побережье играет большую роль в жизни человека, являясь приоритетным местом отдыха человека. Около 30% населения мира проживает на расстоянии до 50 км от морского побережья. В результате активной деятельности человека побережья подвергаются значительным изменениям, и не в лучшую сторону. С целью сохранения уникальных экологических систем побережий необходимо срочно предпринимать меры по мониторингу их состояния. Необходимо вести ежегодный мониторинг разнообразия гидробионтов бухты Тавайза на заложенных площадках с целью определения антропогенного воздействия на экосистему литорали. В результате проделанной работы по закладке пробных площадок (сетке станций), выявлению и сбору животных литорали бухты Тавайза были определены видовой состав животных и растений. Все данные охарактеризованы, сфотографированы и внесены в таблицу. Определение животных и растений проводилось с помощью атласов-определителей.

В результате проведенного исследования зафиксировано 11 видов морских животных и четыре вида макроводорослей. На основании полученных данных мы не можем говорить о видовом многообразии зелёных водорослей. Большое количество травяных чилимов может быть связано с большим количеством произрастающих макроводорослей. *Pandalus latirostris* обитает в зарослях морских трав из родов *Zostera*, но нам данный вид макрофитов найти не удалось, возможно, это связано с сезонными изменениями. Необходимо учитывать, что исследование было первым и проведено в осенний период. Для того чтобы получить наиболее полное представление о влиянии антропогенного воздействия на биоразнообразие бухты Тавайза, необходимо продолжать наблюдения на определенных нами площадках в разное время года.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛУОСТРОВА ГАМОВА**

**В.В. Кияницин<sup>1</sup>, А.В. Широкова<sup>2</sup>, А.М. Сазыкин<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>4 курс, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток  
<sup>2</sup>кандидат географических наук, доцент кафедры географии и устойчивого развития геосистем, <sup>3</sup>кандидат географических наук, доцент кафедры географии и устойчивого развития геосистем, кафедра географии, Институт Мирового Океана, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Приморский край

## **ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF TOURISM DEVELOPMENT ON THE TERRITORY OF THE GAMOVA PENINSULA**

**V.V. Kiyanitsin<sup>1</sup> A.V. Shirokova<sup>2</sup>, A.M. Sazykin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>student of the 4th year,

<sup>2</sup>*Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography and Sustainable Development of Geosystems, <sup>3</sup>Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography and Sustainable Development of Geosystems Department of Geography, Institute of the World Ocean, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Primorsky Krai*

Экологический туризм – деятельность по организации путешествий, включающая все формы природного туризма, при которых основной мотивацией туристов является наблюдение и приобщение к природе при стремлении к её сохранению (ГОСТ Р 56642-2015).

Услуги экологического туризма направлены:

- на сохранение ненарушенных, уникальных природных территорий;
- на сохранение биологического и культурного разнообразия;
- на поощрение устойчивого использования биологического разнообразия;
- на минимизацию негативных последствий экологического и социально-культурного характера;
- на соблюдение природоохранных норм и технологий;
- на повышение экологических и культурологических знаний и т.д. (ГОСТ Р 56642-2015).

Хотя в научном и профессиональном отношении экологический туризм трактуется авторами немного по-разному, но в бытовом отношении в России данный феномен в основном подразумевает любой отдых на природе (Ледовских, Моралева, 2002).

По данным руководителя Ростуризма мировой доход от экотуризма составляет от 170 млрд долл. до 300 млрд долл. По оценкам Всемирной туристской организации, доля экологического туризма в общем числе путешествующих в мире составляет 30%. По оценкам экспертов, доля экотуризма в структуре российского туристического рынка составляет не более 2%. В США доходы от посещения природных территорий ежегодно составляют порядка 14 млрд долл., в Австралии – 3 млрд долл., в Кении – 450 млн долл.

В России на экотуризме зарабатывают только 11,7 млн долл. Это свидетельствует о проблемах развития данной отрасли на территории РФ (Догужева, 2019).

Территория Приморского края обладает высоким потенциалом развития экологического туризма. Основной зоной притяжения туристов является Южное Приморье. В качестве центра летней рекреации особую роль играет побережье Хасанского района, в частности побережье бухты Троицы и прилегающий к нему полуостров Гамова. Административно данная территория относится к Зарубинскому городскому поселению, в состав которого входят: пгт. Зарубино, ж.д. ст. Сухановка, сёла Андреевка, Витязь, Рисовая Падь. Данная территория ежегодно за летний период принимает до 0,5 млн человек (Сазыкин и др., 2021), что делает её актуальной для изучения. Данное исследование проводилось в рамках научно-студенческого проекта «Определение рекреационной нагрузки и рекреационной ёмкости прибрежных территорий полуострова Гамова».

*Материалы и методы.* Для оценки развития туризма на территории п-ва Гамова авторами была составлена серия карт: ландшафтная, рекреационной ёмкости, дорожно-транспортной сети, коэффициента плотности застройки, типов пляжей, цен за размещение на базах отдыха и т.д. Проведено анкетирование в пределах разных бухт (255 респондентов), инвентаризация пляжей, подсчёт рекреантов в пределах наиболее популярных пляжей. Зафиксирован автомобильный трафик на важных дорожных перекрёстках (въезд в Андреевку – 2583 ед., въезд в Витязь – 1128 ед.), собраны данные по базам размещения.

*Результаты.* В природном отношении п-в Гамова уникален. Территория обладает прекрасным контрастным рельефом, что создаёт обилие видовых площадок и обогащает эстетическую составляющую пейзажей. На территории довольно комфортные климатические условия, восточное побережье б. Троица имеет песчаные пляжи, а незначительная глубина, относительная закрытость акватории и тёплое Корейское течение расширяют сроки купального сезона. Флора и фауна отличаются высокой степенью эндемизма, здесь произрастают такие краснокнижные растения как сосна густоцветковая, рододендрон шлиппенбаха и др. На востоке территория граничит с Морским биосферным заповедником, а на севере расположен кластер «Гамовский» НП «Земли Леопарда». Также присутствуют памятники культуры – наследие М.И. Янковского. Всё это является благоприятными факторами для развития экологического туризма, как одного из элементов устойчивого развития территории.

Основа туристического потока направлена на потребление купально-пляжной составляющей территории п-ва Гамова. Несмотря на это, по оценки авторов согласно методике ГОСТ Р 58737-2019 п. 6.10, 6.11, 6.12, заполненность пляжей не превышает 29% (пляж бух. Идол), а заполненность пляжа с. Андреевка – 6,48% при зафиксированном числе в 353 чел. (рис. 1). Данные собраны по 11 самым популярным пляжам. По результатам инвентаризации пляжей была замечена проблема отсутствия парковок. На пляже с. Андреевки было насчитано 42 ед. автотранспорта, в с. Рисовая Падь 77 ед. автотранспорта, на остальных – 34 ед. Нахождение автотранспорта в пределах пляжей вредит комфортному полноценному отдыху, а также оказывает негативное влияние на природные ландшафты. А скопление машин на прилегающей дороге, создает сложности проезда. Проблема может быть решена с помощью обустройства паркинга на 300 ед. автомобильной техники, при учёте дальнейшего роста туристического потока.

Услуги экологического туризма ограничены пешими прогулками и экскурсиями в нац. парк «Земля леопарда» (кластер «Гамовский»). По данным анкет 127 (50%) респондентов предпочли бы экскурсию в заповедник; 151 – просто пешие прогулки, а 92 опрошенных предпочли бы оба вида активности, что подтверждает не только потребление услуги, но и запрос на развитие данного направления. Предоставление такого рода услуг без наличия сопутствующей инфраструктуры (экологических троп, спотов, мест утилизации отходов) ведёт к негативным последствиям. По оценкам авторов дальнейшее стихийное потребление природных ресурсов в районе б. Теляковского может привести к исчезновению сосны густоцветковой в течение 20 лет. По наблюдениям 10,21 га, на которых произрастают сосны, подвержены депрессии IV и

V стадии. Данная проблема должна решаться, с привлечением местной администрации, местного сообщества, исследователей, экологических организаций при помощи создания регулирующих нормативов и финансирования в реализацию инфраструктурных проектов, способных снизить рекреационную нагрузку. Авторами, в качестве первого шага, была разработана карта рекреационной емкости п-ва Гамова. Ёмкость береговых сосновых ландшафтов составляет 0,5 чел./га в день, при превышении данного показателя ландшафт деградирует (не успевает самовосстанавливаться). При этом на территории только при единовременном подсчёте было зафиксировано 19 чел., что превышает ёмкость в 7,85 раз (Сазыкин и др., 2021).

Экология туризма включает в себя ментальные аспекты (уровень экологической культуры «потребителя») (ГОСТ Р 56642, 2015). Исходя из этого проводилась оценка наличия интеллектуального продукта на территории. Авторами был сделан вывод о нехватке информационных стендов, визуальных акцентов, разъяснительных бесед – фактурного понимания потребителя уникальности данной территории. Создание такого рода продукта поспособствует инклюзивной нарративной составляющей территории для гостей полуострова, созданию положительных, гармоничных образов, раскрывающих её суть, что приблизит к снятию обозначенных противоречий взаимодействия человека и природы.

Согласно теории экономики туризма территорию п-ва Гамова можно рассмотреть как дестинацию, имеющую определённые границы и обладающую туристическими ресурсами (Морозов, 2014). Территория п-ва Гамова обладает всеми необходимыми требованиями чтобы считаться дестинацией мезоуровня: наличие услуг для приёма туристов, а также определенного набора достопримечательностей и информационных систем для продвижения турпродукта. Любая дестинация проходит определённый цикл своего развития. Дестинация п-ва Гамова находится на втором этапе цикла – инвестирование в сферу обслуживания и размещения, следующим этапом станет продвижение территории на рынке с целью привлечения новых туристов. С точки зрения развития конкурентоспособности оптимальным вариантом будут затраты на развитие дестинации до уровня реально достижимой конкурентоспособности для увеличения жизненного цикла дестинации, срок окупаемости этих инвестиций будет значительно меньше, чем в случае создания новой дестинации (Морозов, 2014).

В работе Л.В. Ким (Оценка рекреационных зон Приморского края, 2007) проведена оценка привлекательности. Оценку привлекательности территории можно сделать по следующим параметрам – транспортная доступность, состояние рекреационно-туристской инфраструктуры, уровень социально-экономического развития района.

Рассмотрены данные показатели в контексте п-ва Гамова. Территория расположена в 3-х часах езды на личном автомобиле от г. Владивосток, транспортной артерией выступает трасса О5А-214. Общая протяжённость дорог полуострова – 116 км, лишь 3 из которых составляет асфальтированное покрытие, остальные грунтовые. Расчёты плотности дорожного покрытия в пределах нынешних границах сёл (км/км<sup>2</sup>): Рисовая Падь – 6,82, Андреевка – 6,78, Витязь – 3,39



(рис. 1). Качество дорог не учитывалась. Активное использование стихийных грунтовых дорог введёт к образованию оврагов, оползневых явлений, созданию стихийных парковочных площадок, 15% респондентов оставляли жалобы на пыль и негативное состояние дорожно-транспортной инфраструктуры. Следует выделять необходимую часть бюджета на асфальтирование грунтовых дорог.



Рис. 1. Карта ценовой политики мест размещения и заполненности пляжей относительно густоты дорожно-транспортной сети восточного побережья бух. Троица

На территории полуострова расположено 101 база отдыха, 20 турбаз, 1 санаторий, 3 дома отдыха. Инфраструктура, отвечающая за размещение и питание, развивается в условиях жесткой конкуренции и перенасыщенности, типичен демпинг, застройка носит стихийный характер. Наибольшая средняя цена за размещение в теплый период устанавливается в августе – 1422 р./чел. в день, а наименьшая в мае – 1067 р./чел. в день. Максимальную среднюю цену за размещение за все месяцы устанавливают базы отдыха: Русь – 4330 р./чел в день, Парадайс – 3550 р./чел. в день. В ценовой категории от 2 до 3 т.р./чел в день находится 10 баз отдыха (Сатори, Скит, Парус и т.д.), турбаза Руслан (2200 р./чел. в день), от 1 до 2 т.р./ чел в день – 30 баз, и 46 баз находятся в категории от 375 р. до 1000 р (рис. 1). Были проанализированы отзывы туристов о местах размещения на платформах Яндекс и Гугл, оценки на зарубежном сервисе оказались на пол балла, в среднем, оптимистичнее и составили 4,5, в общем, показатели не опускались ниже 3, за исключением оценок в Яндексе баз отдыха: Бали (2,2), Дом отдыха (2,5), Синее море (2,9), турбазы Апельсиновый рай (2,5). По данным

оценок туристами мест пребывания в сервисах Яндекс и Гугла и данных цен за размещение была составлена матрица корреляций. Зависимость наблюдается только у группы оценок на платформе Яндекс от цен за размещение по всем месяцам (0,2–0,26, прямая слабая). Это подтверждают результаты анкет респондентов, которые оставили жалобу на высокие цены за размещение.

Туристический поток на полуостров стал быстро расти с 2000-ых годов, что привело к активной застройке жителями сёл собственных участков под частные средства размещения, следом пришли индивидуальные предприниматели. Застройка имела негативный стихийный характер, что привело к нарушению норм плотности застройки и плотности кадастровых участков относительно норм ПЗЗ Зарубинского ГП и СП 42.13330.2010. Процент кадастровых участков, от общего числа (2126 ед.) в пределах сёл, имеющих в своих пределах постройки, с превышением норм плотности по ПЗЗ ЗГП – 12,5, СП 42.13330.2010 – 17,15; коэффициента плотности застройки СП 42.13330.2010 – 14,7. Все отклонения приходятся на кадастровые участки жилых зон (Ж1), согласно плану функциональных зон с организованным сбором и вывозом мусора и системой водоснабжения. По наблюдениям авторов на территории было замечено 3 точки с переполненными мусорными баками, перерастающими в свалку. Примерно 20% (52 чел.) респондентов оставили жалобу на мусор, систему ЗГП. Это нарушает комфорт отдыха туристов. Также на территории присутствуют неполадки канализации и водоснабжения. Были жалобы на присутствие коров на пляже.

Исходя из перечисленного можно сделать следующие заключение: п-в Гамова – молодая дестинация, но представляет собой уже достаточно развитый туристический центр, где присутствует база для развития разных видов туризма. К сожалению, территория имеет ряд проблем, без решения которых туризм может войти в стадию стагнации, а в случае ухудшения окружающей среды (ресурсов туризма) даже в стадию деградации. Преимущества дестинации: уникальная и разнообразная живая природа, наличие относительно дешёвой инфраструктуры для принятия туристического потока. Минусы: недостаточное использование природных преимуществ, в тоже время при хищнической их эксплуатации, и медленная реакция местных властей на проблемы, связанные со стихийностью развития инфраструктуры. Необходима программа развития туризма на полуострове. При избавлении от недостатков дестинация может принести весомую прибыль не только для Зарубинского поселения, но и для Приморского края в целом, став туристической жемчужиной.

---

1. ГОСТ Р 56642-2015 Туристские услуги. Экологический туризм. Общие требования. – Текст: электронный. – URL: <https://rags.ru/gosts/gost/60969/>

2. ГОСТ Р 58737-2019 Места отдыха на водных объектах. Общие положения. – Текст: электронный. – URL: <https://rags.ru/gosts/gost/73108/>

3. Карта функциональных зон Зарубинского ГП

4. Ким Л.В. Оценка рекреационных зон Приморского края // Известия ИГЭА. 2007. № 4 (54). С. 51–55. – Текст: электронный. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11143957>

5. Ледовских Е.Ю., Моралева Н.В. Экологический туризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт. Тула: Гриф и К. 2002. 284 с. – Текст: электронный. – URL: <https://www.studmed.ru/ledovskih-e-yu-i-dr-red->

ekologicheskiiy-turizm-na-puti-v-rossiyu-principy-rekomendacii-rossiyskiy-i-zarubezhnyy-opyt\_29aebc7463b.html

6. Морозов М.А. Экономика туризма: учебник / Морозов М.А., Морозова Н.С., Карпова Г.А., Хорева Л.В. М.: Федеральное агентство по туризму. 2014. 320 с. – Текст: электронный. – URL: [https://tourism.gov.ru/data/File/news\\_file/2014/MOROZOV\\_Ekonomika.pdf](https://tourism.gov.ru/data/File/news_file/2014/MOROZOV_Ekonomika.pdf)

7. ПЗЗ Зарбуинского ГП от 26.02.2013 № 11. – Текст: электронный. – URL: <https://prim-hasan.ru/index.php?id=2021>

8. Сазыкин А.М., Сомова Е.Г., Широкова А.В., Кияницин В.В. Ландшафтное обоснование устойчивой рекреационной деятельности на территории туристского кластера «Гамовский» (Приморский край) с. 277 // Рекреационная география и тренды развития туризма: материалы III международной научно-практической конференции (Иркутск, 22–26 сентября 2021 г.). Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. 2021. 297 с. – Текст: электронный. – URL: [https://istina.fnkcr.ru/download/395198797/1mVdCL:YEHsgORL\\_PBV76zpy6bDLO67wqc/](https://istina.fnkcr.ru/download/395198797/1mVdCL:YEHsgORL_PBV76zpy6bDLO67wqc/)

9. СНиП 2.07.01-89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Госстрой России. Москва: ГПЦПП, 1994. 64 с. – Текст: электронный. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14465>.

10. ТАСС / Ростуризм: экотуризм в структуре рынка РФ занимает долю в пять раз меньше, чем в мире. – Текст: электронный. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/6518680>

## **ПОЛЁТЫ НАД ВОДОЙ. УНИКАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПОЖАРСКОГО РАЙОНА**

**А.М. Ковайкина, И.И. Храмова, И.Д. Фурсенко, Е.М. Ребус**

*10 класс, МОБУ СОШ № 1, кружок «Юные картографы»,  
пгт. Лучегорск, Пожарский муниципальный округ, Приморский край  
А.М. Акаткина*

*Руководитель: учитель географии МОБУ СОШ № 1*

## **FLYINGS OVER WATER. UNIQUE OBJECTS OF THE POZHARSKY DISTRICT**

**A.M. Kovaikina, I.I. Khramova, I.D. Fursenko, E.M. Rebus**

*10th Grade, Secondary school № 1, Center "Young Cartographers", Luchegorsk Town, Pozharsky Municipal District, Primorsky Krai*

*A.M. Akatkina*

*Head: geography teacher of Secondary School № 1*

В настоящее время всё более популярными становятся просмотры различных видеороликов. Одним из интересных способов узнать окружающий мир является просмотр видеоэкскурсии об интересных местах, уникальных объектах родного края. Видеоэкскурсии могут быть полезны для людей разных возрастных категорий.

В современном мире много внимания уделяется машинам, технике, строительству, однако люди стали забывать о красоте природы, которая их окружает. По территории Пожарского района протекает 17 рек. Главная водная артерия района – река Бикин с многочисленными притоками. Свое название она получила от удгейского слова «Бики», что значит середина. Много озёр, в основном, стариц и водоёмов искусственного происхождения. Было решено познакомить жителей поселка и края с природой рек и озер, расположенных в западной части Пожарского района.

Цель работы: создание видеозаписи об уникальных водных объектах западной части Пожарского района.

Задачи:

- 1) собрать информацию об уникальных водных объектах Пожарского района;
- 2) провести видеосъемку водных объектов;
- 3) смонтировать ролик-видеозапись;
- 4) познакомить с результатами проекта жителей района и края.

Район исследований расположен на севере Приморского края, в западной части Пожарского района, в среднем течении реки Бикин. Районный центр Пожарского района – пгт. Лучегорск. Здесь проживает около 18 тысяч человек.

Для съёмки был использован квадрокоптер «DJI Mavic pro platinum», для монтажа – программа «Wondershare Filmora». Оборудование было предоставлено Мобильным технопарком Приморского края.

В результате работы над проектом собрана информация о семи уникальных водных объектах Пожарского района; проведена видеосъемка этих водных объектов; смонтирована и озвучена видеозапись: «Полеты над водой. Уникальные водные объекты» Видеозапись была размещена в YouTube, жители района и края имеют возможность познакомиться с красотой и уникальностью водных объектов нашего района.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЮЖНОГО БЕРЕГА ЛУЧЕГОРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**В.А. Ковальчук, Е.А. Леонова**

*7 класс, МОБУ СОШ № 1,  
пгт. Лучегорск, Пожарский муниципальный округ, Приморский край  
А.М. Акаткина  
Руководитель: педагог дополнительного образования МБОУ ДО ЦВР*

## **ECOLOGICAL CONDITION OF THE SOUTHERN SHORE OF THE LUCHEGORSKY RESERVOIR**

**V.A. Kovalchuk, E.A. Leonova**

*7th Grade, Secondary School № 1, Luchegorsk Town,  
Pozharsky Municipal District, Primorsky Krai  
A.M. Akatkina  
Head: teacher of additional education*

Поселок Лучегорск расположен к югу от Лучегорского водохранилища и находится в зоне промышленного загрязнения. Здесь работает крупное предприятие нашего края: Приморская ГРЭС. Водоохранилище используется для снабжения горячей водой и отопления Лучегорска. ГРЭС эксплуатирует водохранилище как пруд – охладитель. Наша группа вошла в проект – победитель конкурса Президентских грантов «Оживляем пространство Лучегорска. Первый этап – создаем образ будущего». В рамках проекта мы организовали мониторинг экологического состояния территории.

*Цель нашей работы:* оценить экологическое состояние южного берега Лучегорского водохранилища.

*Задачи:*

- 1) провести химические анализы грунта и воды;
- 2) провести гидробиологические анализы вдоль южного берега Лучегорского водохранилища;
- 3) провести химический анализ воздуха с помощью прибора;
- 4) составить картосхему экологического состояния южного берега Лучегорского водохранилища.

Район исследований расположен на севере Приморского края, в Пожарском муниципальном округе.

Материалом исследований послужили пробы воды и почвы с 5 станций, расположенных в прибрежье водохранилища. Химические анализы проводились с помощью мини-лаборатории «Пчелка-У/хим» по методике применения тест-комплектов при анализе водных растворов и почвенных вытяжек, с применением мини-экспресс лабораторий. Воздух изучали с помощью датчиков, использовался оригинальный прибор, созданный кружком робототехники МОБУ СОШ № 1.

Результаты химического анализа воды показали, что за 2 месяца на всех станциях качество воды ухудшилось. Превышена ПДК активного хлора на Холодном канале и Контроводе. Содержание железа почти во всех пробах выше ПДК, а содержание аммония превышает ПДК на станциях Холодный канал и Ливневый водосток. ПДК меди превышена на всех станциях, кроме Контровода. Жесткость воды на всех станциях повышена. Гидробиологический анализ показал, что слабозагрязнённая вода наблюдается на Холодном канале и Ливневом водостоке, а в районе пляжа вода неудовлетворительного качества. Химический анализ грунта показал, что на всех станциях наблюдается щелочная среда, содержание хлоридов выше ПДК в 3–4 раза. ПДК угарного газа превышено в 77,3 раза. Составлена картосхема экологического состояния южного берега Лучегорского водохранилища. Экологическое состояние южного берега мы оцениваем, как средне загрязнённое. В худшем состоянии находится территория Ливневого водостока.

# МАКРОЗООБЕНТОС КАМЕНИСТОЙ ЛИТОРАЛИ БУХТЫ ЛЕСНАЯ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

**Ю.А. Козлова**

*6 класс, МБОУ «СОШ № 10» НГО, МБУ ДО ДДЮТЭ  
г. Находка, Приморский край*

**Т.Ю. Дружинина**

*Руководитель: педагог доп. образования МБУ ДО ДДЮТЭ*

# MACROZOOBENTHOS OF THE STONY LITTORAL OF THE LESNAYA BAY OF PETER THE GREAT BAY

**Yu.A. Kozlova**

*6 Grade, Secondary School № 10, Center of Children's and Youth Creativity,  
Nakhodka, Primorsky Krai*

**T.Yu. Druzhinina**

*Head: teacher of additional education*

Настоящая работа – продолжение нашего участия в международном проекте «Изучаем морских живых организмов», который проводится для учащихся стран Северо-Восточной Азии.

*Цель работы:* установить, какие животные обитают на каменистой литорали бухты Лесная.

*Задачи:*

- 1) выполнить наблюдения и сбор животных на литорали бухты Лесная;
- 2) определить систематическую принадлежность морских организмов;
- 3) проанализировать особенности видового состава животных данной акватории;
- 4) выявить факторы, влияющие на обитателей каменистой литорали бухты Лесная.

*Методы исследования:* метод визуального наблюдения, учет животных на двух пробных площадках каменистой литорали, определение собранных видов и др.

На каменистой литорали бухты Лесная выявленные животные относятся к 6 типам, 9 классам, 14 семействам, 19 родам и 20 видам. На изученной акватории наибольшее число видов – 13, отмечено в нижнем горизонте литорали, в среднем горизонте – 12 видов, и в верхнем горизонте – всего 7. Наши исследования подтвердили, что животные, которые могут защищаться от высыхания: хтамалус Долла, морские блюдечки, литторины, прибрежные крабы, обитают в верхних горизонтах. Менее защищенные от высыхания звёзды и шаровидные морские ежи, обитают глубже, в нижней или средней литорали. Мы убедились, что море в районе г. Находка Приморского края еще богато разными видами животных. Но есть проблема загрязнения пляжа и акватории отдыхающими. Возможность и необходимость сохранить биоразнообразие бухты Лесная и всех бухт полуострова Трудный, зависит от нас – жителей Находки, так как для многих – это любимое и постоянное место летнего отдыха.

## СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЁМА ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЗМЕЕГОЛОВА (*CHANNA ARGUS*: CHANNIDAE)

**Д.К. Козуля**

*5 класс, Филиал Национального научного центра морской биологии  
ДВО РАН «Приморский океанариум», г. Владивосток, Приморский край*

**А.К. Перфильева**

*Руководитель: специалист отдела просвещения*

**А.Ю. Семенченко**

*Консультант: кандидат биологических наук, главный специалист отдела  
Дальневосточных рек и озёр*

## CREATION OF AN ARTIFICIAL RESERVOIR FOR KEEPING SNAKEHEAD (*CHANNA ARGUS*: CHANNIDAE)

**D.K. Kozulya**

*5th Grade, Branch of the National Scientific Center of Marine Biology of the Far Eastern  
Branch of the Russian Academy of Sciences "Primorsky Oceanarium",*

*Vladivostok, Primorsky Krai*

**A.K. Perfilieva**

*Head: specialist of the Department of Education*

**A.Yu. Semenchenko**

*Consultant: Candidate of Biological Sciences, Chief Specialist of the Department  
of Far Eastern Rivers and Lakes*

В природе идёт сокращение численности видов животных и растений, рыбы – не исключение. И для того, чтобы их сохранить, необходимо предпринять какие-то действия. На мой взгляд, одно из таких действий – научиться создавать искусственные пруды для их содержания и разведения, чтобы, во-первых, не изымать их из природной среды, а во-вторых, иметь возможность наблюдать за ними, изучать их поведение, чтобы лучше понимать, как сохранить их природные места обитания.

Одним из таких неприхотливых в содержании объектов является змееголов, крупная рыба из одноименного семейства.

*Цель:* сделать подробную инструкцию для создания искусственного пруда для змееголова на дачном участке.

Для своей работы я первым делом познакомился с тем, как живёт змееголов в условиях Приморского океанариума, узнал, какие необходимы материалы для оптимального содержания змееголовов, а также как он ведёт себя в естественных условиях. На основании этих данных я сделал необходимые расчёты стоимости материалов для прудов разного объёма, а также составил подробный список всех необходимых условий, подходящих для содержания змееголовов. Такой пруд станет и идеальным местом отдыха, и местом для наблюдения за змееголовом в искусственных условиях.

# МОНИТОРИНГ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ОБИЛИЯ ПЕРВОЦВЕТОВ И РАННЕЦВЕТУЩИХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ДИВНОГОРСКА В 2014–2021 гг.

**А.В. Кондратович**

*9 класс МБОУ «Школа № 2 им. Ю. А. Гагарина»  
филиал «Детская эколого-биологическая станция» МБОУ ДО «ДЭБС»,  
г. Дивногорск, Красноярский край.*

**О.С. Кононова**

*Руководитель: педагог ДО*

## MONITORING OF SPECIES DIVERSITY AND ABUNDANCE OF PRIMROSES AND EARLY FLOWERING PLANTS ON THE TERRITORY OF DIVNOGORSK IN 2014–2021

**A.V. Kondratovich**

*9 Grade MBOU "School No. 2 named after Yu. A. Gagarin" /  
branch "Children's ecological and biological station" MBOU DO "DEBS",  
Divnogorsk, Krasnoyarsk Krai.*

**O.S. Kononova**

*Supervisor: teacher TO*

*Цель проекта* – мониторинг видового разнообразия и обилия первоцветов и раннецветущих растений г. Дивногорска.

*Задачи:*

- 1) изучение литературных источников по теме проекта;
- 2) определение видов растений-первоцветов г. Дивногорска;
- 3) мониторинг видового разнообразия и обилия растений – первоцветов и раннецветущих растений первоцветов г. Дивногорска в 2014 – 2021 гг.;
- 4) изучение экологического состояния мест произрастания первоцветов и раннецветущих растений в г. Дивногорске;
- 5) пополнение фотоатласа первоцветов и раннецветущих растений г. Дивногорска.

*Актуальность и практическая значимость проекта:* первоцветы и раннецветущие растения – важные составляющие экосистемы г. Дивногорска, т.к. они являются первыми медоносами, они привлекают насекомых, которые затем участвуют в опылении других растений, а значит, в образовании их семян; очень важно знакомить горожан с первоцветами, чтобы каждый узнавал и берёг их.

В 2014–2021 гг. мы определили 17 видов первоцветов и раннецветущих растений г. Дивногорска, в т. ч. 1 вид, внесённый в Красную книгу Красноярского края – хохлатку приенисейскую. Ведя наблюдение за обилием отмеченных растений в течение 8 лет, автору удалось выявить несколько закономерностей, в т.ч.:

- 1) виды первоцветов и раннецветущих растений, являющиеся фоновыми или довольно обильными (будра плющевидная и др.), сохраняют своё обилие в



течение длительного времени; исключением является ирис русский, численность которого сокращается;

2) в г. Дивногорске существуют 10 постоянных мест компактного произрастания первоцветов и раннецветущих растений, в т. ч. в различных ассоциациях; наибольшее количество видов и их обилие отмечены там, где менее выражено антропогенное воздействие (вытаптывание, загрязнение ТКО и связанное с ним повышение токсичности почвы), а также на ровных участках местности, не подверженных значительному вымыванию почвы.

## **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЭВТРОФИРОВАНИЯ ВОД АМУРСКОГО ЗАЛИВА (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)**

**Ю.Ю. Криницкая<sup>1</sup>, А.С. Курносова<sup>2</sup>, Н. В. Иваненко<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>магистр, Владивостокский государственный университет,

<sup>2</sup>ведущий специалист сектора мониторинга среды лаборатории промышленной океанографии, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»),

<sup>3</sup>доцент кафедры туризма и экологии

Владивостокского государственного университета,  
Владивосток, Приморский край

*Сравнительное гидрохимическое исследование проводилось в Амурском заливе (Японское море) в весенний сезон 2008 (литературные данные) и 2019. В Амурском заливе есть два основных источника питательных веществ: отходы Владивостока и сброс грунтовых вод рекой Раздольная. Река поставляет больше фосфатов и неорганического азота, чем сточные воды. Цветение фитопланктона может быть вызвано сильным кратковременным поступлением питательных веществ в Амурский залив во время разлива рек. После цветения фитопланктон погибает и опускается на дно. На морском дне образовывается гипоксия. Значение гипоксии изменяется сезонно с наименьшим содержанием растворенного кислорода в конце лета. Если гипоксия наблюдается регулярно, то это явный сигнал негативных изменений в экосистеме Амурского залива. Обсуждаются также изменения в концентрации нитратов на различных станциях Амурского залива в 2008 и 2019 годах.*

**Ключевые слова:** Амурский залив, эвтрофирование водоёма, Японское море, трофический статус.

## **GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF EUTROPHICATION OF THE WATERS OF THE AMURSKY BAY (SEA OF JAPAN)**

**Yu.Yu. Krinitskay<sup>1</sup>, A.S. Kurnosova<sup>2</sup>, N.V. Ivanenko<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Master, Vladivostok State University,

<sup>2</sup>Leading specialist in the environmental monitoring sector of the Laboratory of Commercial Oceanography, Pacific Branch of VNIRO (TINRO),

<sup>3</sup>Associate Professor of the Department of Tourism and Ecology  
of Vladivostok State University, Vladivostok, Primorsky Krai

*Comparative hydrochemical survey conducted in the Amursky Bay (Sea of Japan) in spring season of 2008 (literature data) and 2019. There are two main sources of nutrients in the Amursky Bay: wastes of Vladivostok and terrestrial water discharge by the Razdolnaya River. The river delivers more phosphates and inorganic nitrogen than the waste waters. The phytoplankton blooms may be caused by strong short term input of nutrients into the Amursky Bay during the river floods. After the blooming, phytoplankton died and sank on the bottom. Then hypoxia was formed at the sea bottom. The value of hypoxia changes seasonally with the lowest dissolved oxygen content in the late summer. If hypoxia is observed regularly, that is prominent signal of negative changes in ecosystem of Amursky Bay. Changes in nitrate concentration at various stations of the Amursky Bay in 2008 and 2019 are also discussed.*

**Keywords:** Amursky Bay, eutrophication of the reservoir, the Sea of Japan, trophic status.

В современном мире существует проблема эвтрофирования водоёмов. Это осложняет на сегодняшний день ситуацию во всем мире по запасам чистой воды и её использованию человеком. Эвтрофикация вод или эвтрофирование водоёма – это повышение биологической продуктивности водных объектов благодаря увеличению в них концентрации биогенных элементов под действием природных или антропогенных факторов. Эвтрофикацию водоёмов и причины возникновения важно изучать, поскольку эвтрофирование вмешивается в экосистему водоёма и может привести к гибели многих видов флоры и фауны. В современных условиях эвтрофикация водоёмов протекает в значительно менее продолжительные сроки – несколько десятилетий и менее. Наиболее сильно эвтрофикации подвержены прибрежные акватории с высокой антропогенной нагрузкой. Результатом является помутнение воды, гибель бентосных растений, снижение концентрации растворенного кислорода.

*Цель:* сравнить концентрации растворенного кислорода и нитратного азота на акватории Амурского залива в весенний период в 2008 и 2019 годах.

*Задачи:*

- 1) провести анализ литературных данных по проблеме эвтрофикации морских экосистем;
- 2) с использованием современных геоинформационных систем (программных пакетов Surfer) построить карты на основе материалов гидрохимических исследований, полученных за весенний период 2019 года;
- 3) сравнить пространственное распределение растворенного кислорода и минерального азота в весенний период в 2008 и 2019 гг.

*Материалы и методы.* Гидрохимические исследования весной 21–27 мая 2008 года [2] и 22–23 мая 2019 года, что позволяет корректно оценивать изменения.

Пробы воды отбирались с поверхностного (0,5–1,0 м от поверхности) и придонного (0,5–1,0 м от дна) горизонтов с помощью пятилитрового батометра Нискина. Пробы воды доставлялись в лабораторию в день отбора. Выполнялись измерения следующих параметров: концентрации кислорода, нитратов, добавления ряда реактивов выделяется свободный йод, количество которого эквивалентно количеству растворенного в воде кислорода [1]. Определение нитратов проводилось методом определения нитратов, основанным на восстановлении нитратов до нитритов в кадмиевом редуторе.

Для построения карт распределения использовался такой программный пакет, как Surfer v.17. Surfer – это специализированная программа, предназначена для оцифровки, векторизации, моделирования и анализа поверхностей, визуализации ландшафта, генерирования сетки, а также построения различных карт как двумерного, так и трёхмерного изображения.

*Результаты.* При рассмотрении содержания растворенного кислорода на поверхности Амурского залива в весенний период времени (рис. 2) можно заметить, что в весенний период 2019 года присутствует превышение уровня кислорода на всех станциях, особенно значительное превышение присутствует на станциях 9 и 10, которые находятся в центральной и закрытой частях залива. Наименьшее содержание кислорода в 2019 году было замечено на станции 14, которая расположена в кутовой части Амурского залива, а в 2008 году на станции 9, которая расположена в центральной части залива. Согласно общим требованиям к составу и свойствам воды водных объектов рыбохозяйственного значения минимальная концентрация растворенного в воде кислорода для рыбохозяйственных водоёмов – 4,2 мл/л (для ценных пород рыбы) и 2,8 мл/л (для остальных пород рыбы). На всех станциях в 2008 и в 2019 годах уровень кислорода превышает минимальный уровень допустимой концентрации. Поскольку температура на поверхности Амурского залива практически идентична в анализируемые годы, то и содержание растворённого кислорода в воде не должно сильно различаться. Но сравнивая между собой данные двух годов можно отметить, что весной 2019 года концентрация растворённого кислорода в заливе выше чем в 2008 году, предположительно это может быть связано с увеличившейся биогенной нагрузкой на залив, что в весенний период приводит к более интенсивному цветению фитопланктона и, как следствие, к увеличению содержания растворённого кислорода.

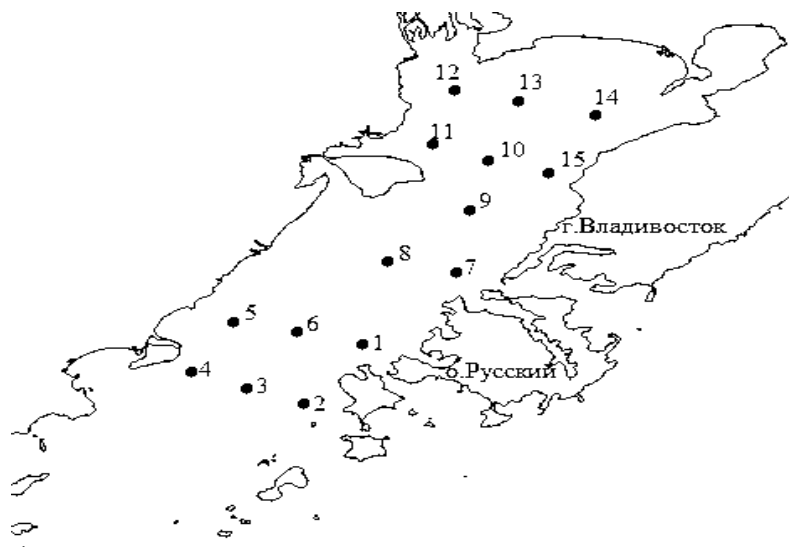


Рис. 1. Карта-схема Амурского залива со схемой станций (составлено автором)

При рассмотрении содержания растворённого кислорода в придонном горизонте Амурского залива в весенний период времени (рис. 3) можно заметить, что на станции 3, которая находится в открытой части залива уровень растворённого кислорода остался прежним. Также можно отметить, что станции с наибольшим и наименьшим уровнем кислорода на придонном горизонте различны в разные годы. В 2008 году наибольшее содержание зафиксировано на станциях 3 и 4, которые находятся в открытой части залива, наименьшее на станции 10. В 2019 году наибольшее содержание на станции 8 (центральная часть), наименьшее – на станции 12 (кутовая часть).

Таблица 1

**Данные по Амурскому заливу (Японское море) за весенний период 2008 года**

| Станция | 21–27.05.2008         |                         |
|---------|-----------------------|-------------------------|
|         | O <sub>2</sub> , мл/л | NO <sub>3</sub> , мкМ/л |
| 2-0     | 6,61                  | 5                       |
| 2-д     | 5,37                  | 9                       |
| 3-0     | 6,61                  | 2                       |
| 3-д     | 6,72                  | 6                       |
| 4-0     | 6,61                  | 1                       |
| 4-д     | 6,72                  | 3                       |
| 6-0     | 6,72                  | 2                       |
| 6-д     | 5,37                  | 2                       |
| 8-0     | 6,49                  | 1                       |
| 8-д     | 5,82                  | 1                       |
| 9-0     | 6,27                  | 2                       |
| 9-д     | 5,37                  | 6                       |
| 10-0    | 6,49                  | 1                       |
| 10-д    | 5,15                  | 6                       |
| 12-0    | 6,72                  | 1                       |
| 12-д    | 6,27                  | 1                       |
| 13-0    | 6,72                  | 1                       |
| 13-д    | 6,27                  | 2                       |
| 14-0    | 6,49                  | 1                       |
| 14-д    | 6,27                  | 3                       |

## Данные по Амурскому заливу (Японское море) за весенний период 2019 года

| Станция | 22–23.05.2019         |                         |
|---------|-----------------------|-------------------------|
|         | O <sub>2</sub> , мл/л | NO <sub>3</sub> , мкМ/л |
| 2-0     | 6,78                  | 2,27                    |
| 2-д     | 6,31                  | 1,10                    |
| 3-0     | 6,52                  | 1,55                    |
| 3-д     | 6,48                  | 0,88                    |
| 4-0     | 6,58                  | 1,60                    |
| 4-д     | 5,77                  | 0,79                    |
| 6-0     | 6,51                  | 1,33                    |
| 6-д     | 6,23                  | 0,56                    |
| 8-0     | 6,67                  | 0,75                    |
| 8-д     | 6,88                  | 1,16                    |
| 9-0     | 6,99                  | 1,96                    |
| 9-д     | 5,86                  | 1,88                    |
| 10-0    | 6,73                  | 0,88                    |
| 10-д    | 6,00                  | 1,95                    |
| 12-0    | 6,53                  | 5,68                    |
| 12-д    | 5,67                  | 3,52                    |
| 13-0    | 6,77                  | 2,46                    |
| 13-д    | 6,57                  | 0,83                    |
| 14-0    | 6,42                  | 3,88                    |
| 14-д    | 6,08                  | 0,40                    |

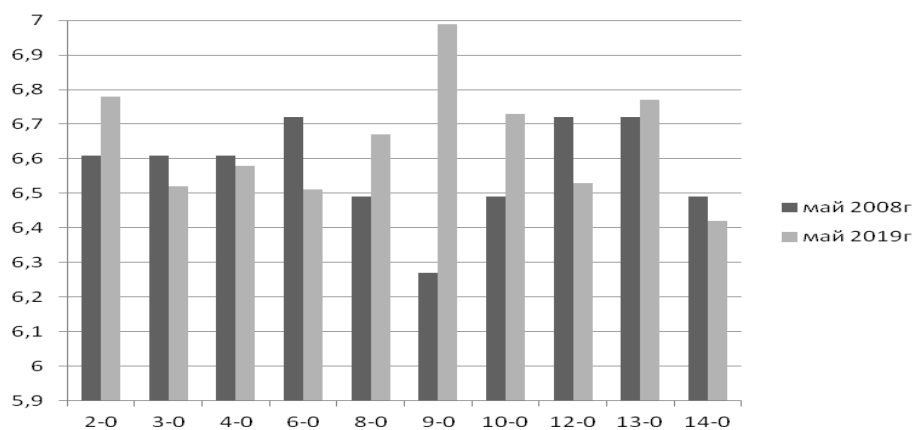


Рис. 2. Содержание растворенного кислорода на поверхности Амурского залива в мае 2008 года [2] и в мае 2019 года (данные автора)

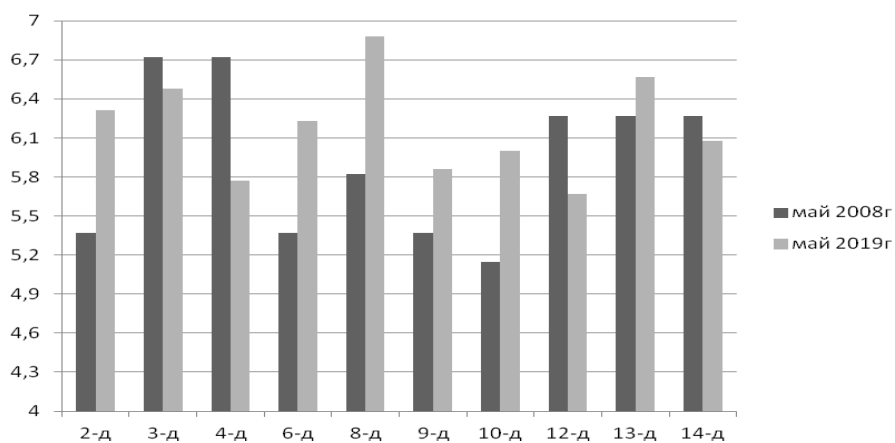


Рис. 3. Содержание растворённого кислорода в придонном горизонте Амурского залива в мае 2008 года [2] и в мае 2019 года (данные автора)

На станциях с небольшой глубиной цветение происходит во всей толще вод, поэтому в кутовой и центральной частях залива даже на дне зафиксированы высокие концентрации кислорода. На всех станциях содержание растворённого кислорода превышает уровень минимального содержания кислорода, равного 2,5–4,2 мл/л. Это тоже может быть связано с увеличением общей продуктивности всей толщи вод в прибрежной части, которое характеризует усиление эвтрофикации залива. По всей видимости, данный факт должен проявиться позже, в летне-осенний период в виде снижения концентрации кислорода в придонном слое.

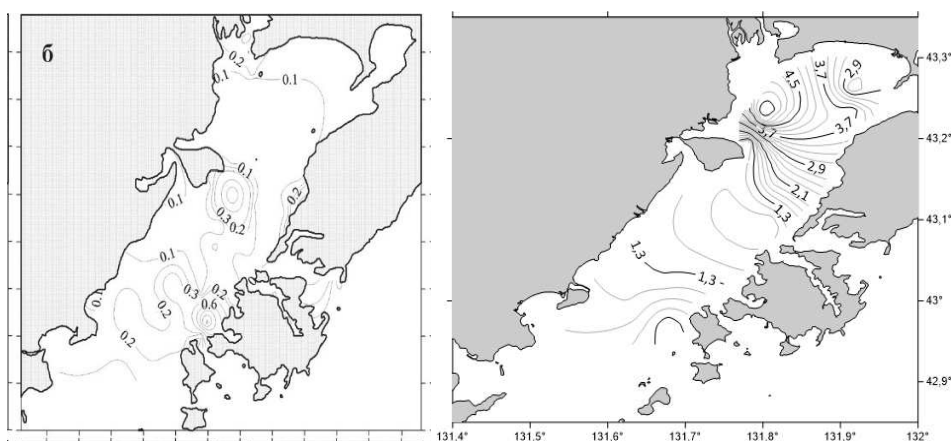


Рис. 4. Распределение нитратов на поверхности Амурского залива в мае 2008 года [2] и в мае 2019 года (данные автора)

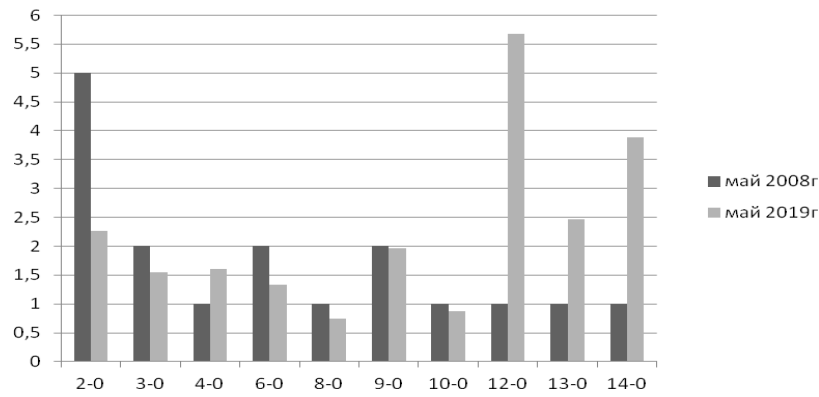


Рис. 5. Содержание нитратов на поверхности Амурского залива в мае 2008 года [2] и в мае 2019 года (данные автора)

При рассмотрении содержания нитратов на поверхности Амурского залива в весенний период времени (рис. 5) можно заметить, что на станции 12 выявлено значительное увеличение концентрации нитратов в 2019 году по сравнению с 2008 годом. Вероятно, такое увеличение связано с тем, что к 2019 году сбросы бытовых сточных вод в реку Раздольная стали чаще и в больших количествах, чем в 2008 году. Так же в 2019 году на станции 14 заметно большее содержание нитратов, скорее всего это связано с активными сбросами сточных вод в реку Раздольная, а также с закрытым расположением данной станции. На кутовую часть к 2019 году увеличилась биогенная нагрузка, что в летний период может привести к явлению гипоксии. В открытой части в 2008 году вероятнее всего наблюдался привнос биогенного вещества в Амурский залив. В центральной части на поверхности залива концентрации нитратов практически не изменились. В 2008 году на станции 2 концентрация нитратов превышает уровень ПДК (ПДК 45 мг/л), в 2019 году на станциях 12,14 заметно превышение ПДК.

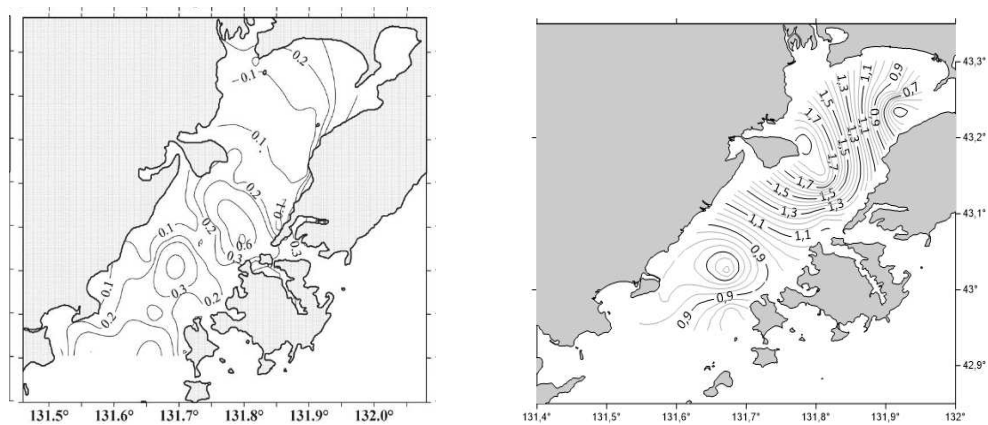


Рис. 6. Распределение нитратов в придонном горизонте Амурского залива в мае 2008 года [2] и в мае 2019 года (данные автора)

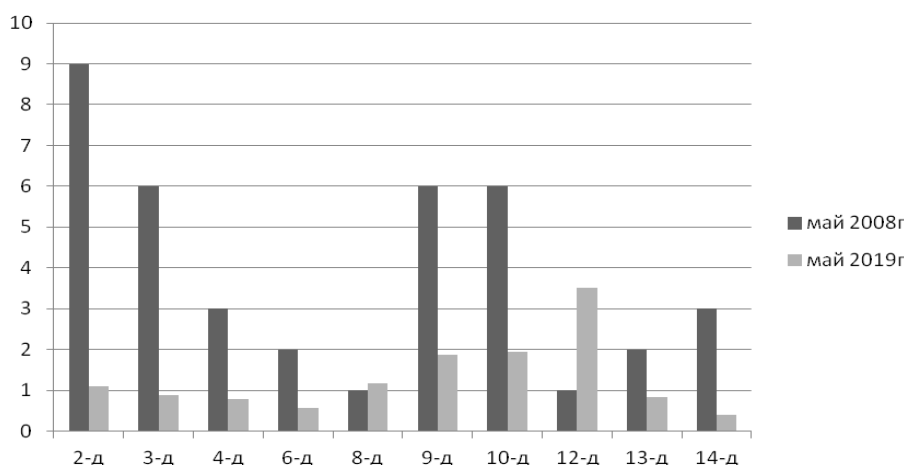


Рис. 7. Содержание нитратов в придонном горизонте Амурского залива в мае 2008 года [2] и в мае 2019 года (данные автора)

При рассмотрении содержания нитратов в придонном горизонте Амурского залива в весенний период времени (рис. 7) можно заметить, что на всех станциях, кроме 8 и 12 выявлено значительное снижение содержания нитратов к 2019 году. Также можно отметить, что к 2019 году уровень содержания нитратов значительно снизился на станциях 2,3, которые находятся в открытой части залива и станции 14 (кутовая часть). В 2008 году на станциях 2,3,9,10 концентрация нитратов превышает уровень ПДК (ПДК 45 мг/л), а в 2019 году превышение концентрации нитратов зафиксировано лишь на станции 12.

В месте расположения станции 12 в 2019 году наблюдается повышение содержания нитратов в придонном горизонте, что вероятнее всего связано с увеличенным количеством выносов рекой Раздольная. В открытой и центральной частях залива в 2008 году наблюдались высокие показатели.

*Выводы.* При анализе данных гидрохимических исследований со станций из Амурского залива, выяснилось, что в кутовой части залива показатели по содержанию нитратов на поверхности значительно повысились к 2019 году, вероятно, это связано с тем, что увеличилось количество населения на местности вдоль реки Раздольная и увеличилась биогенная нагрузка из Китая, что привело к тому, что количество сбросов бытовых сточных вод в реку выросло.

Также было выявлено, что в весенний сезон присутствует превышение ПДК нитратов в кутовой части залива. Превышение показателей связано с тем, что в весенний сезон в период половодья происходит вынос больших концентраций биогенов рекой Раздольная в залив в оба рассмотренных года. Также было выявлено, что к 2019 году содержание растворённого кислорода значительно повысилось. Вероятно, это может быть связано с более интенсивным цветением фитопланктона из-за увеличившейся биогенной нагрузкой на залив, что в весенний период приводит к увеличению содержания растворённого кислорода и снижению содержания кислорода в летний период.



Таким образом, по результатам сравнительного анализа можно сделать вывод, что степень эвтрофикации в кутовой части Амурского залива к 2019 году увеличилась, а в центральной и открытой частях залива статус трофности не изменился.

---

1. Сапожников В.В. Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоемов и перспективных для промысла районов Мирового океана / под ред. В.В. Сапожникова. Москва: ВНИРО. 2003. 202 с.

2. Тищенко П.Я. Сезонная гипоксия Амурского залива (Японское море) / П.Я. Тищенко, В.Б. Лобанов, В.И. Звалинский. Владивосток: ТИНРО. 2011. Т.165. С. 136–159.

## **INTERNET-СООБЩЕСТВО «ДИВНОГОРСКИЕ БЁРДВОТЧЕРЫ». ВЕРСИЯ 2.0**

**Н.В. Левшакова**

*6 класс, МАОУ «Гимназия № 10 им. А. Е. Бочкина»  
филиал «Детская эколого-биологическая станция» МБОУ ДО «ДЭБС»,  
г. Дивногорск, Красноярский край.*

**О.С. Кононова**

*Руководитель: педагог ДО*

## **INTERNET COMMUNITY "DIVNOGORSK BIRDWATCHERS". VERSION 2.0**

**N.V. Levshakova**

*6th Grade, MAOU "Gymnasium No. 10 named after A. E. Bochkin"  
Branch "Children's ecological and biological station" MBOU DO "DEBS",  
Divnogorsk, Krasnoyarsk Krai.*

**O.S. Kononova**

*Head: teacher of additional education*

*Цель проекта:* создание сообщества, объединяющего тех, кто интересуется вопросами и новостями бёрдвотчинга и орнитологии – Internet-сообщества «Дивногорские бердвотчеры».

За два года реализации проекта его автор и участники сообщества «Дивногорские бёрдвотчеры»:

1) изучили 12 информационных источников по теме проекта и узнали, по каким признакам определяются виды птиц;

2) определили 28 видов птиц, встречающихся в г. Дивногорске в течение года, воспользовавшись информационными источниками и советами экспертов программы «Усынови заказник» (Алтайский край); проведя опыт по зимней подкормке птиц, мы определили 14 видов, требующих подкормки и посещающих кормушки; среди обитающих в г. Дивногорске видов есть гнездящиеся; ещё 2–3 вида определили лишь предположительно по оставленным гнёздам;

3) создали фильм «Дивногорск – город птиц!»;

4) создали буклет «На старт, бёрдвотчеры!»;

- 5) провели очно и онлайн викторину «Знатоки птиц»;  
6) организовали и провели Городскую экологическую акцию «Добрая зима» в 2020 и 2021 гг.;
- 7) создали Internet-страницу сообщества «Дивногорские бердвотчеры» в социальной сети «ВКонтакте»: <https://m.vk.com/public193167783?from=groups>, которое существует 2 года. Оно помогает изучать видовое разнообразие дивногорской орнитофауны, вести подкормку зимующих птиц, охранять места их гнездования, т.к. его подписчики – постоянный источник информации о птицах г. Дивногорска.

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ИЗ БЕНТОНИТА НА ЭМБРИОГЕНЕЗ БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ**

**Д.А. Марышева<sup>1</sup>, Р.К. Дзуцева<sup>1</sup>, Р.В. Гетокова<sup>2</sup>,  
Э.Э. Салбиева<sup>2</sup>, А.И. Цховребова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>бакалавр 4 курса;

<sup>2</sup>бакалавр 3 курса,

<sup>3</sup>канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии  
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»  
(СОГУ)», г. Владикавказ, Россия

## **THE EFFECT OF BENTONITE WATER EXTRACT ON THE EMBRYOGENESIS OF TAILLESS AMPHIBIANS**

**D.A. Marysheva<sup>1</sup>, R.K. Dzutseva<sup>1</sup>, R.V. Getokova<sup>2</sup>, E.E. Salbieva<sup>2</sup>,  
A.I. Tskhovrebova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>bachelor, 4 courses;

<sup>2</sup>bachelor, 3 course,

<sup>3</sup>Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Zoology and Bioecology,  
North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov (SOGU),  
Vladikavkaz, Russia

В ходе эмбрионального развития между организмом зародыша и окружающей средой происходит обмен веществ и энергии, который влияет на ход развития морфологических и физиологических черт эмбриона. Значительное отклонение экологического фактора от оптимума действует угнетающе на развитие зародышей и может отразиться на морфологических параметрах организма. В этом процессе значение имеет не только качество факторов среды, но и их количественная характеристика (Одум, 1975; Шилов, 2001).

Изучение изменчивости морфологических признаков личиночного и эмбрионального развития амфибий, позволяет понять закономерности адаптационных процессов в раннем онтогенезе организмов к условиям существования (Пястолова, Трубецкая, 1990; Спирина, 2007; Цховребова, Калабеков, Черчесова, 2017; Цховребова, Калабеков, Корноухова, Ламартон, 2018; Tskhovrebova, Kalabekov, Gagieva, Chochieva, 2021).

*Цель работы* – изучение влияния вытяжки из бентонита на эмбриогенез бесхвостых амфибий.

*Материал и методы исследования.* Объектами исследования служили зародыши и личинки зеленой жабы (*Bufo viridis*) и озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*). Кладки собирались в природных водоемах РСО-Алания в период икрометания. В эксперименте воздействовали водной вытяжкой из бентонитовой глины на весь эмбриональный период, то есть от зиготы до выхода из яйцевых оболочек. Контрольная группа развивалась в отстоянной водопроводной воде. В контроле и опыте закладывалось по 55 экземпляров зародышей, на стадии выхода из яйцевых оболочек головастиков фиксировали в 10% водном растворе формалина. Затем у головастиков измеряли морфометрические параметры: длину тела, длину туловища, длину хвоста, высоту хвоста у его основания. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы «Stadia» А.П. Кулачиева (Кулаичев, 2002): в зависимости от распределения частот морфологических параметров использовали параметрические критерии (Стьюдента и Фишера), или непараметрические критерии (Вилкоксона, Ансари-Бредли, Колмогорова-Смирнова).

*Результаты и их обсуждение.* Результаты по влиянию водной вытяжки из бентонитовой глины на эмбриональный период *жабы зеленой* показали, что распределение частот всех исследуемых признаков в опыте и контроле отличается от статистически нормального ( $P < 0,05$ ), поэтому для анализа результатов были использованы непараметрические критерии.

Сравнение центральных тенденций распределений по критерию Ван-дер-Вардена не показало отличий по всем анализируемым параметрам ( $P > 0,05$ ). В соответствии с критерием Ансари – Бредли и критерием Колмогорова – Смирнова, достоверные отличия не обнаружены между распределениями частот значений сравниваемых параметров личинок ( $P > 0,05$ ). Все признаки в контроле и опыте вариабельны в слабой степени (рис. 1).

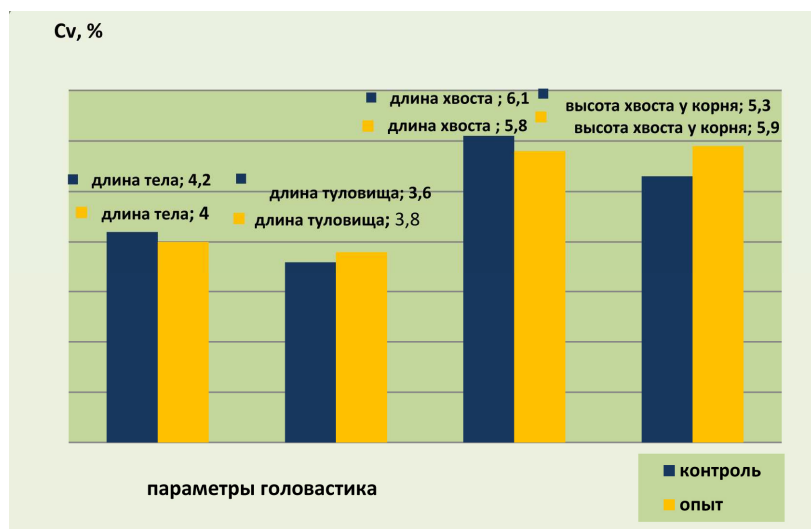


Рис. 1. Сравнение коэффициентов вариаций в контроле и опыте у личинок жабы зеленой

У личинок *озерной лягушки* в контроле и опыте распределение частот отличается от статистически нормального по всем анализируемым признакам, поэтому были использованы непараметрические критерии.

Согласно критериям Вилкоксона и Ван-дер-Вардена у головастиков опытной группы линейные размеры всех признаков меньше чем в контроле ( $P < 0,001$ ), а по критерию Ансари – Бредли достоверных различий между дисперсиями относительно этих же признаков не обнаружены ( $P > 0,05$ ). Достоверные интегральные различия отмечены между распределениями частот значений всех измеренных параметров головастиков ( $P < 0,001$ ). Из рисунка 2 следует, что в контроле все признаки слабо изменчивы. В опытной группе слабо изменчивы длина тела, длина туловища и высота хвоста у корня, а длина хвоста изменчива в средней степени.

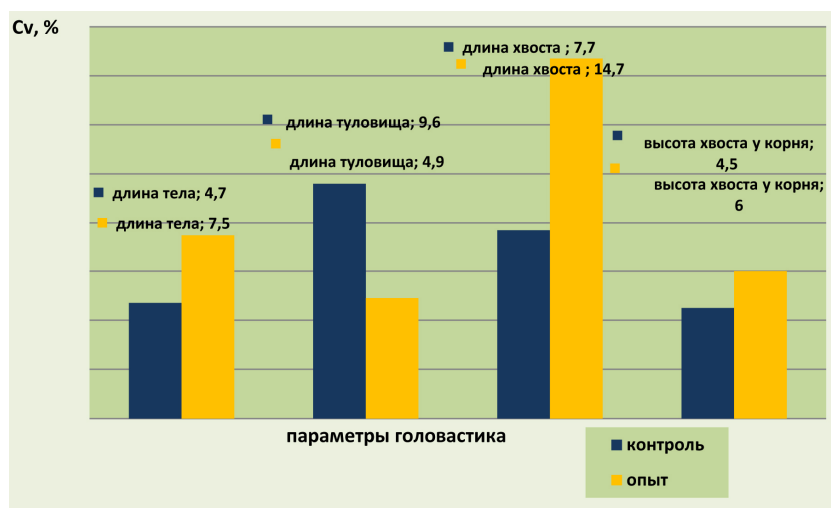


Рис. 2. Сравнение коэффициентов вариаций в контроле и опыте у личинок озерной лягушки

Таким образом, под воздействием водной вытяжки из бентонитовой глины у головастиков озерной лягушки морфометрические параметры стали меньше, а у жабы зеленой размеры не изменились. То есть, можно предполагать, что наиболее устойчивыми к воздействию водной вытяжки оказались головастики жабы зеленой, а наиболее дестабилизированными – головастики озерной лягушки, у которых все параметры достоверно меньше контрольных. Но надо заметить, что уменьшение морфологических показателей у головастиков амфибий не привело к дестабилизации дисперсии.

1. Одум Ю. Основы экологии. Москва: Мир, 1975. 457 с.
2. Пястолова О.А. Использование бесхвостых амфибий в биоиндикации природной среды // Биоиндикация наземных экосистем. Сб. науч. работ. Свердловск. 1990. С. 18–30.
3. Спирина Е.В. Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания: дис. канд. биол. наук: 03.00.16 / Спирина Елена Владимировна. Ульяновск. 2007. 193 с.
4. Шилов И.А. Экология. Москва: Высшая школа, 1998. 512 с.
5. Актуальные проблемы экологии и природопользования (АРЕЕМ 2021). Москва, Россия, 22–24 апреля 2021 г. E3S Web of Conferences 265, 05006 (2021) FPEEN 2021.

6. Цховребова А.И. Изменчивость сибсов эмбрионов малоазиатской лягушки из одной кладки // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017. Т. 22. № 5–1. С. 1035–1038.

7. Цховребова А.И. Влияние водной вытяжки из бентонита разной концентрации на эмбриогенез и ранний постэмбриогенез амфибий // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2018. № 4 (231). С. 120–123.

8. Tskhovrebova A.I. The effect of water extract from bentonite on embryonic and larval development of the green toad (*Bufo viridis*) with different phenotypes // E3S Web of Conferences. V. 265. 2021.

## **ЭКО-ВОЛОНТЕРСТВО КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ЗАПОВЕДНЫХ ОСТРОВОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**А.О. Матвеева<sup>1</sup>, А.А. Власова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>11 класс, МБОУ СОШ № 6,

<sup>2</sup>8 класс, МБОУ СОШ № 17, Экологическое объединение «Альбатрос»,

г. Владивосток, Приморский край

**Е.Г. Матвеева, О.В. Исакова**

Руководители:

**Н.В. Довженко**

Консультант: канд. биол. наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории морской экотоксикологии Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН

## **ECO-VOLUNTEERING AS A WAY TO PROTECT THE PROTECTED ISLANDS OF PRIMORSKY KRAI**

**A.O. Matveeva<sup>1</sup>, A.A. Vlasova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>11 class, School №. 6, Vladivostok,

<sup>2</sup>8 class, School №17, Ecological association "Albatros",

Vladivostok, Primorsky Krai

**Matveeva E.G., Isakova O.V.**

Heads:

**N.V. Dovzhenko**

Consultant: Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher at the Laboratory of Marine Ecotoxicology of the V.I. Ilyichev Pacific Oceanological Institute, FEB RAS, Russian Academy of Sciences

С 2016 года, каждое лето мы отдыхаем на побережье острова Попова на берегу бухты Пограничная и постоянно сталкиваемся с замусориванием пляжных территорий. Мы видели, как пищевыми отходами и пластиковым мусором загрязняется заповедная территория, как гибнут рыбы и птицы, как безжалостно вытаптываются краснокнижные растения, как свободный проход отдыхающих на территорию заповедника ставит под угрозу сохранение уникального растительного и животного мира. Расположенные на берегу бухты базы отдыха,

построенные с нарушением законодательства РФ в сфере защиты природных ресурсов, загрязняли залив отходами от своей жизнедеятельности, а порой и «утилизировали» мусор прямо в море.

Исследованию причин загрязнений бухты было посвящено много наших работ и проектов.

Разрабатывая меры к устранению замусоривания уникальной территории, в течение шести лет мы предлагали:

- создать на территории бухты Пограничная экологический пляж с зонированием территорий, запретом проезда на пляж автотранспорта;
- организовать пропускной режим для прохода на территорию Дальневосточного биосферного заповедника (Северная часть) и установить контроль за его соблюдением;
- внести изменения в законодательство Приморского края, связанные с ужесточением ответственности за нарушение правил поведения на территории заповедника и охранной зоны;
- присвоить острову Попова или его прибрежной части статус «Природного парка».

Изучив законодательство Российской Федерации в сфере природопользования, мы считаем, что положения Федерального Закона от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями и дополнениями) позволяют на наш взгляд защитить уникальную природу острова от гибели, если на региональном уровне острову Попова в целом или его части в районе бухты Пограничная будет присвоен статус природного парка.

Проводя исследования причин загрязнения территории, мы одновременно в период проведения работы над нашими проектами, работали с отдыхающими, руководителями баз отдыха, размещая на территории пляжа информационные плакаты, анкетировав людей. Также мы размещали соответствующую информацию на своем сайте и на страницах социальных сетей, таких как ВК, Инстаграмм и ФБ, проводили экологические уроки в школах нашего города среди младших классов.

В марте 2020 года мы через общественную организацию обратились к губернатору Приморского края с ходатайством о присвоении острову Попова или его части статуса природного парка. К указанному ходатайству мы приложили свой проект и карту зонирования территорий. В апреле нами был получен ответ от министра Министерства *природных ресурсов* и охраны окружающей среды Приморского края, в котором он одобряет наше предложение, заручившись одобрением Министерства строительства ПК, а администрация города Владивостока, в целом, положительно отметив нашу работу, предложила рассмотреть вопрос о присвоении статуса природного парка части острова Попова без затрагивания жилой зоны. Проведенное анкетирование подписчиков наших страниц в сети Интернет, показало, что люди считают возможным и правильным наше предложение о сохранении популярного места отдыха. Беседы со школьниками, которые проводились на организованных нами экологических уроках в МБОУ СОШ № 6 и МБОУ СОШ № 17 города Владивостока, принесли ощутимые результаты. Дети стали чаще говорить о том, что наше море надо сохранить чистым, что именно от нашего бережного отношения к природе зависит её сохранность.

В 2021 году мы проводили исследования по новому проекту: «Исследование загрязнений пластиковым мусором побережья бухт Пограничная и Алексеева о. Попова». Проводя сбор, исследование и подсчёт мусора с использованием гидробиологических рамок мы пришли к выводу, что в 2021 году загрязнение побережья бухты Пограничная существенно уменьшилось. Туристы стали бережнее относиться к природе, увозя мусор с собой и не выбрасывая его в море, базы отдыха проводят экологические мероприятия, направленные на уборку территорий и легальный вывоз мусора с целью его последующей утилизации.

С учётом изложенного, а также принимая во внимание долговременность наших исследований и работ, мы считаем, что наша пропагандистско-просветительская деятельность, проводимая в течение шести лет с использованием комплекса методов эколого-просветительской, агитационно-пропагандистской, образовательной и воспитательной деятельности принесла свои результаты – заповедные берега уникального острова, ставшего любимым местом отдыха для жителей Дальневосточного региона, становятся чище.

Давайте сохраним!

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОГО ТРАНСГРАНИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА. ПУТИ РЕШЕНИЯ**

**А.О. Матвеева**

*1 курс, Кафедра Тихоокеанской Азии,  
Восточный институт, ДВФУ, г. Владивосток, Приморский край  
Д.А. Владимирова  
Руководитель: канд. ист. наук, профессор*

## **ENVIRONMENTAL RISKS OF RUSSIAN-CHINESE CROSS- BORDER COOPERATION. SOLUTIONS**

**A.O. Matveeva**

*1st year student, Department of Pacific Asia, Oriental Institute,  
FEFU, Vladivostok, Primorsky Krai  
D.A. Vladimirova  
Head: Candidate of Historical Sciences, Professor*

В настоящее время международные отношения между Россией и Китаем переживают один из самых удачных периодов за всю свою историю. Наши страны сотрудничают во многих областях, которые являются выгодными для обеих стран. Успешно сотрудничая на региональном и на международном уровне, Россия и Китай пока еще преследуют разные цели в сфере экологии.

*Объект исследования:* российско-китайское трансграничное сотрудничество.

*Предмет исследования:* экологические риски трансграничного сотрудничества, поиски решений.

*Цель:* выявление эколого-экономических проблем российско-китайского трансграничного экономического сотрудничества и направлений их решения.

*Задачи:*

- 1) определить основные положения сотрудничества России и Китая в экологической сфере;
- 2) изучить состояние российско-китайских отношений в экологической сфере;
- 3) выявить особенности трансграничного сотрудничества КНР и России;
- 4) проанализировать результаты совместных соглашений по улучшению трансграничной экологии.

В работе даются рекомендации возможного решения экологических рисков в трансграничного сотрудничества.

На сегодняшний день Россия в своем внешнеполитическом курсе «разворачивается на Восток», поэтому развитие Дальнего Востока является одной из главных задач. В течение долгого времени российско-китайские отношения в сфере экологии развивались очень медленно и на сегодняшний день не являются приоритетной сферой отношений РФ и КНР.

Экологические отношения двух стран являются неравными, в них «лидирует» Китай, который загрязняет и нерационально использует трансграничные ресурсы. Россия же в свою очередь на это реагирует слабо, никак не порицая Китай, а даже, наоборот, помогая китайским предпринимателям выкупать российский лес по сниженным ценам. Полагаю, что данная ситуация складывается из-за нынешней зависимости экономики России от Китая. После введения западных санкций, Россия была вынуждена более активно начать сотрудничать со странами АТР, где ее главным партнером стал Китай. Если КНР ещё может найти другие рынки сбыта и другие страны, в которых выгодно приобретать энергоресурсы, то у России не остается выбора, и нынешние уступки в экологической сфере – это отражение российской «уступчивой» дипломатии по отношению к Китаю, продиктованные, скорее, желанием оставаться в хороших отношениях с КНР. Сейчас большая часть соглашений, подписанных двумя странами в сфере экологии, ставят Россию в «оборонительную» позицию, и в основном являются попыткой России защититься от загрязнений Китая, при этом обходя стороной более весомые вопросы о компенсации ущерба, о прекращении активной эксплуатации и загрязнения трансграничных ресурсов и т.д.

Однако такое положение сохраняется, только если говорить о региональных отношениях России и Китая. На международной арене ситуация складывается абсолютно по-другому. На сегодняшний день экологическая сфера в российско-китайских отношениях развита слабо, однако существует не только перспектива их развития, но и существенная необходимость. Обе страны осознают это и пытаются наладить отношения, подписывая различные природоохранные соглашения, создавая органы, проводящие мониторинг состояние общих природных объектов. Однако в основном эти действия пока находятся «на бумаге», никак существенно не влияя на ситуацию.

Экологические улучшения на границах есть, но происходят они не из-за развития российско-китайских отношений, а из-за «экологического скачка» в Китае, который готов пойти на радикальные меры, чтобы улучшить экологическую ситуацию в стране, даже за счёт использования ресурсов своего главного



соседа – России. В среднесрочной перспективе у России и Китая нет другой альтернативы, кроме стратегического партнерства в силу геополитической ситуации, общих границ и взаимодополняемости экономик.

Анализируя исследования экологических проблем России и Китая предлагается ряд мер, направленных на их решение:

1) организовать и обеспечить совместную экологическую охрану трансграничных рек, озёр и болот (Амур, Сунгари, Аргунь, Раздольная, Туманная, оз. Ханка и т.д.);

2) организовать охрану мигрирующих животных и птиц, занесённых в Красную книгу и инициировать создание совместных ООПТ;

3) осуществлять совместный мониторинг воздушных масс и многостороннее сотрудничество по мониторингу и охране морей и побережий;

4) организовать проведение совместных экологических мероприятий, акций, праздников с привлечением внимания населения наших стран к проблемам загрязнения окружающей среды

## **ХЛОРООРГАНИЧЕСКИЕ ПЕСТИЦИДЫ В ЧЕРНОМ ПАЛТУСЕ (*REINHARDTIUS HIPPOGLOSSOIDES MATSUURAE*, JORDAN ET SNYDER, 1901) ИЗ БЕРИНГОВА МОРЯ**

**В.Е. Метревели<sup>1</sup>, Е.К. Миронова<sup>1</sup>, М.Д. Боярова<sup>2</sup>, В.Ю. Цыганков<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>студенты 3 курса магистратуры;

<sup>2</sup>доцент, кандидат биологических наук;

<sup>3</sup>профессор, доктор биологических наук

*Международная кафедра ЮНЕСКО «Морская экология», Институт Мирового океана,  
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,  
г. Владивосток, Приморский край*

## **ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN BLACK HALIBUT (*REINHARDTIUS HIPPOGLOSSOIDES MATSUURAE*, Jordan et Snyder, 1901) FROM THE BERING SEA**

**V.E. Metreveli<sup>1</sup>, E.K. Mironova<sup>1</sup>, M.D. Boyarova<sup>2</sup>, V.Yu. Tsygankov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>3rd year master's degree students;

<sup>2</sup>associate Professor, Candidate of Biological Sciences;

<sup>3</sup>Professor, Doctor of Biological Sciences,

*UNESCO International Department of Marine Ecology,  
Institute of the World Ocean, Far Eastern Federal University,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

*В работе описывается экологический мониторинг окружающей среды хлороорганическими пестицидами (ХОП), относящимися к группе стойких органических загрязняющих веществ (СОЗ). В качестве маркера использовался черный палтус (*Reinhardtius**

*hippoglossoides matsuurae*), выловленный в Беринговом море. Для исследования взяты отдельные органы: мышцы, печень, икра и гонады самцов.

**Ключевые слова:** *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*, черный палтус, хлорорганические пестициды, ХОП, СОЗ, Берингово море.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (№ 18-14-00120).

Берингово море является одним из высокопродуктивных морей Дальнего Востока России. Несмотря на большую промысловую значимость, начиная с 2016 года государственных мониторинговых исследований в Беринговом море не проводится, а в нормативно-правовой базе РФ отсутствуют фоновые концентрации токсикантов [3]. В то же время имеются данные об обнаружении СОЗ в тихоокеанских лососях и морских млекопитающих этого региона, что может говорить об опасности для здоровья местного населения [3;4]. Учитывая физико-химические свойства ХОП, а также их способность к биоаккумуляции и биомагнификации, мониторинг этих веществ необходимо осуществлять у представителей местной биоты, как в звеньях цепи передачи СОЗ по трофическому уровню.

Среди промысловых видов, обитающих в Беринговом море, выделяется черный палтус (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*). Это важный и ценный промысловый вид, самый многочисленный из палтусов дальневосточных морей. Его мясо жирное и нежное, по вкусовым качествам высоко ценится и пользуется спросом у потребителей. Используется для первых и вторых блюд, соленой и копченой продукции [2].

*Цель работы* – анализ хлорорганических пестицидов в органах черного палтуса (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*) из Берингова моря.

Особи черного палтуса отбирались в осенний период из акватории Берингова моря в 2020 году. После транспортировки в лабораторию образцы размораживались и по стандартной методике подготавливались для определения изомеров ГХЦГ ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -ГХЦГ) и метаболитов ДДТ (*o,p'*-ДДТ, *p,p'*-ДДТ, *o,p'*-ДДД, *p,p'*-ДДД, *o,p'*-ДДЕ, *p,p'*-ДДЕ) на газовом хроматомакс-спектрометре Shimadzu GC MS-QP 2010 Ultra [5].

*Результаты.* Концентрации  $\Sigma$ ХОП в мышцах, печени, гонадах самцов и икре варьировали от 1 до 104 (при среднем значении  $36 \pm 30$ ), от 3 до 26 ( $10 \pm 6$ ), от 3 до 26 ( $9 \pm 7$ ) и от 2 до 24 ( $9 \pm 10$ ) нг/г липидов, соответственно. Уровни  $\Sigma$ ГХЦГ и  $\Sigma$ ДДТ в мышцах обнаружены в диапазонах 1–32 ( $6 \pm 8$ ) и 1–96 ( $33 \pm 30$ ), в печени – 0,2–9 ( $2 \pm 2$ ) и 2–23 ( $8 \pm 5$ ), в гонадах – 3–16 ( $6 \pm 4$ ) и 7–10 ( $9 \pm 2$ ), в икре – 2–6 ( $5 \pm 2$ ) и лишь в одном образце икры обнаружен только *o,p'*-ДДЕ – 17,6 нг/г липидов, соответственно. Практически во всех пробах обнаружены изомеры ГХЦГ.

Наиболее часто встречающаяся форма –  $\gamma$ -ГХЦГ, что может говорить о продолжающемся поступлении этого соединения в экосистему. Из метаболитов ДДТ доминировала группа ДДЕ, что указывает на давнее оступление изначального ДДТ в окружающую среду и его последующую деградацию. Полученные концентрации в органах черного палтуса сравнивались с ПДК для рыбы и нерыбных объектов промысла (табл. 1).

Согласно полученным результатам, ни в одном органе не отмечено превышения предельно допустимых концентраций, что говорит о безопасном использовании черного палтуса в качестве пищевого объекта. Однако для подтвержде-

ния безопасного употребления этого вида необходимо проведение оценки допустимого потребления на основании содержания СОЗ.

Таким образом, ХОП обнаружены во всех исследуемых органах черного палтуса (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*).

Поскольку Берингово море является зоной, достаточно удаленной от активной сельскохозяйственной деятельности и промышленного производства, наличие в пробах таких поллютантов служит проявлением глобального фона пестицидов, сформировавшегося на планете в настоящее время.

Следовательно, одной из важных задач является расширение исследований промысловых видов рыб для оценки безопасности их потребления, а также для мониторинга состояния экосистемы в целом.

Таблица 1

**Сравнение средних концентраций ХОП в органах черного палтуса с ПДК для рыбы и нерыбных объектов промысла, мг/кг сырой массы**

| Орган         | Ксенобиотик                |                  |                           |     |
|---------------|----------------------------|------------------|---------------------------|-----|
|               | $\Sigma$ ГХЦГ <sup>1</sup> | ПДК <sup>2</sup> | $\Sigma$ ДДТ <sup>3</sup> | ПДК |
| Мышцы         | 0,005±0,007                | 0,2              | 0,03±0,03                 | 0,2 |
| Печень        | 0,002±0,001                | 1,0              | 0,008±0,005               | 3,0 |
| Икра          | 0,005±0,002                | 0,2              | –                         | 0,2 |
| Гонады самцов | 0,006±0,004                | 0,2              | 0,007±0,002               | 0,2 |

<sup>1</sup>ГХЦГ ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -)

<sup>2</sup>ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», 2011. – 212 с.

<sup>3</sup>ДДТ (*o,p'*-ДДТ, *p,p'*-ДДТ, *o,p'*-ДДД, *p,p'*-ДДД, *o,p'*-ДДЕ, *p,p'*-ДДЕ)

1. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», 2011. 212 с.

2. Тупоногов В.Н. Атлас промысловых видов рыб дальневосточных морей России / сост. В.Н. Тупоногов, В.А. Снытко; науч. ред. С.Е. Поздняков; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. Владивосток: ТИНРО-Центр. 2014. 206 с.

3. Korshenko A.N. The quality of seawaters in terms of hydrochemical indicators // Yearbook 2017. Moscow: Nauka. 2018. 220 p.

4. Tsygankov V.Yu. Bioaccumulation of persistent organochlorine pesticides (OCPs) by gray whale and Pacific walrus from the western part of the Bering Sea / V.Yu. Tsygankov, M.D. Boyarova, O.N. Lukyanova // Marine Pollution Bulletin. 2015. V. 99. N 1–2. P. 235–239.

5. Tsygankov V.Yu., Boyarova M.D. Sample preparation method for the determination of organochlorine pesticides in aquatic organisms by gas chromatography // Achievements in the Life Sciences. V. 9. 2015. P. 65–68.

# АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОСТРОВА ПУТЯТИНА

**В.С. Мищенко**

*5 курс, Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Приморский край*

*П.А. Казанцев, И.В. Пилипко-Осипович  
Руководители*

# ARCHITECTURAL AND URBAN PLANNING MODEL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PUTYATINA ISLAND

**V.S. Mishchenko**

*5th year student, Far Eastern Federal University,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

*P.A. Kazantsev, I.V. Pilipko-Osipovich  
Heads*

Принимая во внимание социальные и экологические проблемы, обусловленные антропогенным освоением островных территорий залива Петра Великого в советский и постсоветский период, необходимость перехода к устойчивому природопользованию с целью сохранения уникальных природных комплексов островов, предлагается разработать методику предпроектного анализа и результирующую модель, регламентирующую характер архитектурно-градостроительного освоения данных территорий.

По мнению автора, предлагаемая методика позволит более точно определить пространственные характеристики, границы и допустимое функциональное назначение зон возможного хозяйственного освоения островов без ущерба для их природной оставляющей.

Для разработки алгоритма анализа и составления модели развития был выбран один из островов залива Петра Великого – остров Путятин, подвергшийся значительному антропогенному воздействию, но сохранившему определенный природный потенциал.

В ходе изучения литературы по данной теме, были определены основные направления анализа территории – ретроспективный, эколого-ландшафтный, климатический. В первую очередь, был проведена оценка этапов хозяйственного освоения территории острова и развития одноименного поселка.

Эколого-ландшафтный анализ позволил выявить особенности пространственного формирования экскурсионно-туристического каркаса территории и его связь с топографией и растительным каркасом острова Путятин.

На следующем этапе была составлена карта устойчивости ландшафтов, показывающая зоны, в которых недопустимо любое антропогенное вмешательство. В основе анализа использованы разработки авторов: К.С. Ганзея, М.С. Лящевской,

А.Г. Киселевой, И.М. Родниковой и Н.Ф. Пшеничниковой. Результаты анализа представлены в виде послойной графической 3D-схемы острова.

Немаловажным при оценке потенциала устойчивого развития острова является климатическое зонирование территории. При анализе ориентации склонов, годового хода ветрового и инсоляционного режимов, определились участки территорий комфортного микроклимата для каждого из времен года: периодов действия зимнего, первой и второй стадии летнего муссонов. Результаты оценки биоклиматического комфорта территории также представлены в виде графических 3D-схем.

На основе полученных данных была предложена модель распределения основных рекреационных и инфраструктурных объектов на территории острова Путятина. Во избежание чрезмерного антропогенного пресса и угрозы нарушения устойчивых состояний геосистем, была рассчитана максимальная рекреационная мощность для каждого из объектов (рис. 1).

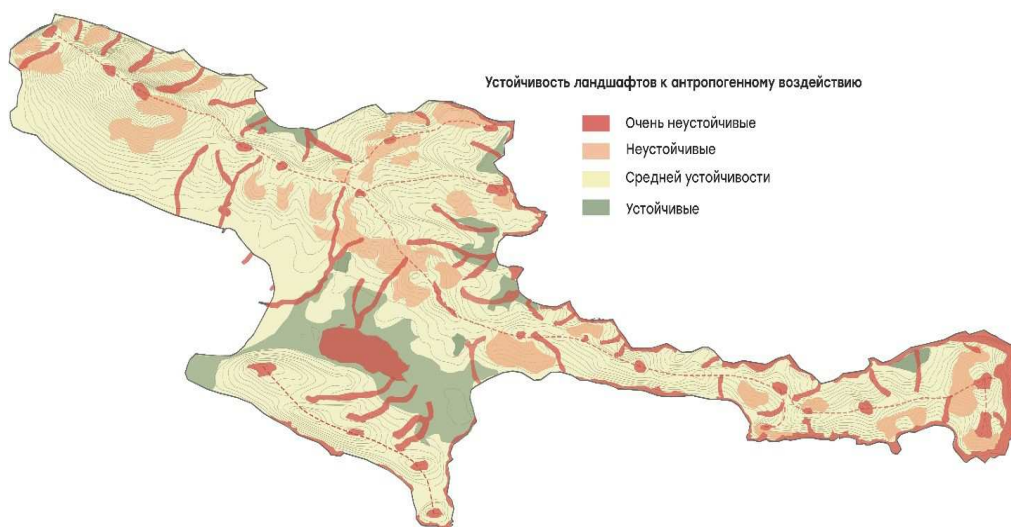


Рис. 1. Зонирование территории острова по устойчивости ландшафтов к антропогенному воздействию

Обобщенно был выявлен водный и зеленый каркас острова, подлежащий обязательному сохранению. Результатом проведенного исследования стала модель развития острова Путятина, соответствующая принципам устойчивого развития территорий. Данный алгоритм составления модели можно применять к другим островам залива Петра Великого, трансформируя его под особенности каждого из островов.

# ПРОБЛЕМА ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЛАСТОНОГИХ НА ПРИМЕРЕ ОБИТАТЕЛЕЙ ПРИМОРСКОГО ОКЕАНАРИУМА

**А.Е. Молоствов**

*9 класс, МБОУ "СОШ №52, г. Владивосток, «АКВАлаборатория» – 4 ступень проекта  
«Растём в океанариуме» Приморского океанариума*

**Л.А. Глизнаца**

*Руководитель: кандидат биологических наук, ведущий специалист  
Приморского океанариума ДВО РАН*

**П.В. Мищенко**

*Научный консультант: кандидат биологических наук, науч. сотрудник лаборатории  
морских млекопитающих  
ННЦМБ ДВО РАН*

# THE PROBLEM OF STUDYING AND PRESERVING PINNIPEDS ON THE EXAMPLE OF THE INHABITANTS OF THE PRIMORSKY AQUARIUM

**A.E. Molostvov**

*9th Grade, Secondary School № 52, Vladivostok, "Aqualaboratory" – the 4th stage of the pro-  
ject "Growing up in the Oceanarium" of the Primorsky Oceanarium*

**L.A. Gliznutsa**

*Head: Candidate of Biological Sciences, Leading specialist of the Primorsky Oceanarium of  
the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*

**P.V. Mishchenko**

*Scientific Consultant: Candidate of Biological Sciences, Ph.D., Marine Mammal Laboratory of  
the National Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*

Ластоногие наряду с китообразными являются уникальной группой млекопитающих, которые в процессе эволюции вторично вернулись в море, что привело к значительным изменениям их анатомии, физиологии и образа жизни. Эта группа также интересна своими экологическими и физиологическими особенностями. К сожалению, в последние десятилетия количество ластоногих в мире сокращается, а некоторые виды, например, карибский тюлень-монах и японский морской лев, безвозвратно исчезли по вине человека. Сейчас уже остановлен варварский промысел ластоногих, но их численность продолжает снижаться. Виной тому – загрязнение естественных мест обитания, приводящее к снижению численности видов рыб, которые служат пищей ластоногим. Так в России существует около пятнадцати видов ластоногих, из которых статус исчезающих получили пять. Среди них: лаптевский подвид моржа, кольчатая нерпа Балтики, европейский подвид обыкновенного тюленя, балтийский подвид серого тюленя и сивуч.

В современной классификации ластоногие составляют отдельную группу в составе отряда хищные, она включает 3 семейства: Моржовые (Odobenidae),

Ушастые тюлени (Otariidae) и Настоящие тюлени (Phocidae). Эволюционно ластоногие являются родственниками кунцепоподобных, а если брать шире, то и медвежьих. Моржи и ушастые тюлени относятся к надсемейству Otarioidea, а настоящие тюлени – к Phocidea. Разделение на надсемейства подчёркивает, что эти две группы ластоногих независимо друг от друга осваивали водную среду и выработали свои собственные приспособления, поэтому между ними существуют различия в строении черепа и остального скелета, это привело к разным способам передвижения в воде и на суше, разному образу жизни и поведению.

Семейства представлены немногочисленными видами. К ушастым тюленям относятся морские котики и морские львы, всего 12 видов из 6 родов. К настоящим тюленям (Phocidae) относятся нерпы, морской леопард, тюлень-крабоед, морские слоны, всего 19 видов из 13 родов, а вот семейство моржовые представлено всего одним видом – тихоокеанским моржом.

Ластоногие нуждаются в охране, чтобы они совсем не исчезли с лица земли, поэтому целью нашей работы стало изучение биологии и проблемы сохранения ластоногих на примере обитателей Приморского океанариума.

*Задачи:*

1) провести сравнительный анализ анатомии, поведения, особенностей локомоции (передвижения) в воде и на суше всех трёх групп ластоногих;

2) изучить особенности содержания этих животных в условиях океанариума.

В Приморском океанариуме живут представители всех трёх семейств ластоногих, а именно: тихоокеанский морж (*Odobenus rosmarus*) из семейства моржовые, морской северный котик (*Callorhinus ursinus*) и сивуч или морской лев (*Eumetopias jubatus*), представляющие семейство ушастых тюленей, байкальская нерпа (*Pusa sibirica*) и ларга или пятнистый тюлень (*Phoca largha*) относящиеся к семейству настоящих тюленей.

Кроме того, в океанариуме есть экспозиция, посвящённая эволюции и видовому разнообразию группы ластоногих. Всё это сделало возможным проведение учебной исследовательской работы по ластоногим. Работа проводилась на экспозициях океанариума, в Дельфинарии и на Вольерном комплексе ЦКП Приморского океанариума.

В ходе выполнения работы было отмечено, что в Приморском океанариуме для животных, которые содержатся в главном корпусе, были созданы максимально благоприятные условия. Они содержатся в ограниченном пространстве, но их вольеры достаточного размера и комфортны для проживания. Пищевой рацион для животных подбирается индивидуально в зависимости от вида, пола и сезона. Это в основном рыбное филе и целая рыба, а также для некоторых видов в рацион добавлены ракообразные и моллюски. Дополнительно с едой животные получают поливитаминный комплекс.

Наиболее приближённо к естественной среде обитания является содержание ларг, которые живут в открытом вольерном комплексе ЦКП в бухте Парис. Животным там комфортно и просторно. Пример возвращения «блудной» ларги Дуси, которая спустя полгода после исчезновения из Вольерного комплекса ЦКП вернулась обратно «домой», а также рождение детеныша ларги Юпитера и уже вторая беременность самок на базе подтверждают это.

Надо отметить, что ларги представляют чуть ли не единственный положительный пример обитания диких ластроногих в городской черте, в тесной близости с человеком. Ларги встречаются в заливах, омывающих город Владивосток, часто их можно встретить на Токарёвском маяке. Такое мирное сосуществование с человеком внушает оптимизм.

Рождение морского котика Марио в условиях Дельфинария, тоже свидетельствует о том, что в Приморском океанариуме стараются создать комфортные условия для проживания ластроногих, подбирая правильный рацион, проводя регулярные ветеринарные и медицинские осмотры.

Знакомство с ластроногими, живущими в океанариуме, показало, что в неволе они сохраняют свои основные черты поведения, свойственные им в естественной природе. Особенности социальной структуры вида накладывают отпечаток на их взаимодействие друг с другом и с человеком. Так, наиболее агрессивным из всех обитателей является морской лев Айк, его агрессия особенно стала заметна после полового созревания.

На втором месте по агрессивности идут самцы морских котиков. Для обоих этих видов, как и для большинства ушастых тюленей, характерна гаремная социальная организация: самцы активно борются за самку. Всё это сказывается на их поведении во время тренировок и взаимоотношениях между собой. Ларги и байкальские нерпы, относящиеся к настоящим тюленям, живут в природе небольшими группами, особи свободно спариваются, у них нет гаремной системы, поэтому они более покладистые и дружелюбные и не проявляют агрессию к тренерам. Морж Миша тоже отличается покладистым характером, но во время весеннего гона может срывать тренировки и выступления просто «делая, что хочется», невзирая на команды тренера, но не проявляя агрессии.

Говоря о когнитивных (умственных) способностях ластроногих, можно отметить, что они практически находятся на одном уровне у всех наблюдаемых видов. В Приморском океанариуме животных тренируют по «методике положительного подкрепления», то есть стараются закрепить нужные элементы, которые воспроизводит само животное, таким образом, задача тренера вовремя заметить элемент и дать свисток и корм («положительно подкрепить»).

Эксперименты на Вольерном комплексе ЦКП с ларгами показали, что они способны к дифференцировке предметов, то есть могут выбрать заданный предмет, отличающийся размером или по цвету от другого. Наблюдения за животными даёт основание полагать, что у них можно выделить разные психотипы или характеры. Это основано на наблюдении их взаимоотношений между собой, оценке активности и результативности на тренировках.

В Приморском океанариуме также регулярно проводится медицинское наблюдение за животными (оценка физиологического состояния, анализ крови, ведение беременности, отслеживание развития детёнышей), что даёт ценные сведения о физиологии ластроногих. В мировой литературе такие данные по физиологии ластроногих фрагментарны и недостаточны.

Таким образом, мониторинг и обучение ластроногих в Приморском океанариуме дают очень важные данные по их биологии и физиологии, которые человек сможет использовать для разработки мер по сохранению видовой разнообразия ластроногих и обеспечения их экологической безопасности.



# СРАВНЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА ДИВНОГОРСКА ВБЛИЗИ РАЗНЫХ ОБЪЕКТОВ

**Д.А. Муравьев, И.А. Усов**

*7 класс, МАОУ гимназия № 10 имени А.Е. Бочкина,  
г. Дивногорск, Красноярский край*

**С.Н. Солодухина**

*Руководитель: педагог филиала «ДЭБС» МБОУ ДО «ДДТ»*

## COMPARISON OF THE RADIATION STATE OF THE ENVIRONMENT OF THE CITY OF DIVNOGORSKAYA NEAR DIFFERENT OBJECTS

**D.A. Muravyev, I.A. Usov**

*7th Grade, Gymnasium № 10 named after A.E. Bochkin,  
Divnogorsk, Krasnoyarsk Krai*

**S.N. Solodukhina**

*Head: teacher of the branch "DEBS" of the Center of Children Creativity "DDT"*

Особое место среди загрязняющих окружающую среду агентов занимают радиоактивные вещества. Радиационный фон – это мера уровня ионизирующего излучения, присутствующего в окружающей среде в определённом месте, которое не связано с преднамеренным введением источников излучения. На сайте Министерства природных ресурсов РФ можно найти информацию о замерах радиационного фона на территории нашего города. Мы решили провести собственные исследования, но также использовали материалы работы наших школьников 2019 г.

*Цель исследования:* дать сравнительную оценку радиационного фона в городе Дивногорске в точках: «Школа №2», «Детская больница», «Взрослая поликлиника», «ДДТ», «ДК «Энергетик»», «Гимназия № 10», «Школа № 9».

*Задачи исследования:*

- 1) проанализировать литературные источники по теме нашего исследования;
- 2) провести картирование территории микрорайона для предстоящего мониторинга радиационного фона с нанесением точек, где брались замеры;
- 3) провести замеры радиационного фона с помощью бытового дозиметра «SoeksQuantum» при разных погодных условиях и в разное время года;
- 4) выяснить с использованием справочной литературы, уровень радиационного фона избранной территории и сравнить опубликованные данные с нашими результатами.

Радиоактивность и радиационный фон Земли – естественное состояние природы. Основную часть облучения население земного шара получает от естественных источников радиации, которые составляют 87% [2]. Естественная радиация, которой подвергается человек на земной поверхности, включает:

а) гамма-излучение радиоактивных материалов и горных пород Земли (кальций-силикат, гранит и др.), а также излучение радиоактивного газа радона, который просачивается из-под земной коры и всегда присутствует в воздухе; б) космическое излучение, которое приходит на Землю из глубин Вселенной, а также от Солнца вследствие вспышек на нём; в) излучение радиоактивных веществ, которые содержит тело человека; г) излучение радионуклидов, попавших в организм с водой и пищей.

Радиоактивные элементы, содержащиеся в земной коре и строительных материалах, из которых сооружены дома, испускают лучи, непрерывно проходящие через наши тела, т.е. образуют внешний источник радиации. А те естественные радиоактивные вещества, которые в очень небольших количествах попадают в организм с пищевыми продуктами и водой, обуславливают внутренний источник радиации [3]. Человек и всё живое на земле всегда развивались в условиях постоянно действующего естественного радиационного фона. В настоящее время радиационный фон планеты складывается из естественного фона и искусственного, связанного с деятельностью человека.

*Методы исследования.* Мерой ионизационного воздействия радиоактивного излучения на вещество является экспозиционная доза, которая часто измеряется в *рентгенах* (Р). Поскольку 1 рентген – довольно большая величина, на практике удобнее пользоваться миллионной (мкР) или тысячной (мР) долями рентгена. Действие распространенных бытовых дозиметров основано на измерении ионизации за определенное время, то есть мощности экспозиционной дозы. Единица измерения мощности экспозиционной дозы – микроРентген/час.

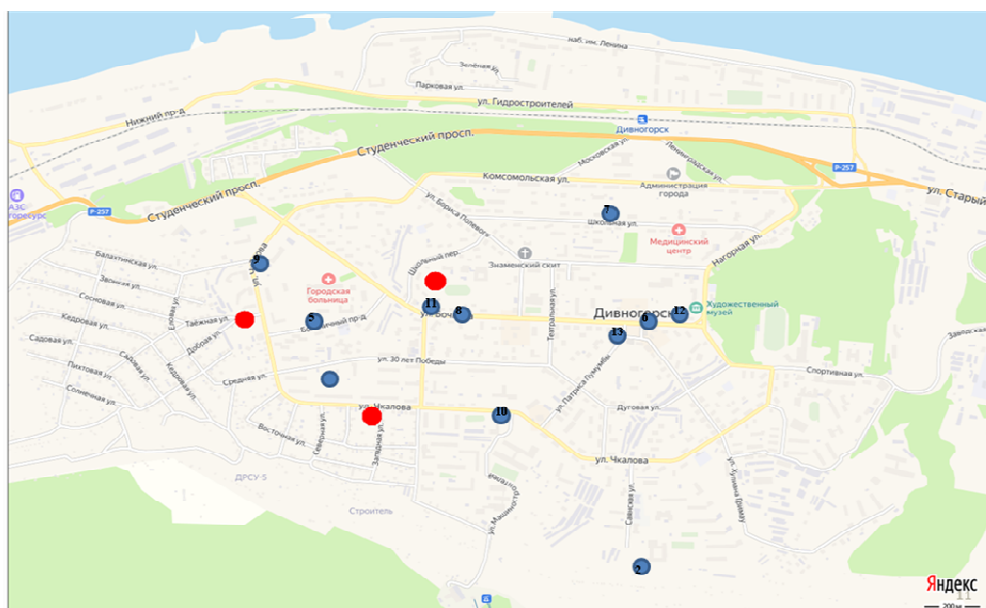


Рис 1. Карта точек замера радиационного фона

Для измерения радиационного фона использовали дозиметр бытовой «Soeks-Quantum». Данные измерений отображаются крупными цифрами в центре

экрана. При первом измерении отображается слово «ИЗМЕРЕНИЕ». Единицы измерения: мкЗв/ч. Индикатор готовности результатов измерений: полное заполнение происходит за время, не превышающее 10 секунд. Если уровень радиационного фона высокий, то время готовности результата может быть значительно меньше. Индикатор точности измерения: с увеличением точности заполняется зеленым цветом. С каждым измерением (10 секунд) столбик индикатора точности растёт до полного заполнения. Полное заполнение происходит не менее чем за 2 минуты (12 измерений). Если при измерении обнаружены резкие изменения фона: повышение более чем в 3 раза или понижение в 10 раз, то индикатор точности обнуляется. Благодаря этому обнаружение резких изменений фона с отображением достоверных показаний происходит за время, не превышающее 10–20 сек.

*Технические характеристики:* диапазон показаний уровня до 1000 радиоактивного фона, мкЗв/ч; диапазон измерения накопленной до 1000 дозы; Зв время накопления дозы до 999 дней; накопление истории измерения радиационного фона, не менее 24 часа с шагом 10 сек; регистрируемая энергия гамма – от 0,1 излучения, МэВ Пороги предупреждения, мкЗв/ч от 0,3 до 100; время измерения, 10 сек.

Информационное сообщение о состоянии радиационного фона, основанное на нормах радиационной безопасности НРБ–99/2009. Если результат измерения радиационного фона меньше 0,4 мкЗв/ч, то появляется сообщение «Радиационный фон в норме» зеленым шрифтом; если измерение радиационного фона составляет 0,4–1,2 мкЗв/ч., то появляется сообщение «Радиационный фон повышен» желтым шрифтом; если результат измерения превышает 1,2 мкЗв/ч, то появляется сообщение «Опасный радиационный фон» красным шрифтом.

Карта точек замеров представлена на рис. 1. Результаты исследования представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

### Результаты исследования

| Точки замеров        | Дата измерения / Результат мкЗв/ч |          |          |          |          |                  |
|----------------------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|
|                      |                                   |          |          |          |          |                  |
| СОШ№2                |                                   |          |          |          |          |                  |
| – вахта              | 31.10.19                          | 21.11.19 | 09.01.20 | 16.01.20 | 12.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,19                              | 0,21     | 0,16     | 0,16     | 0,17     |                  |
| – со стороны дач     | 31.10.19                          | 21.11.19 | 09.01.20 | 16.01.20 | 12.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,18                              | 0,17     | 0,19     | 0,20     | 0,16     |                  |
| –со стороны столовой | 31.10.19                          | 21.11.19 | 09.01.20 | 16.01.20 | 12.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,19                              | 0,16     | 0,16     | 0,19     | 0,20     |                  |
| – вход через арку    | 31.10.19                          | 21.11.19 | 09.01.20 | 16.01.20 | 12.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,22                              | 0,19     | 0,20     | 0,18     | 0,18     |                  |

| Точки замеров        | Дата измерения / Результат мкЗв/ч |          |          |          |          |                  |
|----------------------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|
|                      | СОШ №2                            |          |          |          |          |                  |
| – вход в школу       | 31.10.19                          | 21.11.19 | 09.01.20 | 16.01.20 | 12.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,20                              | 0,22     | 0,21     | 0,17     | 0,18     |                  |
| КГЭС                 | 29.11.19                          | 21.01.20 | 23.01.20 | 15.02.20 | 16.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,21                              | 0,17     | 0,18     | 0,18     | 0,19     |                  |
| Взрослая поликлиника | 18.12.19                          | 25.12.19 | 12.02.20 | 18.02.20 | 20.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,24                              | 0,20     | 0,20     | 0,25     | 0,17     |                  |
| Детская поликлиника  | 18.12.19                          | 25.12.19 | 12.02.20 | 18.02.20 | 20.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,19                              | 0,19     | 0,18     | 0,17     | 0,20     |                  |
| СОШ № 5              | 21.11.19                          | 25.12.19 | 09.01.20 | 16.01.20 | 12.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,15                              | 0,21     | 0,18     | 0,20     | 0,15     |                  |
| Гимназия № 10        | 18.12.19                          | 25.12.19 | 12.02.20 | 13.02.20 | 20.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,17                              | 0,19     | 0,18     | 0,18     | 0,17     |                  |
| Площадь              | 21.11.19                          | 25.12.19 | 16.01.20 | 12.02.20 | 13.02.20 | Среднее значение |
|                      | 0,17                              | 0,19     | 0,18     | 0,16     | 0,16     |                  |

Таблица 2

**Результаты исследования**

| Дата       | Точка исследования       | Значение по прибору «SoeksQuantum», (usv/h) мкЗв/ч | Норма          |
|------------|--------------------------|--|----------------|
|            | Помещение ДЭБС кабинет 7 | 0,18   | 0,4–1,2 мкЗв/ч |
| 03.03.2022 | «Школа № 2»              | 0,13   |                |
|            | Пришкольная территория   |  |                |
|            | «Детская больница»       | 0,20   |                |
|            | «Взрослая поликлиника»   | 0,23   |                |
|            | «ДДТ»                    | 0,18   |                |

| Дата | Точка исследования          | Значение по прибору «SoeksQuantum», (usv/h) мкЗв/ч | Норма |
|------|-----------------------------|--|-------|
|      | «ДК «Энергетик»»            | 0,15   |       |
|      | «Гимназия № 10»             | 0,12   |       |
|      | «Школа № 9»                 | 0,16   |       |
|      | «Школа № 5»                 | 0,13   |       |
|      | «Школа № 1»                 | 0,18   |       |
|      | «Дом Быта»                  | 0,20   |       |
|      | «ул. Б.Полевого». Памятник. | 0,23   |       |
|      | КГЭС                        |  |       |

Таблица 3

### Результаты исследования

| Дата       | Точка исследования          | Значение по прибору «SoeksQuantum», (usv/h) мкЗв/ч | Норма          |
|------------|-----------------------------|--|----------------|
|            | Помещение ДЭБС кабинет 7    | 0,18   | 0,4–1,2 мкЗв/ч |
| 13.03.2022 | «Школа № 2»                 | 0,13   |                |
|            | Пришкольная территория      |  |                |
|            | «Детская больница»          | 0,19   |                |
|            | «Взрослая поликлиника»      | 0,22   |                |
|            | «ДДТ»                       | 0,15   |                |
|            | «ДК «Энергетик»»            | 0,15   |                |
|            | «Гимназия № 10»             | 0,16   |                |
|            | «Школа № 9»                 | 0,16   |                |
|            | «Школа № 5»                 | 0,13   |                |
|            | «Школа № 1»                 | 0,16   |                |
|            | «Дом Быта»                  | 0,20   |                |
|            | «ул. Б.Полевого». Памятник. | 0,18   |                |
|            | КГЭС                        |  |                |

Точность получаемых оценок устанавливают с помощью статистических критериев Стьюдента (t-критерий), Фишера (F-критерий) и т.д. При этом количественными мерами служат так называемая доверительная вероятность 3501-6.jpg и уровень значимости статистического критерия  $p = 1 - 3501-7.jpg$ . При заданных требованиях доверительная вероятность (уровень значимости) определяет надежность полученной оценки. В нашем случае доверительная вероятность 3501-6.jpg и уровень значимости статистического критерия  $p = 1 - 3501-7.jpg$  95 %.

В результате наших исследований по изучению радиоактивного фона местности было выявлено, что ни один из замеров не превысил допустимого уровня радиации. Средний уровень радиации за полгода (2019–2022 гг.) составил 0,15 мкЗв/ч

1. Радиация – доступным языком. <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/radiaciya/>
2. Практикум по экологии: учебное пособие / под ред. С. В. Алексеева. Москва: АО МДС, 1996. 192 с.
3. Что такое радиация? <https://chernobyl-zone.info/chto-takoe-radiatsiya-naskolko-opasna-radiatsiya.html>
4. Окружающая среда и мировое сообщество // С. Шапиро. Новосибирск: NotaBene. 1995. 132 с.
5. Школьный экологический мониторинг. Москва: Агар. 2000. 386 с.
6. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» (от 9 января 1996г. № 3-ФЗ).
4. Оценка радиационного состояния объектов окружающей среды г. Дивногорска (влияние ГЭС) | Контент-платформа Pandia.ru

## **ОПИСАНИЕ ПЕРИФИТОННЫХ АЛЬГОСООБЩЕСТВ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ БЕЗЫМЯННОГО РУЧЬЯ, ПОСЛЕ ВЫХОДА С ПОЛИГОНА ТБО (г. ВЛАДИВОСТОК)**

**В.П. Невельская<sup>1</sup>, Д.С. Чебан<sup>1</sup>, Т.В. Никулина<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>студенты 4 курс, Владивостокский государственный университет,  
г. Владивосток, Приморский край*

*<sup>2</sup>кандидат биологических наук, Федеральный научный центр биоразнообразия  
наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,  
г. Владивосток, Приморский край*

## **DESCRIPTION OF PERIPHYTON ALGOSOCIETY IN THE LOWER REACHES OF THE NAMELESS STREAM, AFTER LEAVING THE LANDFILL (VLADIVOSTOK)**

**V.P. Nevelskaya<sup>1</sup>, D.S. Cheban<sup>1</sup>, T.V. Nikulina<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>students, 4th year, Vladivostok State University,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

*<sup>2</sup>Candidate of Biological Sciences, Federal Scientific Center for Biodiversity of Terrestrial  
Biota of East Asia FEB RAS,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

Безымянный ручей начинает свой путь на склоне сопки Варгина, в верхнем течении протекает через лесной массив, в среднем течении – по территории полигона твёрдых бытовых отходов (ТБО), впадает в бухту Десантную (по соседству с бухтой Стеклойной) Уссурийского залива.

Полигон ТБО города Владивостока был открыт в 1967 году и являлся основным местом скопления городского мусора. Решение о его закрытии на рекультивацию принято в 2010 году Администрацией города, в рамках подготовки к саммиту АТЭС 2012 года. Для хранения мусорных отходов организован новый полигон в границах комплекса по сортировке и переработке ТБО площадью около двух гектар (ул. Холмистая, 1). Безымянный ручей, протекающий по территории этого полигона, находится в сфере высокого уровня антропогенного импакта, его воды после выхода с территории полигона имеют измененные органолептические свойства – окрашены в интенсивный красно-коричневый цвет и имеют резкий химический запах.

Цель исследования: описание перифитонных альгосообществ в нижнем течении безымянного ручья, после выхода с полигона ТБО – изучение видового богатства цианобактерий и водорослей, выявление комплексов доминирующих видов, уточнение экологической характеристики идентифицированных таксонов.

В результате изучения видового разнообразия цианобактерий и водорослей в безымянном ручье в весенний период (май 2021 г.) выявлено 35 видов и разновидностей цианобактерий, зелёных, жёлто-зелёных, харовых и диатомовых водорослей. Комплексы доминирующих видов перифитонных альгосообществ представлены доминантами *Phormidium uncinatum* (C. Agardh) Gomont ex Gomont, *Nitzschia umbonata* (Ehrenberg) Lange-Bertalot, *Nitzschia* sp. и субдоминантом *Gomphonema sarcophagus* Gregory. На основании уточнённых экологических характеристик (сапробность, отношение к солёности, активной реакции среды) идентифицированных видов цианобактерий и водорослей проведён эколого-географический анализ выявленной альгофлоры безымянного ручья.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА «ТАЁЖНЫЙ ЭКОСПЕЦНАЗ»

**М.Е. Носуленко**

*2 класс, МБОУ СОШ № 16, г. Артём, Приморский край  
Руководители: педагог дополнительного образования  
МБОУ ДО ЦТР и ГО Артемовского ГО*

*Ю.М. Носуленко, педагог дополнительного образования  
МБОУ ДО СЮТ Артемовского ГО*

*А.Б. Ищенко*

## COMPUTER GAME "TAIGA ECO-SPECIAL"

**М.Е. Nosulenko**

*2nd grade, MBOU Secondary School № 16,  
Artem, Primorsky Krai*

*Heads: Yu.M. Nosulenko, teacher of additional education  
MBOU TO TSTR and GO Artemovsky GO,*

*A.B. Ishchenko teacher of additional education  
MBOU TO SUT Artemovsky GO*

Ни для кого не секрет, что дети проводят много времени в гаджетах – телефонах, планшетах, компьютерах. Меня всегда беспокоила проблема загрязнения человеком природы. Я решил использовать эту особенность и создать игру, с помощью которой дети смогли бы узнать о том, как правильно сортировать мусор. Для реализации своего проекта я решил использовать платформу Скретч (Scratch).

*Проблема:* Ежегодно твёрдых бытовых отходов становится всё больше. Один из способов её решения – это отдельный сбор мусора.

*Цель проекта:* Используя возможности «Скретч» создать компьютерную игру, демонстрирующую принципы отдельного сбора мусора.

*Задачи:*

- 1) познакомиться с принципами отдельного сбора мусора;
- 2) провести опрос (анкетирование) среди одноклассников;
- 3) разработать интерактивную игру на платформе Scratch;
- 4) протестировать игру с одноклассниками;
- 5) сделать выводы, оформить работу.

Данный проект имеет практическую значимость. Проблема утилизации мусора одна из наиболее актуальных для России. Правильная организация сортировки бытового мусора и его переработка очень важна. В нашем городе установлены контейнеры для отдельного сбора мусора, но люди обычно кидают всё в кучу не сортируя. Необходимо как можно раньше рассказывать детям о принципах отдельного сбора мусора, и сделать это так, чтобы им было интересно. Мусор можно сдавать на вторичную переработку. Ведь когда мусор (пластик, металл, стекло) идёт на вторичную переработку наша планета становится намного чище. Главное правильно его сортировать.

В процессе реализации проекта:

- изучены принципы отдельного сбора мусора;
- проведено два опроса среди одноклассников;
- разработана компьютерная игра на платформе Scratch «Таёжный ЭкоСпецНаз»;
- игра протестирована среди одноклассников.

*Вывод:* на платформе Scratch можно создать интересную и познавательную интерактивную игру, с помощью которой можно вызвать у детей интерес к отдельному сбору мусора.

## **МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТХОДАМИ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОБЕРЕЖЬЯ БУХТЫ ПРОЗРАЧНАЯ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

**Е.О. Пашкова**

*11 класс, МБУ ДО «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий»,  
г. Находка, Приморский край*

**Т.Ю. Дружинина**

*Руководитель: педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДЮТЭ*



# MONITORING OF POLLUTION BY WASTE OF ARTIFICIAL ORIGIN OF THE COAST OF THE TRANSPARENT BAY OF PETER THE GREAT BAY

**E.O. Pashkova**

*11th Grade, MBU DO "House of children's and youth tourism and excursions",  
Nakhodka, Primorsky Krai*

**T.Y. Druzhinina**

*Supervisor: Teacher of additional education of MBU TO DDE*

На протяжении трёх лет школьники, обучающиеся в ДДЮТЭ г. Находка, участвуют в международном проекте «Изучение отходов искусственного происхождения на морском побережье». Его участники – энтузиасты общественного мониторинга из Российской Федерации, Японии, Республики Корея и КНР.

*Цель работы:* провести оценку загрязнённости отходами искусственного происхождения участков пляжа бухты Прозрачная и предложить меры по уменьшению мусора на данной территории.

*Задачи:*

- 1) выполнить работу по отдельному сбору морского мусора на участках бухты Прозрачная в осенний период 2019–2021 гг.;
- 2) провести качественный и количественный анализ состава мусора за этот трёхлетний период;
- 3) произвести забор песка на микропластик; показать возможности уменьшения загрязнения отходами искусственного происхождения бухты Прозрачная.

Бухта Прозрачная находится в восточной части залива Петра Великого, в окрестностях г. Находка (полуострова Трудный), географические координаты: 42° 78' 57" с.ш., 132° 81' 62" в.д. В водах бухты достаточно много растений: зелёных, красных, бурых водорослей и морской травы – zostеры. Здесь обитают многие животные: рыбы, иглокожие, членистоногие, моллюски, губки и др. Бухта Прозрачная доступна благодаря хорошей дороге и городскому рейсовому автобусу.

Согласно методике международного проекта, свою работу по сбору мусора мы проводили один раз в год, через месяц после окончания пляжного сезона. Участвовали 8–12 школьников, мусор собирали на двух площадках 10×10 м, сортируя по 8 категориям: пластик, резина, пенополистирол, бумага, текстиль, стекло, металлы и прочие крупногабаритные отходы. В каждой категории был предусмотрен детальный анализ мусора и его взвешивание. Весь пластиковый мусор учитывался по следующим видам: пакеты, пластиковые бутылки, ёмкости, обвязочный материал, бакалея, рыболовные снасти, осколки и др. В таблицах фиксировали количество предметов и общий вес.

*Результаты.* На исследуемых участках побережья бухты Прозрачная за три года мониторинга обнаружено 1079 фрагментов отходов искусственного происхождения восьми категорий, общим весом 26,839 кг. По количеству фрагментов преобладают осколки бутылочного стекла – 417 шт. (38,6%) и различный пластиковый мусор – 369 шт. (34,2%). По весу: крупногабаритные отходы – автомобильные крышки. Среди пластикового мусора больше всего обрывков

полиэтиленовых пакетов, покрытий, упаковок, а также пластиковых осколков – 34,2%; одноразовая пластиковая посуда и её фрагменты – 16,3%. Собрано 50 шт. (13,6%) пластикового обвязочного материала и 4% остатков рыболовных снастей. Такой мусор является своеобразной ловушкой для многих морских животных. Микропластик в песке б. Прозрачная нами не обнаружен.

*Наши предложения.* Можно и нужно уменьшить количество одноразового пластика, используя упаковки из природных материалов, это матерчатые или бумажные сумки и пакеты. Выработать привычку использовать ёмкости и посуду длительного использования: термосы, кубитейнеры разной вместимости, традиционные кружки, ложки и другую многоразовую посуду. При внедрении у нас раздельного сбора мусора установить на пляже контейнеры для раздельного сбора пластика и стекла. Мы будем продолжать проводить здесь наши экологические субботники, а также просветительскую работу со школьниками и отдыхающими о проблеме загрязнения моря отходами искусственного происхождения.

## **БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

**В.К. Пелих**

*10 класс, МБОУ СОШ № 1,  
с. Вольно-Надеждинское, Надеждинский район, Приморский край*

*Т.Я. Звягинцева*

*Руководитель: педагог дополнительного образования*

## **BIODIVERSITY OF PETER THE GREAT BAY IN THE CONTEXT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE AND ANTHROPOGENIC IMPACT**

**V.K. Pelikh**

*10th grade, MBOU Secondary School № 1,  
Volno-Nadezhdinsky Town, Nadezhdinsky District, Primorsky Krai*

*T.Y. Zvyagintseva*

*Supervisor: Teacher of additional education*

Залив Петра Великого Японского моря – один из богатейших районов дальневосточных морей по обилию и разнообразию населяющих его животных и растений. В то же время этот залив наиболее подвержен антропогенному воздействию.

*Цель работы* – изучить биоразнообразие залива Петра Великого в условиях климатических изменений и усиления антропогенной нагрузки.

*Задачи:*

1) оценить результаты влияния климатических изменений на биоразнообразие залива;

- 2) изучить последствия хозяйственной деятельности человека на акваторию залива;
- 3) выявить роль чужеродных видов в изменении биоразнообразия;
- 4) оценить последствия нерационального использования биоресурсов залива и подготовить экскурсионную программу о необходимости сохранения его биоразнообразия.

Важная особенность работы заключается в том, что в ней обобщены и проанализированы результаты исследований по этой теме не только известных ученых, но и данные, полученные юными экологами МБОУ СОШ № 1 с. Вольно-Надеждинское, которые в течение многих лет на базе школьного морского музея принимали участие в многочисленных проектах по изучению обитателей залива Петра Великого. При выполнении работы широко использовалась музейная экспозиция.

Проанализированные данные подтверждают мнение учёных о том, что глобальное изменение климата и усиление антропогенной нагрузки оказывают негативное воздействие на морские экосистемы и видовое разнообразие залива Петра Великого. В районах интенсивного антропогенного воздействия отмечены изменения в составе и структуре популяций донных беспозвоночных. Сокращается численность массовых видов беспозвоночных (морских ежей, морских звезд, офиур и двустворчатых моллюсков) и появляются устойчивые к загрязнению виды полихет. Разрушаются местообитания видов, токсичные вещества накапливаются и передаются по пищевым цепям. Большую опасность для морской фауны представляет морской мусор. Из-за перелова и браконьерства снижается численность и биомасса ценных промысловых рыб (сельдь, камбаловые, навага, горбуша, кета, сима, корюшка-зубатка) и беспозвоночных (крабы, креветки, морские ежи, гребешки, спизула). Дальневосточный трепанг, занесенный в Международную Красную книгу, исчез из залива практически полностью. В результате климатических изменений в заливе Петра Великого снизилась численность холодолюбивых видов рыб и повысилась численность теплолюбивых видов, значительно увеличилось количество рыб и других морских животных – сезонных мигрантов из южных морей, таких как рыбы фугу, акулы, медузы ропилемы и другие. Потепление климата приводит к повышению численности вредоносных токсических видов микроводорослей и возникновению «красных приливов». С обрастанием судов и их балластными водами в залив Петра Великого занесены 66 чужеродных видов, находящихся на разных стадиях акклиматизации. В результате вторжения чужеродных видов происходит снижение численности местных видов.

Для того чтобы жители Надеждинского района узнали, что богатству флоры и фауны залива грозит опасность, для посетителей школьного музея подготовлена экскурсионная программа о необходимости сохранения биоразнообразия залива Петра Великого.

# **ВЫРАЩИВАНИЕ ТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ**

**А.А. Перминова**

*5 класс, АНОО Православная гимназия,  
г. Владивосток, Приморский край*

*Л.М. Титова*

*Руководитель: учитель биологии АНОО Православная гимназия г. Владивостока*

## **GROWING TROPICAL PLANTS AT HOME**

**A.A. Perminova**

*5th Grade, ANOO Orthodox Gymnasium,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

*L.M. Titova*

*Head: teacher of Biology, ANOO Orthodox Gymnasium of Vladivostok*

Проблема недостаточности здорового питания, качественных природных ресурсов очень актуальна в наши дни. Из-за особенностей климата Приморского края тропические фрукты не успевают созревать в естественных условиях. К тому же практически все импортные фрукты в нашу страну привозятся из других стран недозрелыми. Однако на прилавки они попадают уже спелыми и имеющими великолепный товарный вид. Но в этом заслуга не садоводов, а химиков, за счёт применения особых веществ и технологий, которые позволяют плодам искусственно дозреть. Получить здоровый фрукт можно. Если освоить технологию выращивания в домашних условиях.

*Цель проекта:* изучить методологию и вырастить тропические растения (авокадо и цитрусовые) в домашних условиях. *Гипотеза:* на подоконнике обычной жилой квартиры при обычной комнатной температуре можно разбить миниатюрный фруктовый сад.

*Задачи проекта:*

- 1) изучить методику выращивания авокадо и цитрусовых;
- 2) прорастить семена растений (авокадо, мандарина, лимона), высадить в грунт, ухаживать за ними и вести наблюдения;
- 3) выявить опытным путём особенности (скорость, сложности) прорастания тропических семян;
- 4) подвести итоги проектного исследования.

*Материалы и методы.* В работе были использованы семена импортного спелого авокадо, мандарина и лимона. В качестве грунта выбран универсальный грунт марки «Агрикола». В качестве ёмкости использованы картонные упаковки из-под яиц, наиболее экологичные, пропускающие воздух и влагу. В качестве методики был применен способ, описанный Дэвидом Хессайоном, английским профессором ботаники.

*Результаты.* При соблюдении всех методических рекомендаций (кислород, солнце, температурный режим от 20 градусов по Цельсию, влажность) удалось прорастить семена авокадо за 11 дней, за 40 дней – получить рассаду этого растения. Около 30 дней потребовалось, чтобы получить рассаду мандарина, и за 40 дней – растения лимона.

## **ОГНЕННОБРЮХИЙ ТРИТОН – “КЛЮЧ” К ВЫБОРУ ДОМАШНЕГО ПИТОМЦА**

**С.В. Пермякова**

*2 класс, эколого-биологическая студия «Белёк»  
«Приморского океанариума» – филиала ННЦМБ ДВО РАН,  
г. Владивосток, Приморский край*

**Т.В. Черных**

*Руководитель: главный специалист отдела просвещения  
«Приморского океанариума» – филиала ННЦМБ ДВО РАН*

## **FIRE-BELLIED NEWT IS THE “KEY” TO CHOOSING A PET**

**S.V. Permyakova**

*2nd Grade, Ecological and Biological Studio "Belek"  
of the Primorsky Oceanarium – Branch of the NSCMB FEB RAS,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**T.V. Chernykh**

*Head: Chief Specialist of the Education Department  
of the Primorsky Oceanarium – branch of the NSCMB FEB RAS*

Желание содержать дома огненнобрюхого тритона появилось у меня после посещения занятий эколого-биологической студии “Белёк” в Приморском океанариуме, где мы со сверстниками заселили огненнобрюхих тритонов в палюдариум. После поиска информации о нём, я поделилась со своими одноклассниками знаниями о тритоне. Появилась мысль разобраться в создании наиболее благоприятных условий для его содержания. Поэтому я вызвалась быть ответственной за содержание тритонов в нашей студии и за ведение дневника наблюдений за тритонами. Создание благоприятных условий для животного – домашнего питомца очень важно. Но как не ошибиться в его выборе? Как создать для него комфортные условия, чтобы рассчитать свои силы и время, чтобы потом не думать, куда его пристроить. В том числе, среди людей существует недостаточная информированность о животных, взятых из дикой природы, ведь животное должно адаптироваться к искусственно созданным человеком условиям.

*Проблема.* Как человеку помочь сделать верный выбор домашнего питомца?

*Цель:* исследование способа создания определителя – помощника в выборе домашнего питомца.

*Методы исследования:* наблюдение, анкетирование. Методы изучения животных: фото- и видеонаблюдение.

*Задачи исследования:*

- 1) изучить информацию, связанную с образом жизни огненнобрюхого тритона в дикой природе и с его содержанием в искусственно созданных условиях;
- 2) провести наблюдение за поведением, питанием, взаимоотношением особей, жизненным циклом развития огненнобрюхого тритона, создавая и корректируя условия его содержания с точки зрения биологии;
- 3) проконсультироваться по содержанию огненнобрюхих тритонов со специалистом, знающим особенности биологии огненнобрюхого тритона;
- 4) выявить слабые стороны искусственно созданных условий содержания огненнобрюхого тритона;
- 5) разработать содержание анкеты “Домашний питомец – мой выбор” с опорой на опыт создания условий содержания огненнобрюхих тритонов;
- 6) провести анкетирование сверстников и их родителей на тему: “Домашний питомец – мой выбор”;
- 7) проанализировать полученные данные анкет респондентов;
- 8) разработать определитель выбора домашнего питомца с краткой справкой по их содержанию.

Собственный опыт наблюдения и содержания огненнобрюхого тритона могут стать “ключом” в разработке определителя – помощника в выборе домашнего питомца.

## **ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ – ИНДИКАТОРЫ КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ВТОРАЯ РЕЧКА)**

**И.А. Прусова, А.А. Мельянкина, А.Д. Погорелова,  
Ю.А. Петько, С.В. Новикова**

*2 курс, Международный институт окружающей среды и туризма,  
ВВГУ, г. Владивосток, Приморский край*

**Т.С. Вишкова**

*Руководитель: Ph.D., с.н.с. ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН;  
зав. лабораторией экологического мониторинга МИОСТ ВВГУ, доцент*

## **AQUATIC INVERTEBRATES – INDICATORS OF STREAM WATER QUALITY (ON THE RIVER VTORAYA RECHKA EXAMLE)**

**I.A. Prusova, A.A. Melyankina, A.D. Pogorelova,  
Yu.A. Petko, S.V. Novikova**

*2<sup>nd</sup> year students, International Institute of the Environment and Tourism,  
Vladivostok State University (VSU),  
Vladivostok, Primorsky Krai*

*T.S. Vshivkova*

*Head: Ph.D., Senior Researcher of the FSC Biodiversity,  
FEB RAS, Associate Professor of IIET VSU*

В условиях развивающейся экономики и индустриализации, пресноводные ресурсы Дальневосточного региона оказываются под угрозой. К сожалению, современная система государственного мониторинга РФ в настоящее время не позволяет оперативно отслеживать экологические нарушения, происходящие на водных объектах, особенно малых и средних, не внесённых в государственный Водный кадастр РФ. Поэтому в настоящее время необходимо провести модернизацию системы пресноводного мониторинга и контроля, и это должно стать одной из приоритетных государственных задач. Чтобы хранить и умножать пресноводные богатства, защищать и оберегать их, необходимо, прежде всего, знать, в каком состоянии они находятся. Для этого необходимо проводить быструю и адекватную оценку качества вод, что достижимо при применении современных технологий экспресс-мониторинга. Оценка экологического состояния водотоков с помощью таких технологий позволяет быстро выявлять очаги загрязнения и принимать оперативные меры для ликвидации нарушений. В пресноводном экспресс мониторинге для проведения биоиндикационных исследований используют крупные организмы макрозообентоса, которые являются превосходными индикаторами состояния вод, повсеместно присутствуют во всех типах водоёмов и легко определяются даже в полевых условиях без применения специальной оптики.

*Цель работы:* показать на примере конкретной реки эффективность использования видов-индикаторов из категории макрозообентоса для быстрой оценки качества речных вод.

*Задачи:*

- 1) продемонстрировать на примере р. Вторая Речка изменение биоразнообразия макрозообентоса в зависимости от поступающих загрязнений;
- 2) описать методы отбора проб, рекомендуемые для проведения экспресс-мониторинга;
- 3) охарактеризовать основные группы индикаторных организмов, характеризующих «чистые» воды (комплекс ЕРТ) и загрязнённые (Ol-Ch комплекс);
- 4) привлечь внимание общественности к проблеме загрязнения городских водотоков, продемонстрировать примеры как при активном участии общественности мы можем сохранять и восстанавливать реки, рядом с которыми мы живем.

Район исследований и расположение станций отбора проб. Река **Вторая Речка** – река на юге Приморского края, протекает по территории полуострова Муравьёва-Амурского, является одной из малых рек Владивостока. Длина 6,15 км, площадь бассейна – 16,1 км<sup>2</sup>. Берёт своё начало на западных склонах Центрального хребта, течёт в западном направлении и впадает в Бухту Кирпичного Завода (Амурский залив) между мысами Фирсова и Калузина. Речной бассейн, за исключением незначительного участка в верховьях реки, почти полностью занят инфраструктурой города. Его длина около 5 км, ширина – 2–3 км. Бассейн граничит на севере с бассейнами малых рек, впадающих в Амурский залив, наибольшая из которых – река Седанка. На юге водораздел проходит с

бассейном реки Первая Речка. Речное русло слабоизвилистое, почти на всём протяжении имеет ширину от 0,5 до 3 метров, ближе к устью расширяется до 10–12 м. Берега обрывистые, высотой до 1 м, сложены суглинками с большим содержанием песка, гальки и гравия. Дно песчано-галечное с примесью гравия, значительно засорено бытовыми отходами и сточными водами.

В летнее время часты паводки, вызываемые в основном интенсивными продолжительными дождями. Подъём воды в реке быстрый, амплитуда колебания уровня воды – до 3 метров. Для защиты от паводков русло реки на значительном протяжении было ограждено железобетонными лотками и плитами с высокими (до 3–4 м) вертикальными стенками ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Вторая Речка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вторая_Речка)).

Вдоль русла были установлены 7 станций от истока до устья (рис. 1). Бентосные пробы отбирали методом принудительного дрефта с помощью донного сачка и бентометра Сарбера (Вшивкова и др., 2019).



Рис. 1. Карта-схема реки с указанием 7 пробных станций и оценок качества вод по показателям макрозообентоса

*Результаты.* На основе данных, полученных при исследовании экологического состояния р. Вторая Речка получена следующая информация:

– отмечен тренд в изменении биоразнообразия фауны водных беспозвоночных от истока к устью: уменьшение биоразнообразия связано с поступлением различного вида загрязнении;

– продемонстрировано, что метод принудительного дрефта с использованием донного сачка позволяет достаточно точно оценить качественный состав и долю различных групп организмов в донных сообществах; данный метод можно рекомендовать для широкого внедрения в практику общественного экологического мониторинга;



– отмечено упрощение структуры донных сообществ при поступлении антропогенных загрязнений, в низовье реки формируются моносообщества (с присутствием практически одной–двух групп беспозвоночных);

– выявлены основные группы индикаторных видов и комплексов, характеризующих участки реки с различной степенью загрязнения.

*Заключение.* Сведения о состоянии окружающей природной среды необходимы человеку в различных сферах деятельности. Эта информация нужна при ведении хозяйства, в строительстве, организации различных рекреационных и туристических программ, при чрезвычайных обстоятельствах. Систематизированные и осмысленные данные необходимы для предупреждения надвигающихся опасных явлений природы и разработки превентивных действий. Знание о состоянии окружающей среды, умение быстро и качественно оценивать состояние вод, воздуха, почвы – поможет нам в отстаивании наших интересов на здоровую окружающую среду, что закреплено законом в Конституции РФ.

Полученная нами информация будет передана в администрацию г. Владивостока и, как мы надеемся, будет учтена при организации мероприятий по восстановлению городских рек.

## **ЭКСКУРСИОННЫЙ МАРШРУТ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В РАЙОНЕ СМОТРОВОЙ ПЛОЩАДКИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ПРИМОРСКИЙ ОКЕАНАРИУМ»**

**А.М. Пчелкин<sup>1</sup>, В.Н. Макарова<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>бакалавр, Владивостокский государственный университет,  
г. Владивосток Приморский край, Россия*

*<sup>2</sup>канд. техн. наук, доцент кафедры туризма и экологии, Международный институт  
окружающей среды и туризма,  
Владивостокский государственный университет*

## **EXCURSION ROUTE OF ENVIRONMENTAL AND EDUCATIONAL DIRECTION IN THE AREA OF THE OBSERVATION POINT OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL COMPLEX «PRIMORSKY OCEANARIUM»**

**A.M. Pchelkin<sup>1</sup>, V.N. Makarova<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Bachelor, Vladivostok State University,  
Vladivostok, Primorsky Krai, Russia*

*<sup>2</sup>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Tourism and Ecology,  
IIE Vladivostok State University*

Район смотровой площадки на территории Приморского океанариума является необустроенной и непривлекательной для посетителей. Для решения этой проблемы нами было решено разработать экскурсионный маршрут эколого-просветительской направленности (экологическая тропа) на данной местности. Экологическая тропа – обустроенные и особо охраняемые прогулочно-познавательные маршруты, создаваемые с целью экологического просвещения населения через установленные по маршруту информационные стенды [1].

Целью данного проекта является повышение туристской привлекательности общественного пространства научно-образовательного комплекса «Приморский океанариум» через разработку экскурсионного маршрута эколого-просветительской направленности в районе смотровой площадки.

Согласно «СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями № 1, 2)» [2]. Климат на острове Русском муссонный. Зима на острове сухая и холодная; весна продолжительная, прохладная, с частыми перепадами температуры. Лето влажное и теплое, с большим количеством осадков. Самым теплым месяцем является август, когда средняя температура воздуха достигает +19,8 °С. Для дальнейшей работы с проектом составлена карта-схема маршрута (рис. 1).



Рис. 1. Карта-схема маршрута

Также составлен паспорт экологической тропы:

1. Название экологической тропы: Эколого-просветительская тропа «Ёлки-палки».
2. Вид тропы: экологическая.
3. Местонахождение: Приморский край, о. Русский.
4. Предпочтительный возрастной состав экскурсантов: без ограничений.
5. Целевая аудитория: школьники средних и старших классов, студенты различных образовательных направлений, преподаватели, иностранные туристы, организованные экскурсанты-любители, пожилые люди.

6. Назначение экотропы: эколого-просветительская тропа способствует расширению научного кругозора посетителей экологической тропы; развитию экологического туризма на Дальнем Востоке; увеличению числа посетителей океанариума; популяризации активного образа жизни; получению эстетического удовольствия.

7. Краткая характеристика маршрута: экологическая тропа «Морские истории» состоит из 1 маршрута. Протяженность: 2,3 км; время прохождения: 1,5–2 часа; способ прохождения: пеший; форма тропы: циклична; сезонность: круглогодичная.

8. Безопасность: строго запрещается деятельность, несущая нарушение природоохранного законодательства. Перед началом прохождения маршрута проводится инструктаж по технике безопасности и правилам пользования оборудованием.

9. Режим использования: проведение экскурсий для школьников средних и старших классов; проведение экскурсий по экологической тропе для людей средних и старших возрастов; самостоятельная экскурсия с аудиогидом для русско- и англоязычной аудитории.

10. Допустимая нагрузка на экотропу: до 30 человек (ориентировочно).

11. По предельному количеству посетителей в группе: 15.

12. Описание содержания информационных стоянок:

– 1 станция: Начало маршрута. Выдача спортивного инвентаря для скандинавской ходьбы. В добрый путь!;

– 2 станция: Цветочная композиция как творческое решение природное катклизма;

– 3 станция: Место отдыха посетителей;

– 4 станция: Нижняя смотровая площадка открывает обзор на бухту Парис. Верхняя смотровая площадка на мысе Житкова. Мыс именован в честь Бориса Житкова, писателя-прозаика и исследователя, одним из его произведений является сборник рассказов «Морские истории»;

– 5 станция: Береговая Батарея № XIII. Информационный стенд с историей Владивостокской крепости;

– 6 станция: Окончание маршрута, пункт сдачи спортивного инвентаря. Касса океанариума.

13. Обустройство и оборудование маршрута: маркировка, информационные щиты, смотровые площадки, прокат скандинавских палок. На маршруте имеются БИО туалеты и баки для сбора отходов.

14. Травмоопасность: береговые обрывы мыса Каразина, угроза оползней.

15. Наличие вредных или опасных факторов: Возможность встретиться с ядовитыми змеями. С апреля по сентябрь – опасность заражения энцефалитным клещом.

16. Требование к режиму пребывания на маршруте:

– экскурсионный маршрут разрешено посещать лицам до 10 лет только в сопровождении взрослых;

– запрещается хождение вблизи кромки берегового обрыва;

– запрещено заходить в Батарею;

– запрещается оставлять на маршруте мусор, остатки продуктов питания;

– запрещается заходить за ограждения;

– запрещается срывать растения, ломать ветки деревьев, брать в руки змей.

– разрешено пользоваться фото- и видеосъемкой.

17. Краткое описание маршрута: маршрут находится на острове Русский на территории Приморского океанариума. Маршрут начинается со входа на территорию океанариума и проката спор-инвентаря, проходит по асфальтированной дороге до второй точки «Ландшафтный ансамбль» на этом участке можно увидеть цветочную композицию (в теплое время года). Пройдя дальше по маршруту, можно заметить береговую батарею 13 построенную в 20 веке и ознакомится с информационным стендом про его историю. Если дальше пройти по маршруту можно подняться на смотровую площадку «Морские истории» откуда открываются отличные виды на Уссурийский залив и бухту Житкова. Спустившись немного ниже, вы окажетесь на нижней смотровой площадке, откуда видна бухта Парис. Пройдя обратно по маршруту, окажетесь на месте отдыха посетителей. Дойдя до конца маршрута, вы окажетесь перед входом в океанариум и местом сдачи спортивного инвентаря.

Далее проведен анализ растительности экологической тропы по контрольным точкам, в ходе которого выяснено, что на первой точке «В путь» преобладает суглинисто-каменистая почва, произрастают береза пушистая, дуб монгольский, ясень носолистный, ель обыкновенная, ромашка обыкновенная, трава луговая; тоже самое было проведено и с остальными контрольными точками.

Учитывая всю вышеописанную информацию выбраны варианты зеленых насаждений: барбарис амурский, аралия маньчжурская, шиповник морщинистый.

Выводы:

- рассмотрены ландшафтные особенности и растительные сообщества на территории Приморского океанариума;
- проведен учёт климатических особенностей острова Русский для благоустройства территории и дорожно-тропиночной сети в районе смотровой площадки для разработки эколого-просветительского маршрута;
- разработан эколого-просветительский маршрут «Ёлки-палки», а также его паспорт;
- выполнен подбор растений для использования на маршруте с учетом климатических характеристик о. Русский.

---

1. Соловьев А. Н. Заповедные места // Энциклопедия земли Вятской / отв. ред. В.А. Ситников Киров: ГИПП «Вятка», 1997. Том VII. Природа. С. 559.

2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями № 1, 2).

## **РЫБЫ СЕМЕЙСТВА ЛОСОСЕВЫХ КАК БИОИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ**

**К.Е. Ржечицкая**

*3 курс бакалавриата, Институт Мирового океана,  
ДФУ, г. Владивосток*

# FISH OF THE SALMONIDAE FAMILY AS A BIOINDICATOR OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE FAR EASTERN SEAS

**K.E. Rzhechitskaya**

*3rd year of bachelor's degree, Institute of the World Ocean,  
FEFU, Vladivostok*

На сегодняшний день Мировой океан подвергается все большему негативному воздействию со стороны людей в связи с ускоренным развитием промышленности и расширением возможностей для освоения природных ресурсов. Дальневосточные моря также наполнены рядом экологических проблем: прежде всего, вопрос загрязнения поллютантами, такими как тяжелые металлы и стойкие органические загрязнители, занимает главное положение среди остальных. Эти моря славятся большой продуктивностью гидробионтов и обладают большим экономическим потенциалом, но на данный момент их экосистемы стоят под угрозой деградации. Поэтому особую важность составляет необходимость регулярного их мониторинга.

Существует различное множество методов, на данный момент часто применяемых, но особый интерес, на мой взгляд, должны составлять рыбы семейства Лососевых. Таким образом, целью данного исследования послужило выявление значения использования рыб семейства Лососевых как объект оценки экологического состояния дальневосточных морей.

Семейство Лососевые является наиболее распространенным среди всех рыб дальневосточных морей. Благодаря своим пищевым и товарным ценностям, представители данного семейства имеют большое промысловое значение. Так, наиболее массовые виды лососей воспроизводятся искусственно на Камчатке, Сахалине и Южных Курилах: в одной только Сахалинской области более 60 рыбозаводных заводов ежегодно выпускают порядка 800 млн экземпляров молоди (Литвиненко, Христофорова, 2020) Их жизненный цикл типичен для анадромных рыб: особи рождаются в пресном водоеме (например, Амурский бассейн), для нагула они мигрируют в моря и открытый океан, насыщаясь минеральными и органическими элементами. Зимует в открытом океане, Японском море или на юге Охотского, затем часть из них возвращается обратно в пресные водоемы для метания икры.

Как мы знаем, все рыбы, как и другие гидробионты, в случае хронического или резкого загрязнения водоемов склоны накапливать в себе вредные компоненты среды. В частности тяжелые металлы связываются с белками и аккумулируются, так как у рыб элементарно нет эффективного способа выведения их в метаболиты – таким образом, если их концентрация в тканях и органах превышает норму, то значительно повышается риск отравления и нарушения различных биохимических процессов. За время нагула особь лососевых питается планктоном в пелагиали, в которой содержатся все те элементы, что попадают в воду как извне, так и образуются в самой среде. Так, в тканях и органах формируется определенный микроэлементный состав, который, соответственно, отражается как след геоэкологических условий той среды, в которой она временно

обитала, то есть важно изучать популяционную структуру и основные маршруты миграции тех или иных видов, чтобы понимать, например, причину большого содержания никеля. Обычно дикие лососевые во время нагула, в зависимости от вида и его популяции, распространяются в пределах Охотского и Берингова морей, а на зимовку уходят на более южные широты – к южным Курильские острова, на юг Охотского и в Японское море (Шунтов, 2008, 2011). Многие из них проходят через биогеохимические импактные зоны (зоны апвеллинга и подводного вулканизма, которые как раз располагаются у Курильских островов), этим и может быть обусловлено насыщение теми же тяжелыми металлами. Однако, если мы имеем в виду, например, рыбу, обитающую в районах судоходства, то здесь играет роль антропогенное загрязнение мазутом и иными веществами.

Вопрос об использовании Лососевых как биоиндикаторов за последние годы стала поднимать Надежда Константиновна Христофорова, когда ее научный интерес стал составлять химический состав горбуши. С тех пор началось изучение и других представителей – кеты, семы, нерки и так далее. На данный момент мы проводим совместную работу по выявлению химического состава нерки из восточного побережья Камчатки.

Таким образом, значение рыб семейства Лососевых как показателей экологического состояния окружающей среды значительное, потому что, как минимум, химические элементы в тканях и органах более точно отражают геохимический состав пелагиали их временного обитания. Так же немаловажен тот факт, что через потребление этих рыб концентрации этих элементов напрямую влияют на здоровье людей, а соответственно, вопрос о благополучии морских экосистем должен подниматься и в наших интересах.

---

1. Литвиненко А.В. Отражение геохимических условий среды на микроэлементном составе тихоокеанских лососей // Материалы VIII Международного Балтийского морского форума, Калининград, 05–10 октября 2020 г. С. 139–148.

2. Шунтов В.П. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах: монография / Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. Владивосток: ТИНРО-Центр. 2008. Т. 1. 481 с.

3. Шунтов В.П. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах: монография / Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2011. Т. 2. 473 с.

## **ЭКСТРАКЦИЯ СУММАРНОЙ ДНК ИЗ КЛЕТОК ЯГОД АКТИНИДИИ И ЧЕРНОЙ МАЛИНЫ В ЛАБОРАТОРИИ ЭКОСТАНЦИИ**

**С.А. Савченко**

*9 класс, МОБУ ДО «ЦВР» АГО,*

*г. Арсеньев, Приморский край*

**Е.Л. Савченко**

*Руководитель: педагог дополнительного образования*

# EXTRACTION OF TOTAL DNA FROM THE CELLS OF ACTINIDIA BERRIES AND BLACK RASPBERRIES IN THE LABORATORY OF THE ECOSTATION

**S.A. Savchenko**

*9th Grade, MOBU TO "CVR" AGO,*

*Arsenyev, Primorsky Krai*

**E.L. Savchenko**

*Head: teacher of additional education*

Как передаётся информация между живыми существами? Как от одного поколения другому передается информация о зарождении именно лианы, а не кустарника? Как и где она хранится? Как она «путешествует»? Ответ известен: эта удивительная «информационная молекула» называется ДНК. Эта информация, «путешествующая» в молекуле ДНК от матери и отца к их потомству, является «инструкцией», которая запускает механизмы в оплодотворенной клетке строить новый живой организм, подобный родительскому. В будущем я хотела бы связать свою жизнь с медициной, и поэтому задумываюсь над вопросом, можно ли увидеть ДНК как материю, и изучить доступный метод выделения нуклеиновых кислот в условиях лаборатории нашей экостанции.

*Цель:* провести экстракцию суммарной ДНК из клеток ягод актинидии и черной малины в лабораторных условиях экостанции ДО «ЦВР» АГО.

*Актуальность темы* определяется тем, что в настоящее время с развитием точных наук и техники менялись методы и уровни изучения живой материи. Наряду с классической генетикой, появились такие важные направления, как цитогенетика, генетика человека, генетика микроорганизмов, генетика растений, биохимическая, эволюционная генетика, космическая генетика, молекулярная генетика и многое др. Научные методы, позволяющие выделять ДНК, слишком трудны как в техническом, так и в теоретическом плане. В условиях школьных лабораторий невозможно найти время и возможности для проведения таких сложных работ. А так хочется собственными глазами увидеть ДНК! В современном информационном пространстве изображение двойной спирали ДНК можно узнать сразу. Полиграфическая продукция, ТВ, интернет, школьный кабинет биологии представляют такие материалы. Но гораздо интереснее получить легендарную молекулу самому.

*Задачи:*

- 1) изучить и проанализировать различные источники информации;
- 2) определить и разработать условия для исследования генетического материала растений;
- 3) составить алгоритм выделения ДНК из клеток ягод актинидии и черной малины.

*Методы исследования:* теоретические (изучение, анализ); обобщение и систематизация различных источников информации: литературных, интернет-ресурсов; эмпирические (исследовательский эксперимент, измерение, наблюдение, описание).

*Материалы и оборудование* (рис. 1): химический стакан, ступка с пестиком, мерный цилиндр, пробирки, марля, воронки, микроскоп, предметные стекла, клетки для исследования, дистиллированная вода, соль поваренная, буфер для лизиса моющее средство «Ферри», этанол 95 %, ягоды актинидии и чёрной малины.

*Ход эксперимента.* Подготовили раствор для экстракции ДНК. В химическом стакане на 600 мл смешали 500 мл чистой воды (можно дистиллированной или хорошо отфильтрованной), 10 гр поваренной соли и 15 мл жидкого мыла (можно использовать средство для мытья посуды). Тщательно перемешали до полного растворения кристаллов соли. Взяли 2 средние ягоды актинидии (или примерно такое же количество тканей другого объекта), тщательно перетереть в ступке до образования однородного гомогената. В чистый химический стакан перенесли полученный гомогенат, добавили 50 мл раствора для экстракции ДНК. Тщательно профильтровали полученный раствор через марлевый фильтр – сложили марлю (бинт) в 4 слоя и поместили в воронку – в чистый стакан химический или пробирку (на высоту 3 пальцев). Аккуратно, по стенке влили охлажденный изопропанол или этанол – 50 мл для большого объема в химическом стакане, 20 мл – если фильтрат отбирали в пробирку. На границе исследуемого раствора и изопропанола выделяется характерный волокнистый осадок.



Рис. 1. Оборудование и материалы



Рис. 2. Подготовка раствора для экстракции ДНК= поваренная соль + фэйри + дистиллированная вода

Весь ход работы отражён на фотографиях (рис. 2–5) Для исследования мы выбрали клетки ягоды актинидии и чёрной малины. Выбранные продукты (около 100 мл) мы положили в ступку и тщательно измельчили до образования однородного гомогената (рис. 3).



Рис. 3. Подготовка гомогената



В подготовленный раствор для экстракции ДНК (50мл) добавили полученный гомогенат, перемешали хорошо, и тщательно профильтровали через 4-слойный марлевый фильтр. Перенесли полученный фильтрат в пробирку (рис. 4).



Рис. 4. Подготовка и фильтрование гомогената (два фото слева), перемещённый гомогенат в пробирках (два фото справа); на границе исследуемого раствора и этанола выделился характерный волокнистый осадок: ДНК актинидии – светлые волокна, ДНК чёрной малины – розовые волокна (два фото справа)



Рис. 5. Размещение «нитей» на предметное стекло (два фото слева), изучение волокон под цифровым микроскопом (два фото справа)

Аккуратно, по стенке вливали охлаждённый этанол 95%. На границе исследуемого раствора и этанола выделился характерный волокнистый осадок. Это и есть ДНК актинидии! Чистые кристаллы ДНК похожи на клубки спутанных нитей. Всё тоже самое провели с чёрной малиной (рис. 4). Рассмотрели полученную ДНК под микроскопом. Для этого деревянной палочкой выловили «нити». Поместили «нити» на предметное стекло и рассмотрели под цифровым микроскопом. Сделали фото ДНК (рис. 5). Увеличение школьного микроскопа не позволит увидеть структуру молекулы и определить, какие гены она содержит, но теперь мы увидели ДНК и можем её даже потрогать!

*Заключение.* Нуклеиновые кислоты представляют собой генетический материал всех живых организмов вплоть до самых простых вирусов. Выяснение структуры ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты) – открыло новую эпоху в биологии, позволило понять, каким образом живые организмы хранят информацию, необходимую для регуляции их жизнедеятельности и каким образом передают эту информацию своему потомству. Исследования последних лет доказали, что любая живая клетка, в том числе и клетка человеческого организма, представляет собой целостную систему, все составные элементы которой обнаруживают тесное взаимодействие между собой и окружающей средой, оказывающей на гены огромное влияние. Закономерности генетики в большинстве случаев носят универсальный характер. Они одинаково важны для растений, для животных. Велико их значение и для человека. Считаем, что изучение генома расте-

ний важно не только для сохранения здоровья и разработки новых методов лечения, но и для создания новых улучшенных форм растений, наиболее приспособленных к тем или иным условиям. Знания о ДНК имеют огромное значение для человечества в окружающей нас действительности. Многие из нас и не догадывались о том, что выделить из клеток, увидеть своими глазами и потрогать сравнительно чистый препарат ДНК – это не фантастика, а вполне реальная и посильная задача для любого заинтересованного человека.

1. Альтер А. Удивительная генетика. Москва: Изд-во Питер, 2018. 48 с.
2. Артамонова В. Как увидеть ДНК. (Школьный клуб) // Химия и жизнь. 2002. № 2. С. 48–49.
3. Великов В.А. Молекулярная биология. Практическое руководство. Саратов: «Саратовский источник», 2013. 84 с.
4. Докинз Р. Эгоистичный ген / Ричард Докинз; пер. с англ. Н. Фоминой. Москва: АСТ: CORPUS, 2013. 509 с.
5. Ефремов И.А. Лезвие бритвы. Москва: Молодая гвардия, 1964. 640 с.
6. Крейг В. Расшифрованная жизнь. Мой геном, моя жизнь. Москва: Лаборатория знаний, 2020. 464 с.
7. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. 4-е изд. Москва: Лаборатория знаний, 2021. 848 с.
8. Буферные растворы: приготовление и использование. Текст: электронный //ФБ (FB.ru) URL: <http://fb.ru/article/44036/bufernyie-rastvoryiprigotovlenie-iispolzovanie>
9. Выделение ДНК: гены на ладони: учебное руководство. Текст: электронный // Школьные материалы (zadocs.ru). URL: <https://zadocs.ru/biolog/27490/index.html>
10. Лаборатория на кухне (выделение в домашних условиях ДНК). Текст: электронный // Портал для абитуриентов и их родителей (Examen.ru). URL: <http://www.examen.ru/add/manual/school-subjects/naturalsciences/genetics/stati-2201/laboratoriya-na-kuxne-vyidelenie-v-domashnixusloviyax-dnk>.
11. Генетика. Текст: электронный / Биомолекула (biomolecula.ru). URL: <https://biomolecula.ru/themes/genetika>.
12. Информационный портал о генетике. Текст: электронный // Genetics-info. URL: <https://genetics-info.ru/>
13. Современные представления о гене и возможностях генетики. Текст: электронный // Популярно о генетике (populargenetik.ru). URL: <http://populargenetik.ru/>
14. Элементы. Текст: электронный // Элементы (elementy.ru). URL: <https://elementy.ru>

## **ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДЕСЯТИНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ БУХТЫ МИНОНОСОК, НАБЕРЕЖНОЙ ДВФУ, О. ПОПОВА**

**М.Д. Самойленко**

*2 класс, эколого-биологическая студия «Белёк» «Приморского океанариума» –  
филиала ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, Приморский край*

**Т.В. Черных**

*Руководитель: главный специалист отдела просвещения «Приморского океанариума» –  
филиала ННЦМБ ДВО РАН*

# STUDY OF THE SPECIES DIVERSITY OF DECAPOD CRUSTACEANS OF MINNONOSOK BAY, FEFU EMBANKMENT, POPOVA ISLAND

**M.D. Samoylenko**

*2nd Grade, Ecological and Biological Studio "Belek"  
of the Primorsky Oceanarium – branch of the NSCMB  
FEB RAS, Vladivostok, Primorsky Krai*

**T.V. Chernykh**

*Head: Chief Specialist of the Education Department of the  
Primorsky Oceanarium – branch of the NSCMB FEB RAS*

Жизнь многих животных в природе зависит от ракообразных. Многие ими питаются. Десятиногие ракообразные – санитары дна. Они используют в пищу погибших водных животных, так они очищают водоёмы.

*Проблема.* Горожане каждое лето выбирают местом отдыха бухты Приморского края, набережные г. Владивостока. Однако многие отдыхающие плохо знают тех животных, которых они встречают возле берега. Среди таких животных – десятиногие ракообразные. Я решила узнать, какие виды десятиногих встречаются в бухте Миноносок, набережной ДВФУ и на о. Попова. Для меня это интересный объект наблюдения и изучения.

*Цель исследования:* изучение видового разнообразия десятиногих ракообразных бухты Миноносок, набережной ДВФУ, о. Попова.

*Методы исследования:* наблюдение, описание, эксперимент. Методы изучения животных: фото и видео наблюдение.

*Задачи:*

- 1) провести наблюдение за десятиногими ракообразными в бухте Миноносок, набережной ДВФУ и о. Попова;
- 2) нарисовать карту с изображением бухты Миноносок, набережной ДВФУ, о. Попова;
- 3) отметить на карте места находок десятиногих ракообразных, в том числе и их частей тела;
- 4) провести наблюдение за ракообразными (питание, поведение, место обитания);
- 5) оценить чистоту посещаемых мест с точки зрения отдыхающего: наличие людей, чистота воды и побережья;
- 6) собрать информацию о десятиногих ракообразных;
- 7) встретиться со специалистом, который изучает ракообразных;
- 8) определить виды найденных десятиногих ракообразных (крабов);
- 9) научиться отличать ракообразных по особенностям их строения;
- 10) систематизировать полученные данные;
- 11) подготовить заключение.

Результаты работы изложены в отдельном реферате и презентации.

# МИКРОЗЕЛЕНЬ – ПОЛЕЗНЫЕ ВИТАМИНЫ СВОИМИ РУКАМИ

**М.В. Смольникова**

*6 класс, МОБУ ДО «ЦВР» АГО отделение экологии и туризма,  
г. Арсеньев, Приморский край*

**Е.Л. Савченко**

*Руководитель: педагог дополнительного образования*

## MICROGREEN – USEFUL VITAMINS WITH YOUR OWN HANDS

**M.V. Smolnikova**

*6th Grade, Center of Children and Youth Education,  
Department of Ecology and Tourism, Arsenyev, Primorsky Krai*

**E.L. Savchenko**

*Head: teacher of additional education*

Сегодня одним из компонентов в вопросе здорового образа жизни и правильного питания является свежая зелень, а именно – микрозелень. За счет своих полезных свойств она уже причислена к суперфудам и крайне востребована в веганской кухне. Микрозелень – это молодые побеги овощных и злаковых культур, в стадии, когда появляются первые листья. В молодом возрасте овощи набирают в себя максимальное количество полезных качеств. Микрозелень благотворно влияет на иммунную и пищеварительную систему, имеет низкую калорийность, снижает уровень холестерина. Регулярное употребление микрозелени избавляет организм от токсинов и способствует более активной регенерации клеток. Меня заинтересовал вопрос о возможности выращивания микрозелени в домашних условиях.

*Цель работы:* вырастить микрозелень в домашних условиях.

*Задачи:*

- 1) узнать из литературных источников об агротехнике микрозелени;
- 2) изучить виды растений, выращиваемые как микрозелень;
- 3) провести эксперимент по выращиванию микрозелени в домашних условиях;
- 4) провести сравнительные эксперименты по выращиванию микрозелени в распространенных и доступных субстратах (кокос, вата, гидрогель, вермикулит, субстрат минераловатный SPELAND).

Объектом исследования в рамках данной работы является микрозелень руколы.

*Гипотеза:* в домашних условиях при ограниченной полезной площади на подоконнике, используя имеющиеся дома материалы, можно вырастить микрозелень в достаточных количествах.

Актуальность работы заключается в том, что здоровое питание – это не только дань современной моде, но и жизненная необходимость в современном мире. В зимнее время на прилавках нет большого разнообразия зелени, к тому же она дорогая. Выращивание микрозелени в домашних условиях – это возможность всегда иметь под рукой ценный источник витаминов и микроэлементов.

Микрозелень – это проросшая зелень съедобных растений в фазе первых двух настоящих листочков. Такая зелень содержит в себе максимальное количество витаминов и микроэлементов, в десятки раз больше чем выросшая. Мода на микрозелень началась с дорогих ресторанов высокой кухни. Так как её легко можно вырастить и в домашних условиях, микрозелень уверенно входит в питание современных россиян.

Микрозелень является натуральной и абсолютно безопасной пищей. Известно, что салатные растения употребляются в пищу уже более 2 тысяч лет. Древние лекари верили, что листья кресс-салата возвращают к жизни умерших людей, а пациенты, страдающие тяжелыми болезнями, быстрее излечиваются, полностью восстанавливают своё здоровье. Современные врачи согласны со своими коллегами из древности: употребление салатов в пищу значительно повышает иммунитет. В Египте кресс-салат был любимой пряностью фараонов, персы использовали салат в пищу задолго до появления хлеба. В Россию салатные растения пришли при Петре I, русский царь принуждал своих придворных и бояр есть листья салатов.

Промышленное выращивание зелени в России началось с середины XIX века. В современном мире идет бурное развитие сити-фермерства, многие жители планеты уже питаются овощами и зеленью выращенными в условиях города. В Нью-Йорке с каждым годом растет количество городских ферм, в Лондоне зелень выращивают под землей в бывших бомбоубежищах, в Токио на крышах разбивают рисовые поля, в центре Вены разбита городская ферма, в Сингапуре на крышах и стенах разбиваются огороды. И так во всех крупных столицах мира. Сити-фермерство в России тоже существует и это один из проектов Сколково. Создаются полностью российские домашние гидропонные установки для выращивания микрозелени – витабоксы.

*Виды микрозелени.* Микрозелень выращивают из семян различных овощных культур. Самые популярные в выращивании – салаты, редис, шпинат, рукола, капуста, горчица, свекла и др. (табл. 1).

Таблица 1

**Примеры видов растений, используемых в качестве микрозелени**

| Название микрозелени | Польза для организма  |
|----------------------|---|
| Амарант              | Листья амаранта богаты пептидами, замедляющими воспалительные реакции предотвращающими клеточные мутации. Улучшает пищеварение, нормализует уровень холестерина и обеспечивает организм строительным материалом, способствуя восстановлению поврежденных и формированию новых тканей. |
| Базилик              | В нем содержится каротин, аскорбиновая кислота, витамины группы В и эфирные масла. Хорошо сказывается на работе органов пищеварения.  |

| Название микрозелени                 | Польза для организма  |
|--------------------------------------|---|
| Бораго (огуречная трава)<br>Брокколи | Помогает снять стресс, ускорить метаболизм и даже повысить иммунитет. Хрустящие ростки обладают оздоровительными и противоопухолевыми свойствами.   |
| Горох<br>Горчица                     | Содержит клетчатку, белок, сложные углеводы. Оказывает благоприятное влияние на состояние сосудов, улучшает аппетит и кровообращение.   |
| Гречка зеленая                       | Повышает иммунитет, улучшает пищеварительный тракт и пополняет организм питательными веществами.  |
| Дайкон                               | В составе микрозелени дайкона много серы, которая необходима для общего укрепления организма, улучшения состояния кожи и роста волос.   |
| Капуста красная                      | Содержит в несколько раз больше каротина и витамина С, чем белокочанная капуста. Микрозелень красной капусты полезна для пищеварения и способствует укреплению иммунитета.  |
| Кольраби                             | Является ценным диетическим продуктом, мякоть богата глюкозой, фруктозой, соединениями серы, солями калия, витаминами В1, В2, РР, аскорбиновой кислотой. По содержанию витамина С кольраби превосходит лимон и апельсин.  |
| Кориандр (кинза)                     | Полезна для работы сердца и сосудов. Богата витаминами, фосфором и калием.  |
| Кукуруза                             | Микрозелень богата витаминами и минералами.   |
| Листовая капуста кале                | Ростки кале содержат очень ценные витамины и минералы в огромных количествах.   |
| Лук репчатый                         | Хорошее витаминное средство, особенно рекомендуемое в зимне-весенний период, но используемое круглый год. Значительное количество минеральных солей способствует нормализации водно-солевого обмена в организме, а своеобразный запах и острый вкус возбуждают аппетит. |
| Люцерна                              | Микрозелень люцерны полезна для людей с нехваткой железа в организме. Содержит магний, фосфор, кальций, а также витамины С, К, А, Е.  |
| Мангольд                             | Регулярное потребление мангольда улучшает работу нервной и пищеварительной систем, укрепляет стенки сосудов, волосы, ногти и зубы.  |
| Морковь                              | В микрозелени моркови содержится в пять раз больше витамина С, калия и кальция, чем в плодах.   |
| Петрушка                             | В петрушке гармонично сочетаются все витамины и микроэлементы, которые борются с аллергиями, гипертонией и различными воспалениями. Полезна для укрепления костных тканей и иммунитета.   |
| Подсолнечник                         | Содержит йод, фосфор, магний, кальций и цинк, витамины Е и К, фолиевую кислоту; помогает бороться с болями в суставах, нормализует кислотно-щелочной баланс.  |
| Рукола                               | Микрозелень укрепляет иммунитет, поскольку содержит в себе аскорбиновую кислоту.  |
| Салаты                               | Способствуют выведению из организма вредных веществ.  |
| Свёкла                               | Микрозелень свёклы полезна тем, что оказывает на организм тонизирующее действие и укрепляет иммунитет.  |
| Сельдерей                            | Богат кальцием, калием и витамином С.   |

| Название микрозелени | Польза для организма   |
|----------------------|--|
| Укроп                | Ароматная нежная микрозелень, содержит большое количество витамина Р; укрепляет стенки сосудов и является профилактическим средством варикозного расширения вен.   |
| Фенхель              | Микрозелень фенхеля обладает гораздо большим количеством полезных веществ, нежели зрелые растения. Систематическое употребление проростков улучшает состояние нервной системы, работу желудочно-кишечного тракта, способствует снижению холестерина. |
| Чечевица             | Обладает уникальным составом микроэлементов (магний, железо и др.), стимулирует кровообращение и очищает стенки сосудов.   |
| Шпинат               | Содержит жиры, белки, железо и витамины. Нормализует кровообращение, снижает уровень холестерина, выводит токсины из организма. Укрепляет иммунитет.   |
| Щавель               | Микрозелень богата минералами и витаминами.  |

Практические рекомендации, которые я составила на основе своих исследований по выращиванию микрозелени в домашних условиях помогут увлечься новым интересным делом, сделает жизнь разнообразной, улучшит рацион питания и укрепит здоровье. Если вы займётесь выращиванием микрозелени, то полезные, доступные витамины будут у вас на столе круглый год.

## НАБЛЮДЕНИЯ ЗА УССУРИЙСКИМИ ФАЗАНАМИ НА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

**Н.А. Сорокин**

*4 класс, МОБУ ДО «ЦВР» ОЭиТ,  
г. Арсеньев, Приморский край*

**М.Б. Быковская**

*Руководитель: педагог дополнительного образования МОБУ ДО «ЦВР»,  
отделение экологии и туризма Арсеньевского ГО*

## OBSERVATIONS OF USSURI PHEASANTS IN THE URBAN AREA

**N.A. Sorokin**

*4th Grade, Center of Children Education,  
Arseniev City, Primorsky Krai*

**M.B. Bykovskaya**

*Head: teacher of additional education of CCE,  
Department of Ecology and Tourism of Arsenyevsky State University*

Каждый год на территории отделения экологии туризма открывается «птичья столовая». На подвесные кормушки прилетают синички, поползни, многочисленные воробьи, это привычные для города птицы. На нашей большой территории, помимо мелких птиц, нашлось место и для фазанов. Они обитают в районе оврага на территории отделения экологии и туризма круглый год. Летом практически незаметны для наблюдений. Зимой очень часто появляются на нашей территории и на частных огородах в округе станции.

*Цель исследования:* Выявление численности популяции фазанов на территории в зимний период.

*Задачи:*

- 1) изучить биологические особенности птиц;
- 2) вести наблюдения за фазанами в зимний период;
- 3) провести учет фазанов на исследуемой территории.

Город Арсеньев расположен в центральной части Приморского края, на отрогах Северо-Западного Восточного Синега хребта Сихотэ-Алиня, вблизи долины реки Арсеньевки. Площадь, занимаемая городом – 3937 га, население – 56 750 человек. Климат г. Арсеньев, как и всего края, имеет муссонный характер. Зимой преобладают очень холодные и сухие воздушные массы. Годовое количество осадков 600–700 мм/год. Осадки в течение года выпадают неравномерно. Большинство их приходится на период с мая по сентябрь. Продолжительные летние дожди иногда приводят к наводнениям. Улица Советская, на которой находится отделение экологии и туризма, находится в юго-восточной части города.

Фазан – *Phasianus colchicus*, птица из семейства Фазановых (Phasianidae), крупных размеров, самцы весят до 2 кг, самки 1,5 кг. Немногочисленный гнездящийся, частично оседлый вид. Мигрирует в октябре–ноябре в малоснежные районы Китая, на гнездовых появляются в марте–апреле. Осенью объединяются в стаи до 100 и более особей. Обитает в редколесьях, кустарниково-травянистых зарослях, на лугах и сельскохозяйственных угодьях. Размножается в апреле–июле, образуя пары или группы из одного самца и 2–3 самок. Откладка яиц в мае–начале июня.

Наши наблюдения за птицами проводятся с декабря 2021 года по настоящее время. Нами выбран участок на территории отделения экологии и туризма площадью около 200 м<sup>2</sup>. Посещение маршрута происходит 1–2 раза в неделю в течение осенне-зимнего снежного периода. Наблюдения за птицами проводится в дневное время, после 15 часов. Время наблюдений и ведение записей проходит в течение 20–30 минут. Маршрут проходит на участке экологической тропы по оврагу с естественными насаждениями растительности. Во время прохождения маршрута отмечается количество встреченных самок и самцов фазанов, вся информация заносится в дневнике наблюдений. Записываются особенности появления птицы (со снега, из-под снега или с дерева). Фиксируется состояние погоды, температура воздуха. По следам фазанов, оставленных на снегу, нами определены места зимних укрытий птиц. Все фотографии в работе авторские.

По нашим наблюдениям и подсчетам на территории отделения экологии и туризма в зимний период обитает группа фазанов, состоящая из одного самца



и 3–4 самок. Птицы ведут оседлый образ жизни. Зимой прячутся в укрытиях – в овраге или прямо в снегу. Как и мелкие городские птицы, фазаны кормятся остатками еды на компостной куче.

Для зимней подкормки фазанов нами были изготовлены и установлены специальные кормушки. Мне хочется продолжить свои наблюдения за фазанами в весенний гнездовой период на модельной территории

## **НОВЫЕ РАЙОНЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЙОБЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВ В ПЕСЧАНЫХ ГРУНТАХ ЯПОНСКОГО МОРЯ**

**М.В. Сухомлинова<sup>1</sup>, А.А. Набокина<sup>1,2</sup>, Н.П. Фадеева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,

<sup>2</sup>«Приморский океанариум» — филиал ННЦМБ ДВО РАН,  
г. Владивосток, Приморский край

## **NEW AREAS OF STUDY OF MEIOBENTHIC COMMUNITIES IN SANDY SOILS OF THE SEA OF JAPAN**

**M.V. Sukhomlinova<sup>1</sup>, A.A. Nabokina<sup>1,2</sup>, N.P. Fadeeva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Far Eastern Federal University, FEFU Campus,

10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok, 690922, Russia

<sup>2</sup>Primorsky Aquarium – Branch of the NSCMB FEB RAS, Vladivostok

Среди российских и дальневосточных морей Японское море является более изученным, оно расположено южнее относительно всех ДВ морей и является уникальным с точки зрения географии и экологии. Благодаря особенностям строения системы течений в разных районах Японского моря формируется разнородная, отличная друг от друга мейофауна, требующая более детального изучения, так как мейобентос в основном изучался фрагментарно в отдельных районах, на разных биотопах и в различных аспектах.

Цель данной работы – определить таксономический состав мейофауны ранее не изученных районов Японского моря.

В настоящей работе представлены несколько районов исследования, которые отличаются мощным рекреационным прессом в сочетании с минимальным влиянием других антропогенных факторов: Бухта Бойсмана, Бухта Триозерье, Бухта Средняя – пляж «Волчанец». Вышеупомянутые бухты открытого и полузакрытого типа отличаются весьма протяжёнными песчаным береговыми линиями до 7,6 км. В местах отбора проб в грунте в основном преобладали мелкодисперсные фракции песка. С каждой бухты было отобрано по 6 проб на глубине 0,5 метров. В исследуемых районах были обнаружены следующие таксономические группы: Nematoda, Harpacticoida, Gastropoda, Polychaeta, Foraminifera, Copepoda, Turbellaria, Halacaridae, Priapulida, Nemertea, Anomopoda, Bivalvia,

Asteroidea, Gastrotricha, Cnidaria, Kinorhyncha и Tardigrada. Наиболее встречающейся группой во всех районах исследований являются Nematoda (нематоды), следует отметить, что на станциях отбора проб Бухты Бойсмана с небольшим отставанием по численности нематод догоняют Turbellaria (плоские черви). Бухта Средняя – пляж «Волчанец» отличается весьма выраженным доминированием нематод до 97%. В пробах бухты Триозерье можно выделить три наиболее многочисленных группы: Nematoda – 70%, Harpacticoida – 15%, Halacaridae – 11% и остальные таксоны – 4%, которые в своём сочетании демонстрируют характерное и весьма устойчивое мейобентосное сообщество.

В заключение следует отметить, что в каждой из исследуемых бухт встречается минимум 10 из 17 идентифицированных таксономических групп в разных комбинациях, что свидетельствует о принципиальных различиях, однако, чтобы дать окончательную оценку, необходим более детальный анализ и составление видовых списков каждого исследуемого района.

## **ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ РЕКИ РУССКОЙ (СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ)**

**А.Ю. Такэяма, Т.У. Хабибуллина**

*1 класс, Эколого-биологической студии «Белёк» Приморского океанариума ДВО РАН –  
филиал ННЦМБ ДВО РАН,  
г. Владивосток, Приморский край*

**Т.В. Черных**

*Руководитель: канд. пед. наук, главный специалист отдела просвещения Приморского  
океанариума – филиала ННЦМБ ДВО РАН*

**А.Б. Михайлов**

*Научный консультант: главный специалист отдела тропических гидробионтов  
Приморского океанариума ДВО РАН*

## **STUDY OF THE HABITAT CONDITIONS OF THE HYDROBIONTS OF THE RUSSIAN RIVER (MIDDLE COURSE)**

**A.Yu. Takeyama, T.U. Khabibullina**

*1st Grade, Ecological and Biological Studio "Belek" of the Primorsky Oceanarium FEB RAS –  
a branch of the NSCMB of the FEB RAS,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**T.V. Chernykh**

*Head: Ph.D., Chief Specialist of the Department of Education of the Primorsky Oceanarium –  
a branch of the NSCMB FEB RAS*

**A.B. Mikhailov**

*Scientific consultant: Chief Specialist of the Department of Tropical Hydrobionts  
of the Primorsky Oceanarium FEB RAS*

В летний период большое количество людей устремляется отдыхать на морском побережье бухт острова Русский. Но иногда следы их пребывания можно обнаружить и на реке Русской, в доступных для подхода к реке местах, недалеко от дороги, где можно пройти или подъехать на машине. Для нас река Русская оказалась неизведанным объектом. Поэтому мы решили узнать о ней больше, а именно, начать с малого: изучить водные организмы реки, узнать в каких условиях живут водные организмы, как зависит видовое разнообразие от чистоты воды, нужна ли помощь человека речке или она пока справляется сама и сама себя очищает?

*Объект исследования:* река Русская, о. Русский.

*Предмет исследования:* гидробионты реки Русская (среднее течение) и условия их обитания.

*Цель работы:* изучение условий обитания гидробионтов реки Русской (среднее течение).

*Задачи:*

- 1) изучить географическое положение реки Русской;
- 2) определить два участка для отбора проб;
- 3) описать изучаемые участки реки;
- 4) применить методики сбора водных организмов на отобранных участках;
- 5) выявить состав водных организмов на отобранных участках реки Русской;
- 6) изучить биологические особенности гидробионтов;
- 7) провести гидрохимический анализ пробы воды с реки Русской;
- 8) занести полученные данные об участках реки и водных организмах в электронный блокнот «Гидробионты реки Русской»;
- 9) оформить полученные данные в таблицу;
- 10) обозначить перспективы дальнейшей работы по теме исследования.

*Методы сбора и учёта водных организмов:*

- 1) ручной метод сбора организмов с поверхности грунта (с поверхности камней, веток, листьев);
- 2) метод принудительного дрефта с помощью донного сачка.

*Район исследований.* Остров Русский расположен в заливе Петра Великого Японского моря, в нескольких километрах от Владивостока. Здесь на острове имеются ручьи (около 17), одна крупная река – р. Русская и два озера. Река Русская самая крупная река на острове. Длина реки 5 километров, площадь бассейна – 18 км<sup>2</sup>. Река берёт начало на южных склонах горы Русских, далее течёт в южном, затем в юго-западном направлении, впадает в Амурский залив, в бухту Мелководную. Речное русло слабоизвилистое, имеет ширину от 0,4 до 2 метров, ближе к устью расширяется до 6–8 м. Берега обрывистые, высотой до 1 м. Состав берегов: почва с примесью глины, с большим содержанием песка, гальки и гравия. Вблизи устья в речку впадает слева крупный приток. Во время приливов вода в устье становится солоноватой.







Рис. 3. Первый участок обследований



Рис. 4. Жёлтый налёт у берега (фото слева); определение скорости течения воды (фото справа)

Первый участок (рис. 3) представляет собой узкий лесной ручей, берега которого заросли травянистой растительностью. Подход к участку затруднён, так как путь к нему от тропинки – дороги лежит через высокую траву, упавшие ветви деревьев. Размер обследованного участка – 60 кв. метров. Наибольшая ширина – 6 метров. Наибольшая глубина – 25 см, средняя глубина – 13 см. Дно водоёма волнистое, песчаное. Вода прозрачная (прозрачность измеряли с помощью крупного шрифта: более 30 см – прозрачная). Температура воды 21 °С. Скорость течения определяли запуская поплавков на дистанции 1 м (рис. 4, справа); измеренная скорость – 0,29 м/с. Прибрежная растительность: деревья, кустарники, травянистые растения. Погружённые растения и их встречаемость: таких мало, но на дне присутствуют опавшие листья, коряги, ветви поваленных деревьев. Степень зарастания водоёма: 10 % (небольшая). Цветение воды: не обнаружено, однако обнаружен жёлто-коричневый налёт ближе к берегу, со стороны леса (рис. 4, слева).

Таксономический состав животных на участке 1:

1. Рыбы: одна стайка в количестве 7–8 шт., прятались в листве.
2. Ракообразные: японский мохнаторукий краб, скрылся под корягами, был крупного размера по сравнению с крабами подкаменщиками, передвигался очень быстро.
3. Ручейники: 15 личинок в домиках.
4. Личинки подёнок – 7.
5. Личинки стрекозы – 3.
6. Личинки веснянок – 1.

Второй участок. Участок находится в 7 м от дороги. Подход к участку не затруднён, так как берег представляет ровное место, свободным выходом к участку 2. Размер участка – 70 кв. м. Наибольшая ширина – 7 м. Наибольшая глубина – 22 см, средняя глубина – 19 см. Дно ровное, Дно песчано-глинистое. Скорость течения 0,21 м/с, медленнее, чем на 1-м участке. Вода прозрачная (шрифт виден на глубине более 30 см). Температура воды 19 °С. Прибрежная растительность: деревья, травянистые растения. Погружённые растения присутствуют (редко). Степень зарастания водоёма – умеренная. Цветения воды – нет. Присутствуют зелёные нитчатые водоросли.

Обнаружены следы замусоривания: кожура арбуза, пластиковая трехлитровая бутылка и единичный, небольшой развод бензина на воде, ближе к берегу.

Таксономический состав животных на участке 2:

1. Земноводные – 1 экз. (травяная лягушка).
2. Рыбы: более 50 экз. (среди них девятииглая колюшка, гольян).
3. Ручейники – 9 ручейников в древесных домиках, 12 – в домиках из мелких камешков.
4. Личинки подёнок – 5.
5. Личинка стрекозы – 2.
6. Веснянки – 1 имаго.

На втором этапе пробы отбирали донным сачком методом принудительного дреффа. Обследованные местообитания представлены на рис. 6.



Рис. 5. Первый (фото слева) и второй участок обследований (фото справа), 27 сентября 2022 г.

*Результаты.* По результатам изученных нами гидробионтов в собранных на участках реки пробах, мы определили зависимость видового разнообразия гидробионтов от чистоты воды на 1-м и 2-м участках реки Русской, данные занесли в таблицу: большинство организмов, собранные двумя методами отбора проб, являются индикаторами чистой воды, а именно весь нами обнаружены организмы комплекса ЕРТ (с двух участков: 34 ручейников, 13 подёнок), однако мало веснянок (2 личинки и 1 имаго); присутствуют организмы средней чувствительности: личинки стрекоз – 7 личинок). Олигохеты и хирономиды немногочисленны, поэтому мы пришли к выводу, что качество воды на двух участках можно отнести к I категории – «чистая» вода или II категории – «относительно чистая вода». Гидрохимический анализ проб воды реки Русской показал, что условия обитания гидробионтов благоприятны для жизни и размножения, водородный показатель в норме (7.41). Следы, которые оставили после себя люди на момент изучения гидробионтов, не повлияли на качество воды; помощь в очищении реки Русской пока не требуется, она сама себя очищает.

В перспективе, мы планируем оформить плакат, который позволит привлечь внимание людей на р. Русская, как дом для многих водных живых существ, в том числе и организмов-невидимок, таких как тихоходки, остракоды, нематоды и др.; планируем донести результаты нашей работы на детском лектории в



«Приморском океанариуме»); продолжить изучение гидробионтов и, в дальнейшем, апробировать методики сбора водных организмов при большем количестве участников, увеличить число изучаемых участков для подтверждения своих данных.

## **МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БУХТЫ БЕЗЫМЯННОЙ ЗАЛИВА СТРЕЛОК**

**С.А. Творогова**

*10 класс, краеведческий кружок «Аскольд»,  
МБОУ ДО «Дом детского творчества»  
ГО ЗАТО Фокино, Приморский край  
**Р.Ф. Петровичева**  
Руководитель: педагог ДО*

## **MONITORING OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE BEZYMANNAYA BAY OF THE STRELOK BAY**

**S.A. Tvorogova**

*10th Grade, Local History Club "Askold", MBOU DO  
"House of children's creativity"  
GO BUT Fokino, Primorsky Krai  
**R.F. Petrovicheva**  
Head: teacher of additional education*

Бухта Безымянная залива Стрелок для ведения мониторинга экологического состояния выбрана не случайно. Бухта уникальна по многим характеристикам: с трёх сторон прикрыта от ветров сопками и мысами. По всему периметру берега бухты тянутся удобные песчано-галечные пляжи, лишь в некоторых местах прерывающиеся обрывистыми берегами с живописными скалами. В северо-восточной части бухты расположены целебные грязи слабощелочного состава. Бухта мелководная, летом хорошо прогревается. Животный и растительный мир богат и разнообразен. Через бухту пролегают сезонные миграционные пути водоплавающих птиц. Всё это привлекает огромное количество туристов, что в свою очередь очень вредит природе. Горы мусора на берегу, бесконтрольный, варварский вылов моллюсков, загрязнение акватории – вот результат отдыха людей.

Краеведческий кружок «Аскольд» вносит свою посильную лепту в сохранение природы бухты. С 2014 г. в рамках Международного экологического проекта «Океан без границ» дети вместе с родителями приходят на берег бухты после пляжного сезона: собирают, определяют вид и количество мусора, заполняют таблицы, а потом мешки с собранным мусором вывозят в ближайшие баки для бытовых отходов. Кружковцы изучают видовое разнообразие морских животных и растений, выброшенных на берег волнами, а во время отлива также оставшихся на морском дне. Результаты исследований отправляют в Министерство



природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края, публикуют в местной газете, представляют на различных экологических конференциях. Экологическая ситуация в бухте Безымянной изменилась в 2018 г., когда в близлежащем дачном посёлке Домашлино началось межевание территории и выделение земельных участков под индивидуальное строительство. Рекреационную зону на восточном берегу бухты тоже решили «благоустроить»: поставили шлагбаум и баки для бытовых отходов, очистили территорию от кустарников, убрали мусор, вывезли выброшенную волнами морскую траву, а берег площадью около 6000 квадратных метров и дно бухты площадью приблизительно 3000 квадратных метров отсыпали песком. Получилось чисто, пусто и безжизненно. В результате необдуманных благоустроительных работ была нарушена экосистема бухты: исчезла трава и обитавшая в ней живность, под песком исчезли целебные грязи.

В 2019 г. берег Безымянной был чистым от морской живности, но по-прежнему усеян мусором, оставленным отдыхающими, хотя уже и в меньшем количестве.

В 2020 г. «Аскольд» пришёл, как обычно, на экологическую акцию в полнолуние ко времени максимального отлива. Вода отошла на десятки метров, обнажив песчано-илистое дно: сквозь песок пробивалась zostера морская, всё дно было покрыто морскими ежами (в предыдущие годы ежей здесь было очень мало), по большей части серыми (промежуточный шаровидный морской ёж), в незначительном количестве – чёрными (невооруженный шаровидный морской ёж). Нашли около двух десятков морских звёзд: амурской и патирии гребешковой; из двустворчатых моллюсков преобладали мегангулюс японский, спизула сахалинская и протока мелкосетчатая, но в значительно меньшем количестве, чем было раньше; брюхоногих не обнаружили. В других частях бухты, где отсыпку песком не производили, видовое разнообразие морских животных сохранилось прежним. Целебные грязи, смешанные с песком, обнаружены на глубине 15–20 см. Скопление морского мусора наблюдалось в северо-восточной и западной части бухты.

2021 г. Биота восточной части бухты Безымянной всё заметнее восстанавливается. Увеличилось видовое разнообразие зелёных водорослей и моллюсков. Особенно порадовало большое количество молодежи брюхоногих и двустворчатых. Резко сократилось количество иглокожих, особенно шаровидных ежей, но появились плоские ежи (скафехинус серый). Часть берега, подконтрольная строительной организации посёлка Домашлино, содержится относительно чистой, но за её пределами берег всё так же завален мусором, особенно в зоне ведения Тихоокеанского охотхозяйства.

*Выводы.* С изменением среды обитания меняется животный и растительный мир территории. При проведении благоустройства необходимо учитывать особенности местности, чтобы не нарушить сложившуюся экосистему. Чисто там, где убирают, но в большей степени там, где не мусорят. Необходимо экологическое воспитание населения, изменение сознания людей в сторону бережного отношения к природе.

# ОЦЕНКА ПЛОДРОДИЯ АГРОГЕННОГО ГОРИЗОНТА АГРОТЕМНОГУМУСОВЫХ ПОДБЕЛОВ С ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМОЙ И БЕЗ НЕЕ ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ

В.А. Тютин<sup>1</sup>, Н.А. Семенчук<sup>2</sup>, В.А. Семаль<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 1 курс магистратуры,  
МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва;

<sup>2</sup> 4 курс бакалавриата,  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» г. Владивосток;

<sup>3</sup> канд. биол. наук, доцент кафедры почвоведения Института Мирового океана ДВФУ;  
ст. науч. сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН,  
г. Владивосток, Приморский край

## ASSESSMENT OF THE FERTILITY OF THE AGROGENIC HORIZON OF AGROTEMNOHUMUS SUBBELS WITH AND WITHOUT DRAINAGE SYSTEM WHEN APPLYING FERTILIZERS

V.A. Tyutina<sup>1</sup>, N.A. Semenchuk<sup>2</sup>, V.A. Semal<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 1th year of Master's Degree,  
Lomonosov Moscow State University, Moscow;

<sup>2</sup> 4th year of bachelor's degree,  
Dalrybvtuz, Vladivostok;

<sup>3</sup> Associate Professor of the Department of Soil Science of the Institute of the World Ocean of the Far Eastern Federal University, Senior Research of FSC of Biodiversity  
FEB RAS, Vladivostok, Primorsky Krai

В условиях усиливающейся антропогенной нагрузки возрастает актуальность оценки надежности прогноза данных, получаемых в результате использования почв. Оценка почв, сделанная на основе мониторинга, позволят получить обоснованные рекомендации по повышению плодородия почвы.

Получены новые данные за два вегетационных периода о влиянии внесения минеральных и органических удобрений на физико-химические и химические свойства агротёмногумусового подбела в дренажной и бездренажной системах.

*Цель:* выявить изменения показателей свойств агротёмногумусовых подбелов юга Приморского края при внесении органических и минеральных удобрений с наличием/отсутствием дренажной системы.

*Задачи:*

1) получить данные по физико-химическим свойствам почв (актуальная, гидролитическая кислотность, степень насыщенности почв основаниями, ёмкость катионного обмена, сумма обменных оснований);

2) получить данные по химическим свойствам почв (общий органический углерод, подвижные формы фосфора и калия);

3) оценить влияние внесения удобрений на изменение физико-химических и химических свойств агротёмногумусовых подбелов на дренажной и бездренажной системах.

Объектом является агротёмногумусовый подбел (Luvic Anthrosols, подзолисто-буроземные почвы) опытного поля ФГБНУ «Приморская овощная опытная станция ВНИИО», с. Суражевска Приморского края. Почвы формируются в условиях гумидного континентального муссонного климата с резко выраженным летне-осенним максимумом осадков на тяжелосуглинистых и глинистых породах в равнинных плохо дренированных условиях (Синельников, 2005). Анализируются два поля – с системой дренажа и без системы дренажа (глубина дренажа 120 см) при выращивании свёклы столовой в 2020 г. сорта Бордо и моркови в 2021 г. Предшествующая культура – соя на зеленое удобрение. Каждое поле разбито на 6 экспериментальных площадок (3 на поле с дренажом и 3 на поле без дренажа), по 1 на каждый вариант: 2 контрольные площадки без внесения удобрений, 2 площадки с внесением органических удобрений, 2 площадки с внесением минеральных удобрений. Всего было отобрано и проанализировано 24 почвенных образца в течение 2 вегетационных периодов.

На каждом поле вносилось органическое удобрение (Гигантин, 12,5 т/га) и минеральное удобрение (аммиачная селитра с содержанием азота 34%; аммофос с содержанием фосфора 50% и азота 10%; хлористый калий с содержанием калия 60%). Оценка свойств почв проводилась в начале и в конце двух вегетационных периодов (июль, октябрь в 2020 году и май, сентябрь в 2021 году).

Аналитические исследования проводились по общепринятым стандартам (Аринушкина, 1970).

В почвах активная (актуальная) кислотность оказывает непосредственное влияние на корни растений и микроорганизмы. Эффективность многих минеральных удобрений, рациональные приемы известкования почв, силосование кормов и т. п. связаны с актуальной кислотностью. Для агротёмногумусовых подбелов актуален диапазон значений рН водной вытяжки от 5,5 до 7,5, что соответствует колебаниям от слабокислой до слабощелочной почвы (Синельников, 2005). В исследованных образцах значение рН водного колеблется от 5,9 до 7,1. На контроле с дренажом наблюдается тенденция сохранения слабокислой среды в течение 1 вегетационного периода: идет прирост значений почти на 6% с последующим изменением в сторону нейтральных значений в начале 2 вегетационного периода. В конце 2 вегетационного периода наблюдается возвращение показателя на уровень слабокислой среды и понижение значений в среднем на 12% от значений начала 2 вегетационного периода. При применении органических удобрений наблюдается постепенное изменение показателей среды в сторону нейтральной к концу 1 вегетационного периода и остается на том же уровне в начале 2 вегетационного периода, но в конце 2 вегетационного периода снова изменяется до слабокислой (на 13%). На варианте дренажа при внесении минеральных удобрений наблюдается сохранение слабокислой реакции среды на протяжении 2 вегетационных периодов, но в конце 2 вегетационного периода уменьшается на 10%). Изменение значений актуальной кислотности на контроле без дренажа в первый год сохраняются нейтральные значения, но на второй год происходит изменение показателей в сторону слабокислой среды. На второй год

в начале вегетационного периода сохраняются нейтральные показатели среды, которые изменяются в конце вегетационного периода в сторону слабокислых значений. Внесение органических удобрений показало изменение реакции среды с нейтральной на слабощелочную реакцию среды в течение 1 вегетационного периода. В течение второго вегетационного периода происходит снижение показателей до слабокислых значений. На контроле с внесением минеральных удобрений наблюдается слабокислая реакция среды, что, возможно, связано с действием минеральных удобрений. К концу 1 вегетационного периода происходит переход в нейтральную среду, продолжающийся и в начале 2 вегетационного периода, но снова изменяющийся в сторону слабокислых значений в конце 2 вегетационного периода.

Гидролитическая кислотность нужна для расчета дозы извести при регулировании кислотности почв. Для агротёмногумусовых подбелов актуален диапазон значений гидролитической кислотности 1,58–9,58 ммоль/100 г почвы, что соответствует колебаниям от нейтральной до очень сильнокислой почвы (Синельников, 2005; Карпенко, 2020). На поле без дренажа на контроле в течение первого вегетационного периода показатель кислотности был на уровне среднекислых почв, в начале второго вегетационного периода он улучшился до слабокислых. На варианте с добавлением органических удобрений степень кислотности в 1 вегетационный период находится на уровне слабокислых, во 2 вегетационном периоде ухудшается до среднекислых. На контроле с внесением минеральных удобрений степень кислотности находится на уровне среднекислой реакции в начале 1 вегетационного периода и к концу периода улучшается до слабокислой. Во 2 вегетационном периоде происходит повышение значений гидролитической кислотности от среднекислой до очень сильнокислой. На поле с дренажом на контроле без внесения удобрений значения находятся на уровне среднекислой почвы в первый вегетационный период и слабокислой во 2 вегетационный период. На контроле с органическими удобрениями в начале 1 вегетационного периода показатель находится в диапазоне слабокислых, в течение следующего года ухудшается до среднекислых. На контроле с внесением минеральных удобрений в начале 1 вегетационного периода почвы среднекислые, к концу года улучшаются до слабокислых, в начале 2 года показатель соответствует слабокислым почвам и в конце 2 вегетационного периода ухудшается до очень сильнокислых.

Для агротёмногумусовых подбелов актуален диапазон значений суммы обменных оснований 15,5–44,9 мг\*экв на 100 г почвы, что соответствует колебаниям от среднего до очень высокого значения (Синельников, 2005). На поле без дренажной системы на всех вариантах без внесения удобрений степень показателя суммы обменных оснований является высокой. На варианте с внесением органических удобрений показатель также неизменно высокий. На контроле с внесением минеральных удобрений в течение вегетационного периода значение показателя является высоким, однако в начале 2 вегетационного периода категория понижается до средней с переходом обратно в высокую в конце 2 вегетационного периода. На дренажной системе на контроле без внесения удобрений в течение 1 вегетационного периода значения показателя средние, но в начале 2 вегетационного периода категория повышается до высокой с последующим

ухудшением до средней в конце 2 вегетационного периода. На варианте с внесением органических удобрений в начале 1 вегетационного периода категория показателя средняя, в конце 1 вегетационного периода она улучшается до значений высокого содержания, но в течение 2 вегетационного периода остается в диапазоне среднего значения показателей.

Для агротёмногумусовых подбелов актуален диапазон значений степени насыщенности основаниями 48,8–90 %, что соответствует колебаниям от среднего до высокого значения (Синельников, 2005). Высокие значения наблюдаются на вариантах с внесением органических удобрений на бездренажной системе в течение 1 вегетационного периода, переходя в начале 2 года в категорию повышенного содержания, но в конце 2 вегетационного периода категория опять улучшается до высокого содержания. На поле с дренажной системой категория почв относится в основном к повышенному значению показателя степени насыщенности основаниями, при этом внесение органических и минеральных удобрений повышает значение показателя в оба периода.

Для агротёмногумусовых подбелов актуален диапазон значений ёмкости катионного обмена 20–30 мг\*экв/100 г почвы, что соответствует колебаниям от среднего до высокого значения (Синельников, 2005). На поле без дренажа значения показателя ёмкости катионного обмена находятся в категории высокого содержания. На поле с дренажом на контроле в начале 1 вегетационного периода категория высокая, к концу вегетационного периода она понижается до среднего значения, в начале 2 года возвращается к значениям высокого содержания и в конце 2 вегетационного периода снова понижается до среднего значения. При внесении органических удобрений в течение 1 вегетационного периода значения показателя относятся к высокой категории, в начале периода последствие они понижаются до средней категории и в конце 2 вегетационного периода снова улучшаются до высокого содержания. На контроле с внесением минеральных удобрений в течение двух вегетационных периодов категория содержания стабильно средняя.

Для агротёмногумусовых подбелов актуально содержание углерода в генетических горизонтах почв в диапазоне 0,66–2,81 %, что соответствует колебаниям от очень низкого до низкого содержания в почве (Синельников, 2005). На поле без дренажа на всех вариантах опыта содержание органического углерода низкое вне зависимости от внесения удобрений, на поле с дренажной системой – очень низкое.

Для агротёмногумусовых подбелов актуально содержание подвижных форм фосфора в диапазоне 9–250 кг/га, что соответствует колебаниям от очень низкого до очень высокого содержания в почве (Синельников, 2005). На поле без дренажа обеспеченность почв фосфором варьируется от средней до очень высокой. На контроле в начале 1 вегетационного периода категория обеспеченности была высокой, к концу вегетационного периода стала повышенной, в начале 2 года понизилась до средней и в конце 2 вегетационного периода улучшилась до повышенной. На контроле с применением органических удобрений в течение 1 вегетационного периода категория обеспеченности была очень высокой, в начале 2 года снизилась до повышенной, но в конце 2 вегетационного периода вернулась к значениям очень высокой. На контроле с применением минеральных

удобрений в течение 1 вегетационного периода категория обеспеченности была высокой, но в течение 2 года ухудшилась до повышенной. На поле с дренажом на контроле обеспеченность в течение 1 вегетационного периода и начала года последствия была средней, но в конце 2 вегетационного периода улучшилась до высокой. На варианте с применением органических удобрений категория обеспеченности в течение 1 вегетационного периода была очень высокой, в начале 2 года ухудшилась до средней, но в конце 2 вегетационного периода вернулась к значениям очень высокой. На варианте с применением минеральных удобрений категория обеспеченности в начале 1 вегетационного периода была высокой, к концу 1 вегетационного периода понизилась до повышенной, в начале года последствия ухудшилась до средней, но в конце 2 вегетационного периода улучшилась до очень высокой.

Для агротёмногумусовых подбелов актуально содержание подвижных форм калия в диапазоне 62–245 мг/кг, что соответствует колебаниям от низкого до очень высокого содержания в почве (Синельников, 2005). На поле без дренажа категория обеспеченности почв калием варьируется от средней до очень высокой. На контроле в начале 1 вегетационного периода категория обеспеченности была очень высокой, в конце вегетационного периода и начале 2 года была повышенной и в конце 2 вегетационного периода ухудшилась до средней. На варианте с применением органических удобрений в начале 1 вегетационного периода категория обеспеченности была повышенной, но в конце 1 вегетационного периода и в течение года последствия оставалась высокой. На варианте с применением минеральных удобрений в начале 1 вегетационного периода категория обеспеченности была очень высокой, в конце 1 вегетационного периода понизилась до высокой, в начале года последствия ухудшилась до повышенной, и в конце 2 вегетационного периода снизилась до средней. На поле с дренажом на контроле категория обеспеченности в начале 1 вегетационного периода была повышенной, в конце 1 вегетационного периода и в начале 2 года ухудшилась до средней, но в конце 2 вегетационного периода улучшилась до повышенной. На контроле с применением органических удобрений категория обеспеченности в начале 1 вегетационного периода была высокой, в конце 1 вегетационного периода повысилась до очень высокой, начале 2 года понизилась до средней, но в конце 2 вегетационного периода вернулась к значениям очень высокой. На контроле с применением минеральных удобрений категория обеспеченности в начале 1 вегетационного периода была повышенной, к концу 1 вегетационного периода улучшилась до очень высокой, в начале года последствия ухудшилась до средней, но в конце 2 вегетационного периода улучшилась до очень высокой.

В целом, на дренажной системе применение как минеральных, так и органических удобрений повысило значения актуальной кислотности (понижило кислотность почвы) на 5–9% в первый вегетационный период и повысило значения актуальной кислотности (повысило кислотность почвы) на 10–13% во второй вегетационный период. Вне зависимости от внесения или отсутствия удобрений наблюдается изменение реакции среды на слабокислую на всех вариантах поля без дренажа. На бездренажной системе применение как минеральных, так и органических удобрений повысило значения актуальной кислотности (понижило кислотность почвы) на 3–4% в первый вегетационный период и повысило зна-

чения актуальной кислотности (повысило кислотность почвы) на 4–6 % во второй вегетационный период. Повторное внесение как минеральных, так и органических удобрений на второй год понижает значения актуальной кислотности (повышает кислотность почв). В целом за два года эксперимента, оценивая влияния внесения удобрений на изменение актуальной кислотности, можно сказать, что лучшее действие наблюдается при внесении органических удобрений.

Если рассматривать все варианты на поле без дренажа, то не прослеживается влияние внесения удобрений на изменение степеней гидролитической кислотности почв. На дренажной системе гидролитическая кислотность понижается при внесении органических удобрений. Конец 2-го вегетационного периода, характеризующийся самыми неблагоприятными показателями гидролитической кислотности может быть связан с неблагоприятными климатическими условиями (повышенное количество осадков).

Внесение органических удобрений повышает содержание суммы обменных оснований на бездренажной системе. Внесение органических удобрений повышает показатель суммы обменных оснований, тогда как внесение минеральных удобрений не влияет на этот показатель на дренажной системе.

Внесение удобрений повышает категорию степени насыщенности почв основаниями в целом, лучше влияет на емкость катионного обмена, чем внесение минеральных удобрений в бездренажной системе. На системе без дренажа лучшие показатели емкости катионного обмена зафиксированы в случае внесения органических удобрений, тогда как влияние внесения минеральных удобрений не выявлено.

Не выявлено влияния внесения удобрений на содержание общего углерода и наличие дренажной системы влияет на понижении категории почвы.

На бездренажной системе влияние на содержание подвижных форм фосфора оказало внесение как органических, так и минеральных удобрений в течение двух вегетационных периодов. На дренажной системе влияние на содержание подвижных форм фосфора оказало внесение как органических, так и минеральных удобрений в течение двух вегетационных периодов.

Внесение органических и минеральных удобрений повышает содержание подвижного калия в почвах на дренажной системе. Не выявлено закономерностей влияния внесения в почву удобрений или их отсутствием на показатели обеспеченности почв подвижным калием на бездренажной системе.

---

1. Аринушкина Е.В. 1970. Руководство по химическому анализу почв. Москва: Изд-во МГУ. 488 с.

2. Карпенко Т.Ю., Семаль В.А. 2020. Улучшение качества агроземов юга Приморья за счет новых биотехнологических подходов на основе природного сырья // Наука и практика глобально меняющегося мира в условиях многозадачности, проектного подхода, рисков неопределенности и ограниченности ресурсов: Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 19–20 июня 2020 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет. С. 14–16.

3. Синельников Э.П., Слабко Ю.И. 2005. Агрогенезис почв Приморья. Москва: Изд-во Всерос. науч.-исследоват. ин-та агрохимии. 267 с.

## ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БУМАГИ

**В.Н. Уtimiшева**

*5 класс, МБОУ Гимназия № 1,  
г. Владивосток, Приморский край*

**С.В. Клышевская**

*Руководитель: научный сотрудник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН,  
педагог дополнительного образования  
МАУ ДО ВГ ДДТ ДТ «Кванториум», г. Владивосток*

## THE SECOND LIFE OF PAPER

**V.N. Utimisheva**

*5th Grade, Gymnasium № 1,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**S.V. Klyshevskaya**

*Head: Researcher of the FSC of Biodiversity FEB RAS,  
teacher of additional education of the Center of Children Creativity "Quantorium",  
Vladivostok*

Численность населения Земли очень большая. Людям требуется бумага, и ее потребление постоянно растет. В последнее время потребление бумаги увеличивается и из-за большого количества упаковочного материала и товаров для одноразового использования. Необходимость в бумаге растет и из-за борьбы с пластиком.

Актуальность работы состоит в том, что с каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины для ее получения – уменьшаются. Поэтому вторичная переработка – одно из важнейших решений данной проблемы.

*Цель работы:* привлечь внимание детей и взрослых к проблеме вырубки лесов, убедить бережнее и экономнее обращаться с бумагой, попробовать переработать макулатуру и сделать из нее новую бумагу.

*Гипотеза:* в домашних условиях можно перерабатывать бумагу.

*Задачи:*

- 1) изучить литературные источники по теме;
- 2) изучить процесс производства бумаги;
- 3) освоить методику переработки макулатуры в домашних условиях;
- 4) провести отбеливание разными способами, сравнить результаты;
- 5) доказать, что вторичная переработка и разумное потребление бумаги необходимы для сохранения деревьев на нашей планете.

Вырубка лесов на планете происходит непрерывно. Можно уменьшить вырубку деревьев, сдавая бумагу на вторичную переработку. Перерабатывать бумагу люди научились более 100 лет назад, но до сих пор объем переработки составляет около 30% от объема мусора на свалках. Большинство людей даже не задумываются, сколько бумаги они используют, и сколько деревьев можно было бы спасти, подходя к этому вопросу осознанно. В работе подробно описан процесс первичного производства бумаги из целлюлозы и процесс изготовления



бумаги из вторичного сырья. Также в работе сформулированы рекомендации по рациональному потреблению бумаги.

Во второй части работы приведена методика переработки бумаги в домашних условиях. При изготовлении бумаги использованы два вида отбеливателей: гипохлорит натрия и пероксид водорода. Также добавлен крахмал. Произведено сравнение полученных образцов и образца бумаги, переработанной без использования отбеливателя и других веществ.

*Выводы.* В ходе исследовательской работы было изучено, как производят бумагу и вторично перерабатывают для получения новой. Стало понятно, какую бумагу можно переработать, а какую – нет. Возможно перерабатывать большую часть бумаги (как в Европе, где дошли уже до 70%), но для этого необходимо желание людей – сдача макулатуры или организация отдельного сбора мусора. В результате эксперимента получилось создать бумагу самостоятельно, в домашних условиях. При сравнении образцов видно, что для создания качественной бумаги необходимо использовать различные дополнительные вещества, такие как отбеливатели, клей, крахмал, каолин, мел. Переработка макулатуры позволяет сохранить жизнь деревьям, но, как и первичное производство бумаги, требует больших затрат воды, электроэнергии, использования различных химических веществ. Поэтому важно не только сдавать бумагу на вторичную переработку, но рационально подходить к ее использованию.

## **ОГУРЦЫ НА ПОДОКОННИКЕ**

**Л.Р. Федюк**

*8 класс, МБОУ СОШ № 82,  
г. Владивосток, Приморский край  
А.В. Соловьева  
Руководитель: учитель биологии*

## **CUCUMBERS ON THE WINDOWSILL**

**L.R. Fedyuk**

*8th Grade, Secondary School № 82,  
Vladivostok, Primorsky Krai  
A.V. Solovyova  
Head: biology teacher*

Огурец очень полезен для здоровья человека. Он обладает целым набором витаминов. Огурец – очень популярная и доступная культура для экспериментов по выращиванию из семян. Кроме того, эти растения хорошо очищают воздух, так что их содержание дома вполне оправдано.

*Цель:* изучить диких предков огурца и исследовать эффективность его выращивания в домашних условиях.

*Задачи:*

- 1) изучить литературу по данному вопросу;

- 2) определить диких предков огурца;
- 3) вырастить огурец в домашних условиях;
- 4) исследовать рост огурца на разных жизненных этапах;
- 5) провести анализ полученных данных.

Объект исследования: Огурец обыкновенный, или Огурец посевной (*Cucumis sativus* L., 1753) – однолетнее травянистое растение, вид рода Огурец (*Cucumis*) семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*), овощная культура.

*Актуальность работы:* огурец, кладезь полезных веществ для человеческого организма, можно вырастить в домашних условиях, избегая внесения удобрений и других химических соединений. Поэтому необходимо пропагандировать выращивание огурца в домашних условиях.

*Гипотеза:* предположим, что знание особенностей роста огурца в домашних условиях позволит повысить эффективность его выращивания.

*Методы:* изучение литературы, эксперимент, анализ, наблюдение, обобщение.

Причина, побудившая провести исследование – поиск эффективных решений выращивания культурных овощей в домашних условиях, получая витамины круглый год.

Для начинающих выращивание огурцов зимой на подоконнике кажется чем-то очень сложным и недостижимым. На самом деле все обстоит гораздо проще. Главное, подобрать подходящие сорта и создать соответствующие условия. Для проверки этих тезисов был проведен эксперимент, который был начат 1 сентября 2022 г. В это время были посажены 5 семян огурца. Отбор семян производился тщательно, в частности, были отобраны семена сорта «Шоша» фирмы «Агропоиск», являющегося скороспелым и высокоурожайным. Посадка производилась в пластиковые одноразовые кружки для горячих напитков, в которых были предварительно сделаны несколько отверстий снизу для отвода воды. Это способствует тому, чтобы семена и появившееся позже корни, не гнили, находясь в воде, а также для того, чтобы кислород мог поступать к корням.

Когда на сеянцах развилось по 3–4 настоящих листа, их пересадили с комом земли в большие ёмкости. На 39-й день появились первые цветы. На 42-й день начали формироваться плоды. К 51 дню плоды составляли уже до 7 см длиной (рис. 1). Для обустройства дополнительного освещения использована специальная фитолампа, которую размещали на высоте 20 см над макушками растений.

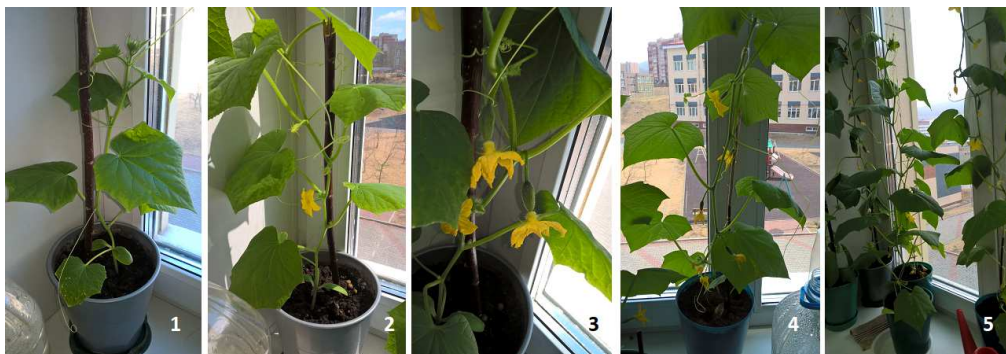


Рис. 1. Развитие огурцов: 1 – на 34-й день, 2 – 39-й день, 3 – 42-й день, 4 – 46-й день, 5 – 51-й день

*Выводы:*

1. Зимой огурец в домашних условиях тоже плодоносит, но не так быстро, как в весенне-летний период.

2. Чтобы избежать пустоцветов (мужские цветы) на растениях нужно своевременно вносить в почву удобрения, содержащие фосфор и калий в хелатной форме.

3. На растениях очень часто начинают подсыхать и заворачиваться края листьев. Объясняется это слишком сухим воздухом. Повысить уровень влажности можно при помощи ежедневных поливов и размещения емкости с водой на радиаторе отопления.

4. Особенность выращивания огурцов на подоконнике заключается в том, что урожай зеленцов необходимо собирать ежедневно. Чем чаще срываются огурцы, тем дольше проживут растения.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ «БАСТАК»**

**Т.Л. Фирсов<sup>1</sup>, П.В. Куделькина<sup>1</sup>, Т.С. Вшивкова<sup>2</sup>**

*4 курс, Международная кафедра ЮНЕСКО «Морская экология»,  
Институт Мирового Океана (ИМО),  
ДФУ, Владивосток, Приморский край  
Т.С. Вшивкова*

*Руководитель: Ph.D., с.н.с. ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; доцент Международной  
кафедры ЮНЕСКО «Морская экология», ИМО ДФУ; доцент, зав. Лабораторией  
экологического мониторинга, доцент МИОСТ ВВГУ*

## **INVESTIGATION OF BOTTOM INVERTEBRATE COMMUNITIES IN THE STATE NATURAL RESERVE "BASTAK"**

**T.L. Firsov<sup>1</sup>, P.V. Kudelkina<sup>1</sup>, T.S. Vshivkova<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>4th year, UNESCO International Department of Marine Ecology,  
Institute of the World Ocean (IMO), FEFU, Vladivostok, Primorsky Krai*

*<sup>2</sup>Ph.D., FSC of Biodiversity of the FEB RAS; Associate Professor of the UNESCO International  
Chair "Marine Ecology", IMO FEFU; Associate Professor,*

*T.S. Vshivkova  
Head. of Laboratory of Environmental Monitoring,  
International Institute of Environment and Tourism, VSU*

Контроль за состоянием пресноводных ресурсов – важнейшая задача экологического мониторинга. Чтобы хранить и защищать наши реки и озера необходимо знать, в каком состоянии они находятся. Для этого нужно уметь быстро и

надёжно проводить оценку качества вод и выявлять очаги загрязнения. Осуществлять такую экспресс-оценку позволяют методы биоиндикации, основанные на использовании организмов – биоиндикаторов. Признано, что беспозвоночные из категории макрозообентоса – лучшие индикаторы состояния водных экосистем, самый удобный «инструмент» биомониторинга. Наиболее чувствительны к загрязнению и другим нарушениям водной среды являются личинки насекомых из трёх отрядов амфибиотических насекомых, так называемый «комплекс ЕРТ» (Ephemeroptera+Plecoptera+Trichoptera).

Чтобы осуществлять эффективный контроль за состоянием пресных вод необходимо разработать эффективную систему пресноводного биоассессмента, гармонизированную с мировыми технологиями. В России такой системы, принятой как стандарт на государственном уровне, пока не существует. Однако на Дальнем Востоке России такая система (Дальневосточная система пресноводного биоассессмента = RFE RBPs: Russia Far East Rapid Bioassessment Protocols), разрабатывается специалистами Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН в рамках проекта «Russian Clean Water Project», инициированного в 2003 году [1]. В Еврейской автономной области в настоящее время также делаются первые шаги по созданию такой системы, адаптированной к региональным условиям.

Региональная система экспресс-мониторинга, основанная на использовании местной фауны и адаптированная к условиям региона позволит оперативно осуществлять сбор данных, производить адекватную оценку качества поверхностных вод и эффективно управлять водными ресурсами региона. А знание закономерностей формирования донных сообществ на фоновых и импактных территориях будет способствовать пониманию процессов, происходящих в местных речных экосистемах.

*Цель нашей работы* – апробация системы RFE RBPs в применении к бродным (wadeable) рекам бассейна Среднего Амура, входящего в Амурский экорегион [2].

*Район исследований.* Река Амур, входящая в число крупнейших российских рек, частично протекает по территории Китая, по Амурской области, Хабаровскому и Забайкальскому краям и по Еврейской автономной области. Бассейн реки разделяют на три участка: Верхний Амур – длина 883 км; Средний Амур – от устья реки Зеи до устья реки Уссури, длина 975 км; Нижний Амур – от устья Уссури и до Охотского моря.

*Средний Амур*, территория нашего интереса, протяженностью 975 км, представляет собой широкую долину, изрезанную многочисленными протоками («разбоями»). Границами рассматриваемой части бассейна Амура (Средний Амур) являются: сверху – впадение слева в Амур реки Зея, снизу – впадение справа в реку Амур реки Уссури. Эта часть бассейна включает Зейско-Буринскую равнину на западе и горную страну – на востоке. В средний Амур несут свои воды основные крупные притоки: **Зея, Буряя, Сунгари, Уссури**. Они делают реку наиболее полноводной и глубокой, давая свободное движение крупному речному судоходству. Большую часть гидросистемы Среднего Амура представляют малые и средние реки. Речная сеть района развита слабо. Среднее значение коэффициента густоты речной сети 0,17; у отдельных водосборов его

величина колеблется от 0,09 км/км<sup>2</sup> до 0,37 км/км<sup>2</sup>. Равнина слабо залесена (в среднем на 21%). В пределах низменности водосборы почти лишены древесной растительности. Водосборы, располагающиеся на возвышенной части равнины, облесены на 20–40%. Заболоченность (20% по району) водосборов у отдельных рек изменяется от 8–10% до 20–30%. У некоторых малых рек болота занимают до 70–80% площади их бассейнов. По средней величине озёрности (0,4%) данный район превосходит все остальные. Равнина находится в зоне талых пород, многолетняя мерзлота на режим рек заметного влияния не оказывает. Характерной особенностью района является его расположение в зоне муссонного климата, что обуславливает специфический водный режим как основной реки, так и её притоков, вызывая сильные колебания уровня воды, способствуя разливам [3].

Для проведения фундаментальных исследований по изучению фауны и структуры донных сообществ малых речных систем в бассейне Среднего Амура была выбрана модельная фоновая территория – заповедник «Бастак», включающая реки различного типа от горного до равнинного [4]. В настоящей работе анализируются материалы сборов бентоса, отобранные с 3 по 6 августа 2019 на водотоках Центрального кластера заповедника по треку В: кордоны «Дубовая Сопка», «Рябиновый», «Тигровый». Пробы отбирались на 4 водотоках в 8 точках – местообитаниях, с помощью современных методов биоассессмента [5]. В спектр исследований входили зоны перекатов и плёсов, а также разнородные участки русел рек Икура и Бастак: рипаль, медиаль в зонах эпи- и метаритрали, родниковый ручей Тигровый и болотистый участок в прибрежье родникового ручья Тигровый.

*Характеристика исследованных местообитаний:*

*Точка 1Bb.* Небольшой лесной ручей в 100 м на юг от кордона «Дубовая Сопка». Зона гипокренали. Ширина русла в месте сбора 0,5–1,0 м. Протекает под пологом леса, частично освещён; берега заросшие травой. Дно каменистое с песчаными пятнами, большие скопления детрита в затишных заиленных участках. Скорость течения умеренная. Глубина отбора пробы 5–15 см. Температура воды – 11 °С. Метод отбора: качественный сбор вручную и малым водным сачком в месте скопления детритно-иловых отложений.

*Точка 2Ba.* Река Икура (у бани кордона «Рябиновый»), в 2 км от истока реки. Зона эпитрали. Место отбора: пережат в центре русла (эрозионный участок). По берегам широколиственный лес. Температура воды – 12,5 °С. Каменистый грунт на песчаной подложке. Скорость течения быстрая. Ширина водотока 4–5 м. Глубина отбора пробы 20–40 см. Освещённость водотока незначительная (слабый просвет в кронах деревьев). Метод отбора: методом принудительного дрейфа донным сачком (D-net).

*Точка 2Bb.* Река Икура, там же, пережат в зоне медиали. Скорость течения быстрая. Каменистый субстрат на песчаной подложке с детритными фракциями. Метод отбора: качественная проба малым сачком.

*Точка отбора 2Bc.* Река Икура, там же, плёс в области рипали, затишной участок с детритно-иловыми отложениями (депозитный участок). Скорость течения слабая. Глубина отбора 5–20 см. Метод отбора: малый сачок.

*Точка отбора 7Bb.* Река Бастак, вблизи кордона «Тигровый», в 10 м ниже переправы по левому берегу. Метаритраль. Ширина русла 25 м. Температура воды – 12 °С. Место отбора: плёсовый участок в области рипали. Субстрат каменисто-песчаный с илисто-детритными отложениями. Метод отбора: малый сачок.

*Точка отбора 7Ba.* Река Бастак, там же. Эрозионный участок: пережат на медиали. Скорость течения быстрая. Каменисто-галечный субстрат на песчаной подложке. Метод отбора: донный сачок (D-net) методом принудительного дрефта.

*Точка отбора 5Ba.* Река Бастак, там же. Зона эрозии, пережат на медиали. Глубина отбора пробы 20–30 см. Метод отбора: малым сачком и путём смыва с камней.

*Точка отбора 6Ba, b.* Кордон «Тигровый». Родниковый ручей вдоль дороги: (а) затишной участок вдоль русла; (b) заболоченный берег ручья. Родниковая зона. Температура воды – 12 °С. Зона депозита. Течение отсутствует или очень слабое. Грунт илистый с большими отложениями детрита, заросший травянистой растительностью. Метод отбора: качественный сбор вручную и малым сачком в области детритно-иловых отложений.

*Анализ видовой и трофической структуры донных сообществ.* При проведении сравнительного изучения видовой и трофической структуры донных сообществ 8 типов местообитаний, было отмечено наибольшее сходство в видовом составе и по доминирующим таксонам для сообществ, характеризующихся сходными условиями обитания. На этом основании выделено 4 основных типа биогеоценозов:

*Биогеоценозы I типа (lotic-erosional; рипраль):* лотические биотопы эрозионных зон ритрала с быстрой скоростью течения, каменисто-галечными грунтами, достаточно освещённым зеркалом русла. К ним относятся сообщества пережатых рек Икура и Бастак (2Ba, 2Bb, 7Ba, 5 Ba) (в зонах метаритрала). Доминирующими таксонами здесь являются литофильные, рео- и оксифильные организмы, относящиеся к функционально-трофическим группировкам: фильтраторам (улавливающим крупнодисперсное вещество (СПОМ) из потока реки: *Arctopsyche*, *Brachycentrus*, *Simuliidae*; скребущим, специализирующимся на питании альговодорослевых плёнок: *Neophylax ussuriensis*, *Glossosoma*, *Anagapetus*.

*Биогеоценозы II типа (lotic-depositional, рипраль):* ритральные лотические биотопы рипали и затишных участков плёсов с медленной скоростью течения, илисто-детритными отложениями на каменисто-песчаных субстратах. К ним относятся сообщества рек Икура и Бастак в зонах прибрежных плёсов (2Bc, 7Bb). В таких сообществах доминируют детритофильные, пело- и псаммофильные организмы, относящиеся к функционально-трофическим группировкам измельчителей (утилизирующих листовую опад и органический детрит) и сборщиков (подбирающих осевшую мелкодисперсную (FPOM) органику со дна биотопа. К ним относятся, обитающие в рипали ручейники: *Ecclisomyia kamtschatica*, *Hydatophylax soldatovi*, *Lepidostoma*, а также моллюски *Euglesa*, хирономиды, олигохеты.

*Биогеоценозы III типа (lotic-depositional; гипокреналь-этирпраль):* расположенные в лесной зоне быстротекущие мелководные холодноводные малые родниковые ручьи, с каменистым дном, богатыми отложениями детрита. К ним относится сообщество лесного ручья «Дубовая Сопка» с доминирующими видами ракообразных рода *Gammarus*, плоскими червями сем. *Planariidae*, ручейниками из категории измельчителей *Ecclisomyia*, *Lepidostoma*; здесь обычны ракообразные *Asellidae* и типулоидные двукрылые.

*Биогеоценозы IV типа (lentic-depositional; болотистые прибрежья родниковых ручьёв):* лентические местообитания в пределах родниковых ручьёв, харак-

теризуются отсутствием течения или очень медленным движением воды, детритно-илистыми отложениями, развитой прибрежной травянистой растительностью. Здесь доминируют личинки вислокрылок *Sialis*, обычные олигохеты и хирономиды, двустворчатые моллюски *Euglesa* и брюхоногие из сем. Planorbidae, а также зарывающиеся формы подёнок и других групп беспозвоночных.

Были проведены расчёты основных метрик и биотических индексов для оценки качества вод. Для эрозионных местообитаний практически все показатели характеризовали воды как превосходного и очень хорошего качества, тогда как оценка местообитаний на депозитных участках не всегда соответствовала действительности. Необходимо провести дополнительные исследования депозитных участков в родниковых зонах водотоков и на плёсовых участках метатриали для проведения калибровочных процедур оценочных критериев и адаптации показателей к условиям таких местообитаний.

---

1. Vshivkova T.S., Stribling J.B., Flotemersch J.E.; Morse J.C. Biological Assessment Protocols for the Streams and Rivers of Asia and the Russian Far East: International Experience and Strengthening Comparability. In "The First Symposium of Benthological Society of Asia (5th Symposium of the Aquatic Entomological Societies of East Asia), Matsumoto, Nagano, Japan, 11–14 June 2012. P. OR03.

2. Амурский Экорегиональный Комплекс (Amur-Heilong Ecoregional Complex). Электронная ссылка: <https://amurinfocenter.org/ecoregion/ahec-ru/>

3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 18. Дальний Восток. Вып.1. Верхний и Средний Амур. Л., Гидрометеиздат, 1966. 781 с.

4. Бебешко Т.В., Макаренко В.П. Реки заповедника «Бастак» // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема, 2016. № 3 (24). С. 9–13.

5. Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в пресноводный мониторинг: учеб. пособие для студентов – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2019. 208 с.

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ ПЕРВОЦВЕТОВ НА ТЕРРИТОРИИ АРСЕНЬЕВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА**

**О.А. Хохлова**

*4 класс, МОБУ ДО «ЦВР» АГО,*

*г. Арсеньев, Приморский край*

**Е.Л. Савченко**

*Руководитель: педагог дополнительного образования*

## **SPECIES COMPOSITION OF PRIMROSES ON THE TERRITORY OF ARSENYEVSKY CITY DISTRICT**

**O.A. Khokhlova**

*4th Grade, Center of Children Creativity, Arsenyev, Primorsky Krai*

**E.L. Savchenko**

*Head: teacher of additional education*

Все мы знаем, насколько богат и разнообразен животный и растительный мир нашего края. Высокое разнообразие видов, удивительное сочетание южных

и северных элементов биоты поражает воображение. Леса приморские представляют собой огромное разнообразие растительных сообществ. И одна из неотъемлемых частей растительных сообществ – это первоцветы. Сбор первых цветов весной является одним из популярных хобби для многих жителей города, что может привести к плачевным ситуациям.

*Цель:* ознакомиться с многообразием первоцветов, произрастающих на территории в окрестностях города Арсеньева.

*Задачи:*

1) определить видовой состав первоцветов, произрастающих в окрестностях города Арсеньева;

2) составить таксономический список;

3) выявить санитарно-экологическое состояние территорий.

Исследования проводились на территории МОБУ ДО «Центр внешкольной работы» Отделения экологии и туризма с 19 апреля 2022 по 12 мая 2022 г., и в окрестностях города Арсеньева.

*Методы исследования:* маршрутный; визуальный; изучение литературных и информационных источников; обработка полученных данных; для изучения видового состава первоцветов использовали маршрутный метод.

*Материал и методы.* Сбор данных осуществлялся в весенний период с 19 апреля по 12 мая 2022 года. Метод обследования: сначала площадку, выбранную для исследования и учёта цветов проходили по её периметру, а затем проходили по диагоналям и зигзагом. Фиксировали все виды первоцветов и фотографировали их. Определение первоцветов производилось всеми известными способами: по имеющейся литературе (определители, атласы) и через интернет ресурсы.

*Результаты.* В результате проделанной работы было собрано и определено 9 видов первоцветов из 6 семейств (вересковые, лютиковые, маковые, лилиевые, барбарисовые и фиалковые) на территории МОБУ ДО «Центр внешкольной работы» Отделения экологии и туризма и в окрестностях города Арсеньева.

*Список первоцветов, выявленных в городе Арсеньев и его окрестностях*

#### **Семейство Вересковые – Рододендрон Остроконечный**

Листопадный кустарник до 3 м высотой. Молодые побеги покрыты ароматическими ржаво-бурыми желёзками. Листья до 8 см длиной и 2,5 см шириной, блестящие, эллиптические. Цветки до 4,5 см в диаметре, одиночные или сближенные по 3–5 на верхушках ветвей. Венчик пурпурно-розовый, малиновый, реже – светло-розовый или белый. Плод – продолговатая коробочка, до 2 см длиной. Растет в подлеске хвойно-широколиственных лесов и дубняков, в зарослях кустарников, по сухим склонам и гребням гор, одиночными кустами и зарослями. Раноцветущее декоративное растение.

#### **Семейство Лютиковые – Лютик Франше**

Многолетнее растение с полегающими побегами длиной до 25 см, восходящими к верхней части. Прикорневые листья черешковые, пластинка в очертании округлая, разделена на три доли, стеблевые – сидячие, до основания рассеченные на продолговато-обратнояйцевидные доли, цветки до 2 см в диаметре, в числе 3–5, желтые. Размножение свежими семенами. Эфемероид.



### **Семейство Лютиковые – Ветровочник амурский**

Многолетнее растение высотой 15–20 см, листья рассечены на узкие острые доли, прикорневой лист не сохраняется, стеблевые листья на окрыленных черешках образуют обертку, во время цветения они слабо развиты, цветки 3–4 см в диаметре, одиночные, листочки околоцветника в числе 5–10, белые, снаружи с фиолетовым оттенком. Цветение ветрениц совпадает с периодом весенних ветров. При малейшем дуновении ветра цветки на длинных тонких цветоножках раскачиваются, а при сильных порывах листочки околоцветника легко опадают. Размножение семенами и делением корневища. Эфемероид. Лекарственное растение. Применяется наружно как болеутоляющее средство и внутрь – как тонизирующее. Декоративное растение.

### **Семейство Фиалковые – Фиалка холмовая**

Фиалка холмовая – многолетнее травянистое растение, высотой 4–25 см, с толстым ветвистым корневищем, развивающимся на верхушке розетки прикорневых листьев, между которыми расположены цветки; листья от широкояйцевидных до округлых, очень нежные, сверху зеленые; цветки средней величины, светло-фиолетовые, в зеве беловатые, с белым кверху загнутым шпорцем, душистые; чашелистики продолговатые, лепестки узкие, обратнойцевидные, коробочка шаровидная, мягкоопушенная. Цветет в апреле–мае. Распространена в европейской части России (все районы, кроме Карело-Мурманского, Нижнедонского и Нижневолжского), в Восточной Сибири (Ангаро-Саянский, Даурский районы), на Дальнем Востоке (все районы, кроме Охотского и Камчатки), на Украине, в Беларуси, в Молдове, в Средней Азии. Общее распространение: Скандинавия, Средняя Европа, Япония, Китай. Растет в лиственных и смешанных лесах, по лесным опушкам, в кустарниках, на травянистых склонах и по морским террасам. С лечебной целью используются корни. В корнях обнаружены сапонины; в траве – сапонины и алкалоиды. Отвар корней применяется при кашле, бронхите, пневмонии и в качестве нормализующего обмен веществ.

### **Семейство Лютиковые – Адонис амурский**

Многолетнее растение, во время цветения до 12 см в высоту, листья мелкие чешуевидные, бесцветные, в числе 3–6, цветки диаметром до 4 см, одиночные, золото-желтые. Ко времени плодоношения высота побегов увеличивается до 25 см, развиваются крупные узко рассеченные зеленые фотосинтезирующие листья. Зацветает, когда сойдет снег. Размножаются семенами. После осыпания семян надземная часть отмирает. В земле остается корневище с почками, и следующей весной вновь остаются цветущие растения. Эфемероид. Лекарственное растение. В Китае, Японии и Корее настой травы употребляется как сердечное средство. Декоративное растение.

### **Семейство Барбарисовые – Джефферсония Сомнительная**

Растение высотой 10–40 см. Корневище короткое, горизонтальное, дающее богатую корневую систему и тонкие подземные побеги, густо покрытые чешуйчатыми, очень тонкими листочками со стеблеобъемлющим основанием и острой верхушкой. Все листья прикорневые, выходят из корневища пучками и окружены при основании двумя или более сухими листовыми влагалищами, совершенно

голые; пластинка почти округлая, диаметром до 8 см, с сердцевидным основанием и широкой выемкой на верхушке; края пластинки неправильно угловато-выемчатые. Цветки одиночные на длинных цветоносах, по длине равных листьям, голубые или синие, обоеполые, диаметром около 25 мм. Плодики сухие, раскрываются на верхушке кривой щелью. Семянки удлинённые, мелко точечные.

#### **Семейство Лилиевые – Гусиный лук Накай**

Луковичное растение высотой до 25 см, листья узкие с голубовато-сизым оттенком, единственный прикорневой лист шириной до 10 мм, два стеблевых листа расположены под соцветием. Цветки желтые до 1,5 см в диаметре, цветоножки до 6 см длиной. Соцветие зонтиковидное, немногочетковое. Размножаются семенами и дочерними луковицами. Бутонизирующие растения можно увидеть в первых числах апреля. Эфемероид. Пищевое и декоративное растение.

#### **Семейство Лютиковые – Калужница лесная**

Многолетнее растение до 60 см в высоту, побеги прямые, прикорневые листья черешковые, в очертании округло-почковидные, пластинки 15–18 см диаметром, блестящие, стеблевые листья сидячие, цветки многочисленные до 4 см в диаметре, желтые, околоцветники из 5–7 листочков. Размножение свежими семенами и делением корневищ. Лекарственное растение. Листья применяют как наружное средство для лечения ожогов и ран, настой травы – при лихорадке, золотухе и кашле. Декоративное растение.

#### **Семейство Маковые – Хохлатка сомнительная**

Многолетнее растение, период его сезонного развития длится всего около 2 месяцев. В цветке – 4 лепестка. Наружная пара – верхний и нижний – более крупные и ярко окрашенные. У верхнего лепестка имеется длинный приподнятый шпорец с нектаром. Внутренняя пара – небольшая по размеру. Плотнo смыкаясь, она защищает пестик и тычинки, пробраться к которым могут только насекомые-опылители с длинным хоботком. Семена с сочным питательным придатком распространяют муравьи. Вегетативное размножение встречается редко. Лекарственное растение. Является хорошим пыльценосом.

Я очень рада, что живу в таком замечательном крае, который можно назвать цветочным раем: дальневосточные первоцветы, настолько чарующие во всей своей красе, нежные, трогательные и благоухающие украшения леса.

## **ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В РАЙОНЕ ВОРОШИЛОВСКИХ ВОДОПАДОВ (ПРОДОЛЖЕНИЕ РАБОТЫ 2021 ГОДА)**

**А.А. Цыгуй**

*9 класс, МОУ СОШ № 6  
Партизанский городской округ, Приморский край*

# DESCRIPTION OF PLANT DIVERSITY IN THE AREA OF VOROSHILOVSKY WATERFALLS (CONTINUED WORK IN 2021)

A.A. Tsygui

*9th Grade, Secondary School № 6  
Partizansky City District, Primorsky Krai*

Ворошиловские водопады – объект исследования по изучению водопадов Партизанского городского округа, которое было начато в 2021 году. Река Ворошиловка берет свое начало в отрогах Сихотэ-Алиня на высоте 900 м над уровнем моря, проходит мимо поселка Лозовый и впадает в реку Партизанская. Исследуемый район сложен известняками мелового периода. Известняки во многих местах пронизаны гранитными интрузиями, которые в течение продолжительного периода подвергались воздействию текучих вод и в результате этого вышли на поверхность. Внутренние силы разрубили интрузию на блоки, которые в дальнейшем подвергались воздействию текучих вод и образовали долину реки Ворошиловка. Гранитные блоки образуют уступы, а вода стекает с них водопадами. Высота уступов от 1,5 до 3 м. Ворошиловские водопады находятся недалеко от древнего рифа Чандолаз, которому насчитывается 250 миллионов лет и представляют из себя каскад невысоких водопадов, заканчивающихся глубокой заводью.

*Цель работы:* обобщить материал о растительном мире по маршруту к водопадам реки Ворошиловка для использования при проведении экологических и туристических экскурсий.

*Задачи:*

- 1) составить маршрут к водопадам р. Ворошиловка;
- 2) описать растительный мир в районе водопадов;
- 3) показать перспективы развития экологического туризма в нашем районе;
- 4) продолжить исследования на других водопадах Партизанского городского округа.

Исследования проводились маршрутным методом. Добраться до водопадов можно по тропе, идущей среди глухой уссурийской тайги. Протяженность маршрута 10 км, весь путь до водопадов занимает 2 часа. По мере продвижения по реке Ворошиловке к водопадам долинный широколиственный лес сменяется хвойно-широколиственным, а затем темнохвойной тайгой. По схеме ботанического районирования Дальнего Востока окрестности города Партизанска относятся к Дальневосточной провинции кедрово-широколиственных лесов Восточно-Азиатской хвойно-широколиственной области и лишь небольшая часть верхнего пояса гор к Амуру-Сихотэ-Алиньской провинции Южно-Охотской темнохвойно-лесной подобласти (Колесников, 1955, 1961). С юга на север, занимая практически почти всю территорию Приморского края, протянулась горная система Сихотэ-Алинь. По утверждению Н.Г. Васильева (1989) особенностью растительного покрова южного Сихотэ-Алиня является достаточно хорошо выраженная поясность, обусловленная высотой над уровнем моря и геоморфологическим строением поверхности. Наиболее четко выражены следующие высотные

пояса растительности: пояс долинных широколиственных лесов (до 100 м); пояс широколиственно-кедровых лесов (от 100 до 700 м), пояс пихтово-еловых лесов (от 700 до 1000 м), пояс каменно-березовых лесов и высокогорных кустарников (свыше 1000 м). Большинство растений приспособлено к определенным местобитаниям, поэтому каждый пояс характеризуется определенным набором растений. При определении растений пользовалась определителями Д.П. Воробьева «Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока», С.С. Харкевич, Н.Н. Качур «Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана», В.Н. Ворошилов «Флора советского Дальнего Востока».

При изучении флоры окрестностей водопадов реки Ворошиловки было выявлено 201 вид сосудистых растений, относящихся к 136 родам, 63 семействам. Из них 79 видов древесных растений, остальные 122 вида – травянистые. Из древесных растений выявлено: деревьев – 46 видов, кустарников – 28 видов, лиан – 5 видов. Из 22 двух родов, встречающихся только на Дальнем Востоке в окрестностях Ворошиловских водопадов, было встречено 14. Многие растения имеют хозяйственное значение (пищевое, техническое и др.). Видовой состав флоры окрестностей Ворошиловских водопадов отличается большим видовым разнообразием. Здесь встречаются краснокнижные, лекарственные, медоносные, декоративные виды растений.

Водопады прекрасны в любое время года. С целью экологического просвещения и повышения экологической грамотности населения необходима организация экологических троп к водопадам, оборудованных информационными щитами, указателями и знаками.

## **РАЗРАБОТКА ПРАЙМЕРОВ ДЛЯ АМПЛИФИКАЦИИ ГЕНА CYTB МТДНК ТРЕМАТОДЫ *CLONORCHIS SINENSIS***

**О.А. Шуменко**

*6 класс, МБОУ СОШ N79,  
г. Владивосток, Приморский край*

**Ю.В. Татонова**

*Руководитель: канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник  
ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН*

## **DEVELOPMENT OF PRIMERS FOR THE AMPLIFICATION OF THE CYTB MTDNA GENE OF THE TREMATODE *CLONORCHIS SINENSIS***

**O.A. Shumenko**

*6th grade, MBOU SOSH N79,  
Vladivostok, Primorsky Krai*

**Yu.V. Tatonova**

*Supervisor: Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher  
of the Federal Research Center for Biodiversity of the Far Eastern Branch  
of the Russian Academy of Sciences*

Ранее для трематоды *Metagonimus suisfunensis* была проведена работа по анализу нуклеотидных последовательностей гена *cytb* митохондриальной ДНК (мтДНК), и выявлено, что на Дальнем Востоке России исследуемый вид подразделяется на северную и южную популяции. Такая изоляция особей паразита может быть связана с возможным пересыханием реки Сунгача, что привело к невозможности передвижения промежуточных хозяев (моллюсков и рыб) (Tatonova, Shumenko, 2021). На той же территории (в бассейне реки Амур) обитает другая трематода – *Clonorchis sinensis*, и для неё на данный момент не проводился анализ с использованием гена *cytb* мтДНК. Существует вероятность, что этот ген позволит выявить подразделение и внутри популяции *C. sinensis* на Дальнем Востоке России.

В связи с этим, целью настоящей работы является разработка праймеров для дальнейшего исследования *C. sinensis* с помощью гена *cytb* мтДНК.

Были поставлены следующие задачи:

1) найти необходимые публикации и нуклеотидные последовательности для *C. sinensis* в базе данных NCBI;

2) выявить область ДНК, подходящую для подбора праймеров в программе MEGA X;

3) проанализировать варианты праймеров и выбрать лучшие согласно оптимальным параметрам (энергия водородных связей, температура отжига).

Для поиска последовательностей для праймеров были найдены полноразмерные митохондриальные геномы *C. sinensis* (Kinkar et al., 2020) в базе данных NCBI. Далее в программе MEGA X в нуклеотидных последовательностях выявлена область ДНК, которая подходит для подбора праймеров. Во-первых, этот участок должен быть консервативным (в нем должно быть мало мутаций). Во-вторых, нужно было отступить 200 нуклеотидов от начала и конца гена. После подбора нужного участка ДНК были проанализированы варианты праймеров в программе OligoAnalyzer (<https://www.idtdna.com/calc/analyzer>). У всех вариантов прямых праймеров энергия водородных связей и гомодимеров была в пределах допустимых значений. Но варианты обратных праймеров оказались не самые лучшие: энергия гомодимеров была немного ниже необходимого значения. Однако они были использованы для сравнения с прямыми праймерами. Проводилось сравнение не всех пар праймеров, среди обратных праймеров были выбраны самые большие значения энергии гомодимеров. Также выбор праймеров был ограничен по температуре отжига: отличия не должны превышать 3 градусов. В итоге был выбран один обратный праймер (R03), к которому подходило 10 праймеров по значениям энергии гетеродимеров и температуры отжига.

Проблему низких значений гомодимеров для обратных праймеров можно решить при постановке полимеразной цепной реакции путём увеличения времени денатурации в каждом цикле. Таким образом, мне удалось разработать праймеры, но работа не завершена, и в дальнейшем планируется проведение амплификации с этими праймерами.

# **ЧИСТОТА – ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ, ПОРЯДОК ПРЕВЫШЕ ВСЕГО**

**В.В. Щербакова**

*9 класс, МОБУ СОШ № 17  
Пожарского муниципального района, Приморский край  
О.А. Литвиненко  
Руководитель: учитель истории, обществознания и географии*

## **CLEANLINESS IS THE KEY TO HEALTH, ORDER IS ABOVE ALL**

**V.V. Shcherbakova**

*9th Grade, MOBU secondary school No. 17  
of Pozharsky municipal district, Primorsky Krai  
O.A. Litvinenko  
Head: teacher of history, social studies and geography*

Неизбежный спутник цивилизации – всё возрастающее количество бытовых и промышленных отходов жизнедеятельности человека. Горы мусора растут по всей планете. В последнее время в мире экологическим проблемам стало уделяться большое внимание. Человек за свою жизнь использует большое количество вещей; став ненужными, они превращаются в мусор, как и упаковки от этих вещей. Так ли прекрасна планета, когда она завалена горами мусора; как сохранить красоту планеты? Могу ли я что-то для этого сделать? Мне интересно, куда же должен деваться бытовой мусор?

Актуальность проекта состоит в том, что в настоящее время остро стоит вопрос о том, как не превратить нашу планету в свалку гигантских размеров. Гипотеза: увеличение количества мусора в окрестностях села может привести к ухудшению здоровья и жизни населения и к отрицательному влиянию на окружающую природу.

Цель – формирование экологической культуры и грамотности по разделению сбора твёрдых бытовых отходов среди подрастающего и взрослого населения Губеровского сельского поселения Пожарского района

Для решения поставленной цели – соответствующие задачи:

- 1) узнать, что такое бытовой мусор и откуда он берётся;
- 2) познакомиться с классификацией основных типов бытового мусора и способами утилизации твёрдых бытовых отходов;
- 3) выяснить, как решают проблему утилизации бытового мусора жители с. Новостройка;
- 4) проинформировать население Губеровского сельского поселения Пожарского муниципального района по теме проекта – проведение экоуроков, акций.

В ходе работы было установлено, что необходимо информировать население по поводу проблемы утилизации мусора. Это делать необходимо с каждой

категорией, тем более что люди согласны и хотят сортировать мусор. Начинать необходимо с подрастающего поколения, так были проведены экоуроки в детском саду и в начальных классах школы. Дети внимательно слушали, отвечали на вопросы, т.к. урок проходил в виде игры. Объясняли, что мусор необходимо сортировать и раскладывать по контейнерам. Поставили такие контейнеры, но только самодельные, в раздевалке д/с и холле первого этажа школы. Радует то, что они не стоят пустыми, а пополняются – значит, работа проведена не зря. Полностью безотходное производство – далекая перспектива, но необходимо уже сейчас решать эту задачу. Но простой человек не должен стоять в стороне, нужно начинать заботиться о природе с маленького: со своего дома, двора, посёлка.

## **ОЦЕНКА СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ – МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

**А.А. Янькова**

*Кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения,  
РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва*

**Н.Л. Каменных**

*Научный руководитель: канд. биол. наук, доцент*

## **ASSESSMENT OF THE STRUCTURAL CONDITION OF SOD-PODZOLIC SOILS OF THE FOREST EXPERIMENTAL DACHA OF THE RGAU – MSHA NAMED AFTER K.A. TIMIRYAZEV**

**A.A. Yankova**

*Department of Soil Science, Geology and Landscape Studies,  
RGAU– MSHA named after K. A. Timiryazev, Moscow*

**N.L. Kamennykh**

*Head: Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

Лесная опытная дача (ЛОД) Тимирязевской академии – одно из старейших в России научно-исследовательских и учебных учреждений в области лесоводства. Экспериментальная научная работа в Лесной опытной даче началась одновременно с таксацией леса, произведенной в 1862 г. А.Р. Варгас-де-Бедемаром. В настоящее время на ЛОД функционирует 152 постоянные пробные площади. Среди древесных пород преобладают участки, занятые лиственницей, сосной, дубом, березой и липой. Подчиненное значение имеют клен, козья ива, белая ольха, которые формируют подлесок.

Насаждения сосны отмечены в 138 пробных площадях. По почвенно-географическому районированию территория Лесной опытной дачи входит в европейско-западно-сибирскую таежно-лесную область, таежно-лесную зону, подзону

дерново-подзолистых почв южной тайги, в фацию умеренно промерзающих почв, Среднерусскую провинцию. Рельеф территории ЛОД РГАУ-МСХА в целом можно охарактеризовать как морено-равнинный. Холмы, характерные для моренного ландшафта, имеют здесь плоский сглаженный характер. Почвенный покров Лесной дачи И.П. Гречин представил дерново-подзолистыми почвами [1].

Для проведения исследований были выбраны 2 пробные площади: пробная площадь К в VIII квартале, где древостой представлен чисто лиственным составом насаждений и IV квартал пробная площадь Н с чисто хвойным составом насаждения. Название почвам было дано исходя из классификации 1977 года. Почвы 8 квартала пробной площади К представлена дерново-подзолистой глубоко-дерновой глубоко-подзолистой супесчаной на морене, на 4 квартале пробной площади Н – дерново-подзолистая глубоко-дерновая глубоко-подзолистая легкосуглинистая на морене.

Главным этапом исследования является оценка структуры почвы дерново-подзолистых почв под разным составом насаждения. Оценка была проведена по двум методам: «сухой» и «мокрый». Был подсчитан коэффициент структурности, который и позволил судить о структуре почв (сухой метод), а также подсчитана сумма агрегатов  $>25$  мм (мокрый метод) для оценки структуры почвы в отношении ее водостойчивости. Агрономически ценными фракциями являются все фракции, входящие в диапазон от 10 до 0,25 см.

Диапазоны Кстр, используемые для качественной оценки структуры, составляют:  $>1.5$  отличное агрегатное состояние; 1.5–0.67 хорошее;  $<0.67$  неудовлетворительное. Оценка структуры почвы в отношении ее водостойчивости проводят по количеству агрегатов  $>0.25$  мм. Чем больше крупных агрегатов (крупнее 0.25 мм), полученных в результате просеивания почвы в воде, тем лучше водостойчивость структуры. Приводим классификационные диапазоны для качественной характеристики водостойчивости структуры по сумме агрегатов размерами  $>0.25$  мм:  $<30\%$  неудовлетворительная; 30–40 удовлетворительная; 40–75 хорошая;  $>75\%$  избыточно высокая.

По приведенным данным оценки структуры дерново-подзолистой глубоко-дерновой глубоко-подзолистой супесчаной почвы на морене (Пд 3/4 сп М) под чисто лиственным составом древостоя (8/К) (табл.1) преобладающими фракциями в горизонтах были: в горизонте А1 преобладают фракции, размером 2–1 см (гравий) и  $>10$  (глыбистая фракция), затем, следом за ними идет фракция, размером менее 0,25 см (песок мелкий/пыль). Далее, вниз по профилю, в горизонте А1А2 – снова появляется глыбистая фракция  $>10$ , следом за ней идет песчаная фракция 0,5–0,25 (песок средний). В горизонте А2 – преобладает фракция 0,5–0,25, она значительно увеличивается, и появляется фракция от 1 до 0,5 (крупный песок). В горизонта А2В – идет снижение преобладающих песчаных фракций, а в горизонте В эти фракции снова увеличиваются, но в последующих горизонтах ВС и С исчезают и в них преобладает исключительно каменистая/глыбистая фракция  $>10$ , с размером частиц более 10 см. По полученным данным “сухого” просеивания, можно сказать, что почва, изучаемой пробной площади, по всем горизонтам, кроме В и ВС имеет отличное агрегатное состояние (Кстр $>1,5$ ). Что касается последнего горизонта С, то коэффициент показал хорошее агрегатное состояние (Кстр = 1,0).



В горизонте А1 дерново-подзолистой глубоко-дерновой глубоко-подзолистой легкосуглинистой почвы на морене (Пд 3/4 сл М) под чисто хвойным составом древостоя (4/Н) (табл. 2) присутствует одна фракция >10 (глыбистая фракция). Далее, вниз по профилю, в горизонте А1А2 – глыбистой фракции уже нет, но появляется пылеватая фракция <0,25.

В горизонтах А2 и А2В – появляется фракция 0,5–0,25 (средний песок), а в последующих горизонтах В и ВС снова появляется глыбистая фракция и она значительно превосходит по процентному содержанию предыдущие горизонты. Изучая полученные данные “сухого” просеивания, можно сказать, что почва по всем горизонтам, кроме ВС и С, имеет отличное агрегатное состояние ( $K_{стр} > 1,5$ ). Что касается последних горизонтов, то коэффициент показал неудовлетворительное агрегатное состояние ( $K_{стр} < 0,67$ ).

Изучив данные структурного состояния изучаемых почв, можно сделать вывод о том, что почвы под чисто лиственными насаждениями имеют лучшую структуру, по сравнению с почвами под чисто хвойными насаждениями. По полученному коэффициенту структурности можно увидеть, что в ниже лежащих горизонтах агрегатное состояние ухудшается по сравнению с почвами под чисто лиственными насаждениями. По «мокрому» методу оценка структуры показала лучший результат в почвах под чисто лиственным составом насаждения. По средним показателям на 8 квартале пробной площади К – 79% (избыточно высокая). На 4 квартале водоустойчивая структура была хорошей 56%.

Таблица 1

**Оценка структуры дерново-подзолистой глубоко-дерновой глубоко-подзолистой супесчаной почвы на морене (Пд 3/4 сл М) под чисто лиственным составом древостоя (8/К)**

| Горизонт и мощность, см             | А1, 1-20 |       | А1А2, 20-42 |      | А2, 42-62 |       | А2В, 62-92 |       | В1, 92-101 |       | ВС, 101-115 |       | С, 115-140 |      |      |
|-------------------------------------|----------|-------|-------------|------|-----------|-------|------------|-------|------------|-------|-------------|-------|------------|------|------|
|                                     | г        | %     | г           | %    | г         | %     | г          | %     | г          | %     | г           | %     | г          | %    |      |
| Размер фракций, мм, содержание, /г. | >10      | 97,0  | 19,4        | 92,0 | 18,4      | 13,8  | 2,8        | 81,8  | 16,4       | 7,3   | 1,5         | 233,4 | 46,7       | 83,9 | 16,8 |
|                                     | 10-7     | 32,3  | 6,5         | 32,0 | 6,4       | 14,9  | 3,0        | 31,6  | 6,3        | 4,8   | 0,1         | 69,1  | 13,8       | 57,3 | 11,5 |
|                                     | 7-6      | 28,4  | 5,7         | 27,0 | 5,4       | 11,6  | 2,3        | 21,2  | 4,2        | 3,4   | 0,7         | 30,7  | 6,1        | 36,8 | 7,4  |
|                                     | 5-3      | 37,0  | 7,4         | 39,0 | 7,8       | 22,1  | 4,4        | 25,2  | 5,0        | 6,6   | 1,3         | 27,4  | 5,5        | 39,7 | 7,9  |
|                                     | 3-2      | 28,6  | 5,7         | 37,0 | 7,4       | 22,4  | 4,5        | 18,6  | 3,7        | 6,4   | 1,3         | 17,8  | 3,6        | 27,8 | 5,6  |
|                                     | 2-1      | 45,6  | 9,1         | 76,6 | 15,3      | 71,1  | 14,2       | 64,0  | 12,8       | 76,5  | 15,3        | 26,6  | 5,3        | 73,9 | 14,8 |
|                                     | 1-0,5    | 53,8  | 10,8        | 64,8 | 13,0      | 119,3 | 23,9       | 99,0  | 19,8       | 162,7 | 32,5        | 38,2  | 7,6        | 73,4 | 14,7 |
|                                     | 0,5-0,25 | 71,7  | 14,3        | 76,1 | 15,2      | 158,3 | 31,7       | 120,6 | 24,1       | 192,6 | 38,5        | 39,4  | 7,9        | 80,0 | 16,0 |
|                                     | <0,25    | 105,6 | 21,1        | 55,5 | 11,1      | 66,5  | 13,2       | 38,0  | 7,7        | 39,7  | 8,8         | 17,4  | 3,5        | 27,2 | 5,3  |
| $K_{стр} = \frac{A}{B} \%$          | 1,5      |       | 2,4         |      | 5,3       |       | 3,1        |       | 8,7        |       | 1,0         |       | 3,5        |      |      |

**Оценка структуры дерново-подзолистой глубоко-дерновой глубоко-подзолистой легкосуглинистой почвы на морене (Пд 3/4 сл М) под чисто хвойным составом древостоя (4/Н)**

| Горизонт и мощность, см              | A1, 5-17 |      | A1A2, 17-33 |      | A2, 33-49   |       | A2B, 49-87  |       | B1, 87-126  |       | BC, 126-150 |       |             |
|--------------------------------------|----------|------|-------------|------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
|                                      | г        | %    | г           | %    | г           | %     | г           | %     | г           | %     | г           | %     |             |
| Размер фракций, мм, содержание, %/г. | >10      | 93,1 | <b>18,6</b> | 46,5 | 9,3         | 50,4  | 10,1        | 36,9  | 7,4         | 360,9 | <b>72,2</b> | 327,9 | <b>65,6</b> |
|                                      | 10-7     | 60,5 | 12,1        | 55,4 | 11,1        | 42,4  | 8,5         | 15,4  | 3,1         | 54,6  | 10,9        | 57,7  | 11,5        |
|                                      | 7-6      | 52,7 | 10,5        | 38,7 | 7,7         | 30,5  | 6,1         | 16    | 3,2         | 24,6  | 4,9         | 33,9  | 6,8         |
|                                      | 5-3      | 60,5 | 12,1        | 61,2 | 12,2        | 33,5  | 6,7         | 21,6  | 4,3         | 28,7  | 5,7         | 30,6  | 6,1         |
|                                      | 3-2      | 42,0 | 8,4         | 46,0 | 9,2         | 22,8  | 4,6         | 20,4  | 4,1         | 11,1  | 2,2         | 12,3  | 2,5         |
|                                      | 2-1      | 48,4 | 9,7         | 65,7 | 12,9        | 46,8  | 9,4         | 50,8  | 10,2        | 7,1   | 1,4         | 8,0   | 1,6         |
|                                      | 1-0,5    | 41,9 | 8,4         | 58,6 | 11,7        | 73,0  | 14,6        | 85,1  | 17,0        | 3,9   | 0,1         | 8,3   | 1,7         |
|                                      | 0,5-0,25 | 40,2 | 8,0         | 61,2 | 12,2        | 123,2 | <b>24,6</b> | 177,1 | <b>35,4</b> | 3,8   | 0,8         | 8,9   | 1,8         |
|                                      | <0,25    | 60,7 | 12,2        | 66,7 | <b>13,5</b> | 77,4  | 15,4        | 76,7  | 15,3        | 5,3   | 2           | 12,4  | 2,4         |
| $K_{ср} = \frac{A}{B} \%$            | 2,2      |      | 3,4         |      | 2,9         |       | 3,4         |       | 0,4         |       | 0,5         |       |             |

145 лет Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: учебное пособие / В.Д. Наумов, А.Н. Поляков; Под общей редакцией В.Д. Наумова. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2009. 512 с.

## THE EXPLORATION OF VOLCANO ИССЛЕДОВАНИЕ ВУЛКАНА

**Jung Ain, Jung Jihoo**  
**Чон Айн, Чон Джиху**

*4 Grade, International Linguistic School, Vladivostok, Primoesky Krai*  
*(South Korea)*

*4 класс, Международная лингвистическая школа,*  
*Владивосток, Приморский край,*  
*(Южная Корея)*

**T.S. Vshivkova**

*Head: ILS Teacher of Science Ph.D.*

**T.C. Вишкова**

*Руководитель: Преподаватель ILS, канд. техн. наук*

**L.N. Kalinevich**

*Curator*

**Л.Н. Калиневич**

*куратор*

The report is devoted to different volcanic acts: structre, activity, reasons ov volcano phenomena etc. Also the tectonica plates and volcanic activity is discussed (fig. 1, 2).

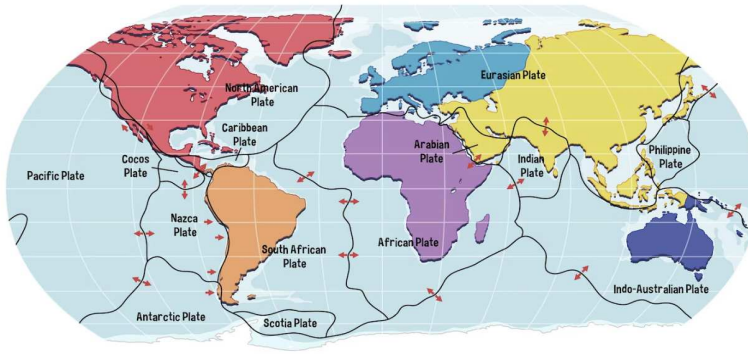


Fig. 1. The crust consists of more than 10 plates, and the plates are moving slowly every year

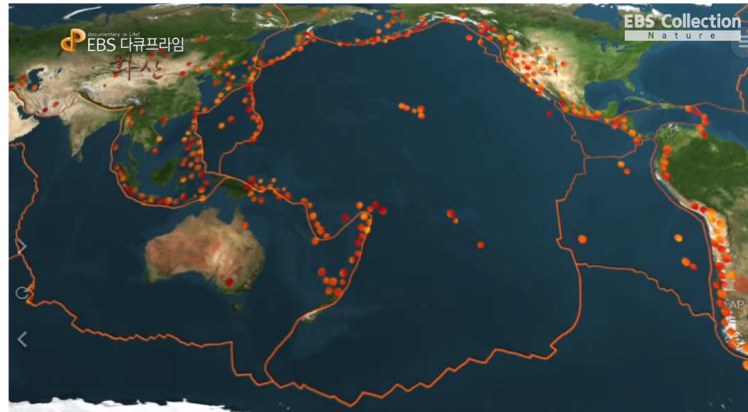


Fig. 2. Zones with highest volcanic activity along tectonic plate's boundary

The process of volcanic activity is demonstrated in the fig. 3.

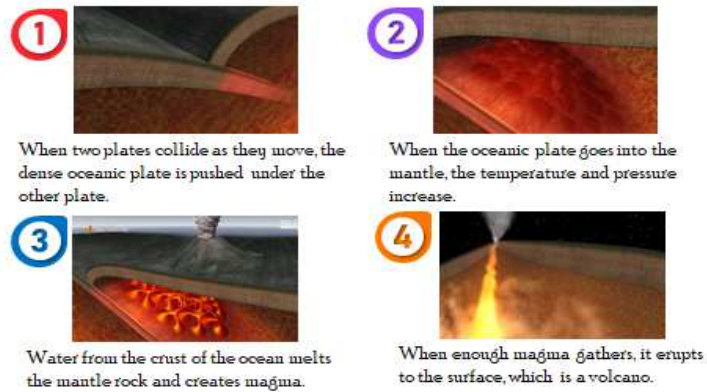


Fig. 3. Various stages of volcanic activity

After the discussion, the activity of the homemade “volcano” was demonstrated on a home video with the participation of the authors of the project themselves (fig. 4).



Отчет посвящен различным вулканическим явлениям: структуре, активности, причинам вулканических явлений и т.д. Также обсуждаются тектонические плиты и вулканическая активность (рис. 1, 2).

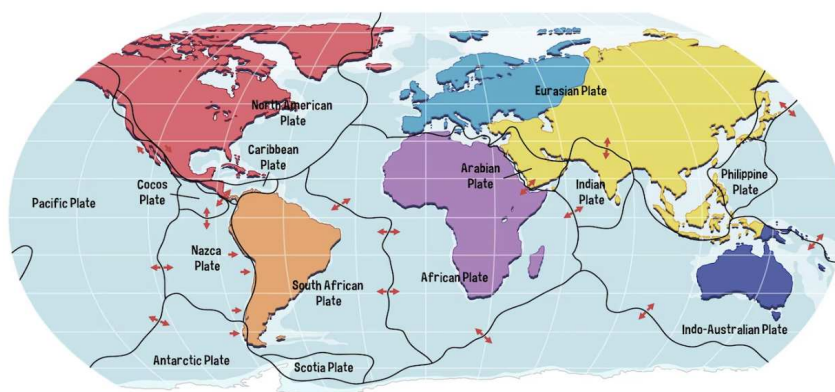


Рис. 1. Земная кора состоит из более чем 10 плит, и с каждым годом они медленно перемещаются

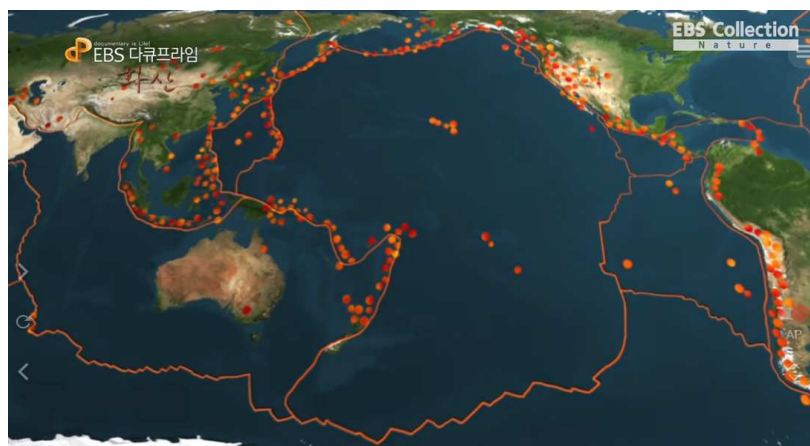


Рис. 2. Зоны с наибольшей вулканической активностью вдоль границы тектонической плиты

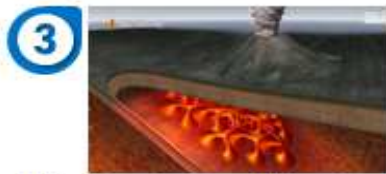
Процесс вулканической активности показан на рис. 3.



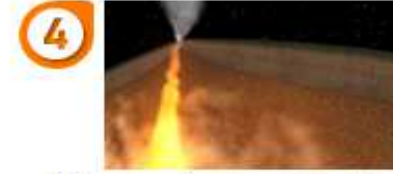
1 When two plates collide as they move, the dense oceanic plate is pushed under the other plate.



2 When the oceanic plate goes into the mantle, the temperature and pressure increase.



3 Water from the crust of the ocean melts the mantle rock and creates magma.



4 When enough magma gathers, it erupts to the surface, which is a volcano.

Рис. 3. Различные стадии вулканической активности

После обсуждения активность самодельного “вулкана” была продемонстрирована на домашнем видео с участием самих авторов проекта (рис. 4).



## PLATE TECTONICS. ANCIENT CONTINENT ТЕКТОНИКА ПЛИТ. ДРЕВНИЙ КОНТИНЕНТ

**Yasuki Kawai**  
**Ясуки Каваи**

*4 Grade, International Linguistic School,  
Vladivostok, Primorsky Krai  
(Japan)*

**T.S. Vshivkova**

*Head: ILS Teacher of Science Ph.D.*

**L.N. Kalinevich**  
*Curator*

4 класс, Международная лингвистическая школа,  
Владивосток, Приморский край  
(Япония)

**Т.С. Вишкова**

Руководитель: Преподаватель ILS, кандидат технических наук

**Л.Н. Калиневич**

Куратор

Continental drift describes one of the earliest ways geologists thought continents moved over time. Today, the theory of continental drift has been replaced by the science of plate tectonics. Continents started to move 200 million years ago. Over millions of years, Pangea separated into pieces that moved away from one another. These pieces slowly assumed their positions as the continents we recognize today.

Plate tectonics is a scientific theory that explains how major landforms are created as a result of the Earth's subsurface movements. The author of this theory was Alfred Lothar Wegener – a German scientist who discovered the theory of Continental Drift, which later became the basis of Plate Tectonics. One day, he realized that the western coast of South America and the eastern coast of Africa could fit like a jigsaw puzzle, which had split and slowly moved many kilometers apart over time.



Fig. 1. States of continents in different geological periods

From about 300–200 million years ago Pangea existed. The 7 continents we now know as North America, South America, Africa, Asia, Europe, Australia, and Antarctica were connected. They all existed as a single continent called Pangea. About 200–100 million years ago, Pangea broke into two new continents Laurasia and Gondwana. 66–30 million years ago, Laurasia and Gondwana broke into 7 continents: North America, South America, Asia, Africa, Australia, Europe and Antarctica (fig. 1).

We know that the land animals (fig. 2) could not fly and incapable of swimming. How do scientists find their fossil bones of these animals on different continents? The clue answer: these animals used to live on a single continent. And that continent was Pangea. But over time, the landmasses separated apart into the 7 continents that we see today.



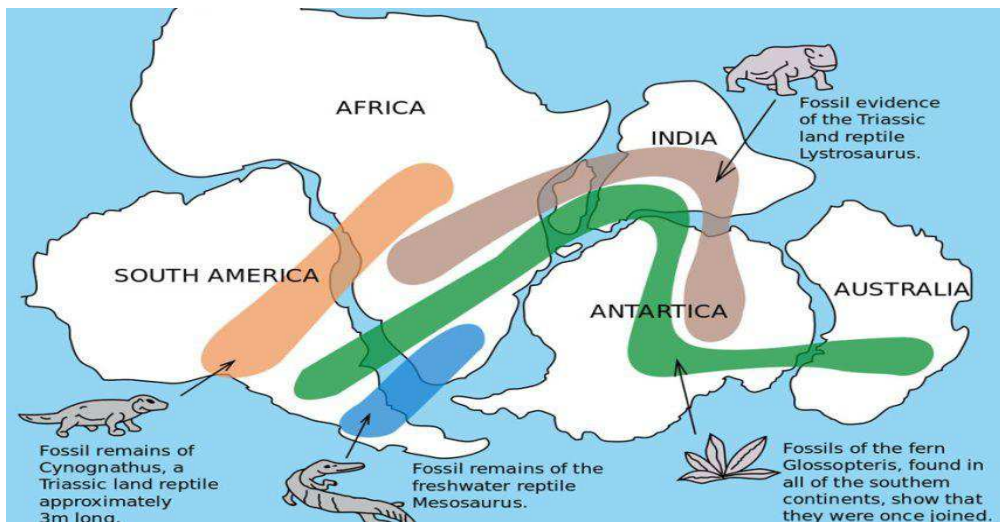


Fig. 2. Pangea Fossils – Evidences of the Pangea Supercontinent

Дрейф континентов описывает один из самых ранних, по мнению геологов, способов перемещения континентов с течением времени. Сегодня теория дрейфа континентов была заменена наукой о тектонике плит. Континенты начали двигаться 200 миллионов лет назад. За миллионы лет Пангея разделилась на части, которые отдалились друг от друга. Эти фрагменты постепенно заняли свои позиции в качестве континентов, которые мы узнаем сегодня.

Тектоника плит – это научная теория, которая объясняет, как основные формы рельефа образуются в результате подземных движений Земли. Автором этой теории был Альфред Лотар Вегенер – немецкий ученый, открывший теорию дрейфа континентов, которая впоследствии легла в основу тектоники плит. Однажды он понял, что западное побережье Южной Америки и восточное побережье Африки могут подходить друг другу как пазл, который со временем раскололся и медленно отодвинулся на много километров друг от друга.

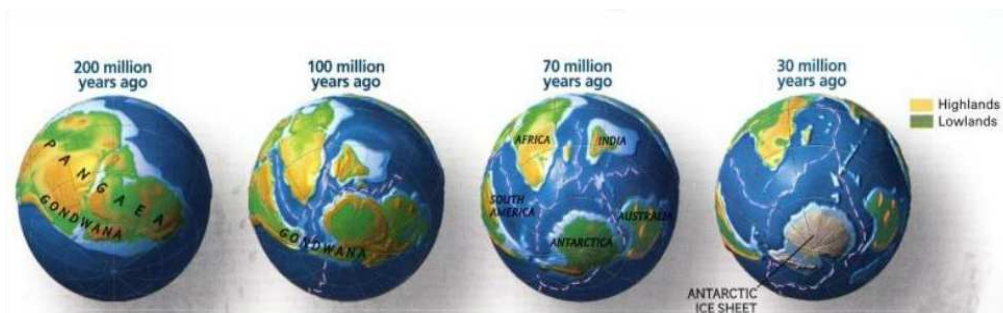


Рис. 1. Состояние континентов в разные геологические периоды

Пангея существовала примерно 300–200 миллионов лет назад. 7 континентов, которые мы теперь знаем как Северную Америку, Южную Америку, Африку, Азию, Европу, Австралию и Антарктиду, были соединены. Все они существовали как единый континент под названием Пангея. Около 200–100 миллионов лет назад Пангея распалась на два новых континента – Лавразию и Гондвану. 66–30 миллионов лет назад Лавразия и Гондвана распались на 7 континентов: Северную Америку, Южную Америку, Азию, Африку, Австралию, Европу и Антарктиду (рис. 1).

Мы знаем, что наземные животные (рис. 2) не умели летать и не умели плавать. Как ученым удается находить ископаемые кости этих животных на разных континентах? Ключевой ответ: эти животные раньше жили на одном континенте. И этим континентом была Пангея. Но со временем массивы суши разделились на 7 континентов, которые мы видим сегодня.

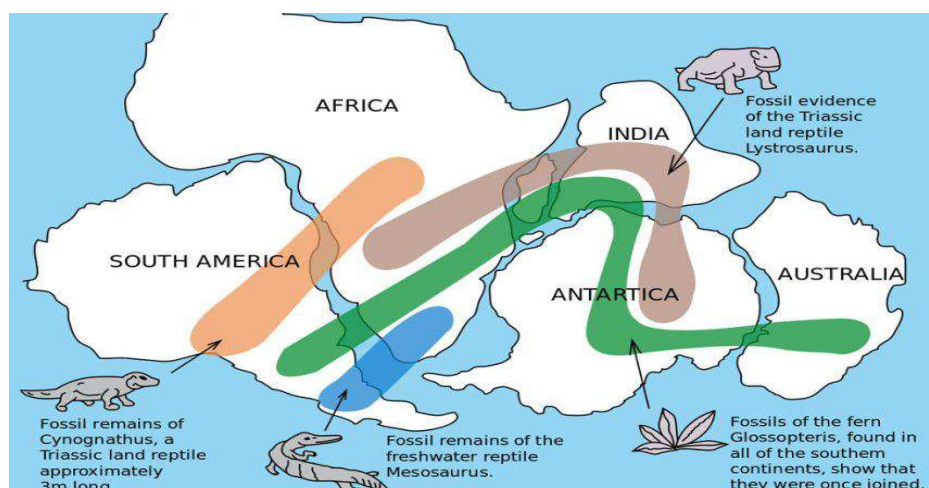


Рис. 2. Окаменелости Пангеи – свидетельства существования суперконтинента Пангея

## CARBON DATING УГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ

**Anshuman Pandey**  
**Аншуман Пандей**

*4 Grade, International Linguistic School,  
Vladivostok, Primoesky Krai (India)*

**T.S. Vshivkova**

*Head: ILS Teacher of Science Ph.D.*

**L.N. Kalinevich**

*Curator*

*4 класс, Международная лингвистическая школа,  
Владивосток, Приморский край (Индия)*



**Т.С. Вишкова**

*Руководитель: Преподаватель ИЛС, кандидат технических наук*

**Л.Н. Калиневич**

*Куратор*

How do we know how old something is? For people we would ask to see their birth certificate. For trees, we would count the rings. But how do we know how old a fossil is? Fossils have their own internal clock. Scientists can read it by looking at the ratio of two different types of carbon atoms in it. Of course, every living things are made of carbon. Plants grab carbon dioxide from the atmosphere. Animals get their carbon by eating these plants. But there's more than one form of carbon present in any organism. They are Carbon 12 and Carbon 14. So once an animal dies, the Carbon 14 in its body starts to go away, but the amount of Carbon 12 it has in its body will stay the same.

Both Carbon 12 and Carbon 14 behave alike, but Carbon 14 has an unique quality that it is unstable. By measuring the ratio of Carbon 14 to Carbon 12, we can measure how many thousands of years have passed since the animal died. Or in simple words we can say, by measuring the amount of Carbon 14 remaining in a dead organism, we can figure out how old the organism is. Carbon dating works for fossils upto about 70,000 years old.

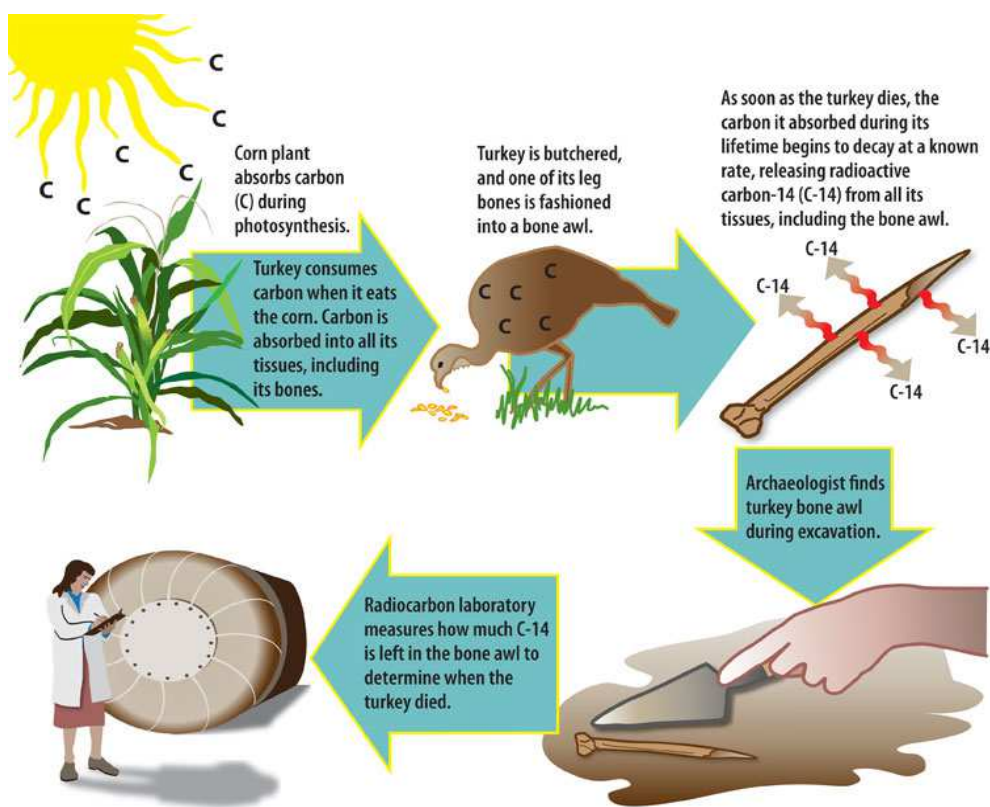


Fig. 1. Movement of Carbon through plants, animals and its detecting in Radiocarbon Laboratory

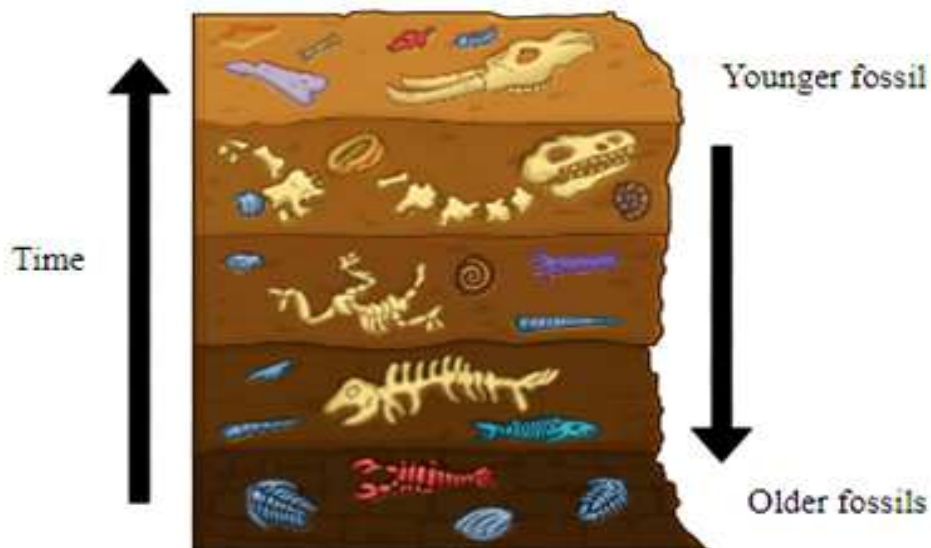


Fig. 2. Older fossils at the bottom and younger in the top of the sedimentary rock

Откуда мы знаем, сколько чему-то лет? Для людей, которых мы бы попросили предъявить их свидетельство о рождении. Для деревьев мы бы посчитали кольца. Но как мы узнаем, сколько лет ископаемому? У окаменелостей есть свои собственные внутренние часы. Ученые могут прочитать его, посмотрев на соотношение в нем двух различных типов атомов углерода. Конечно, все живые существа состоят из углерода. Растения улавливают углекислый газ из атмосферы. Животные получают свой углерод, поедая эти растения. Но в любом организме присутствует более одной формы углерода. Это углерод 12 и углерод 14. Таким образом, как только животное умирает, углерод-14 в его организме начинает исчезать, но количество углерода-12 в его организме останется прежним.

И углерод 12, и углерод 14 ведут себя одинаково, но углерод 14 обладает уникальным свойством – он нестабилен. Измеряя соотношение углерода 14 к углероду 12, мы можем определить, сколько тысяч лет прошло с тех пор, как животное умерло. Или, простыми словами, мы можем сказать, что, измеряя количество углерода-14, оставшегося в мертвом организме, мы можем определить, сколько этому организму лет. Радиоуглеродное датирование работает для окаменелостей возрастом около 70 000 лет.

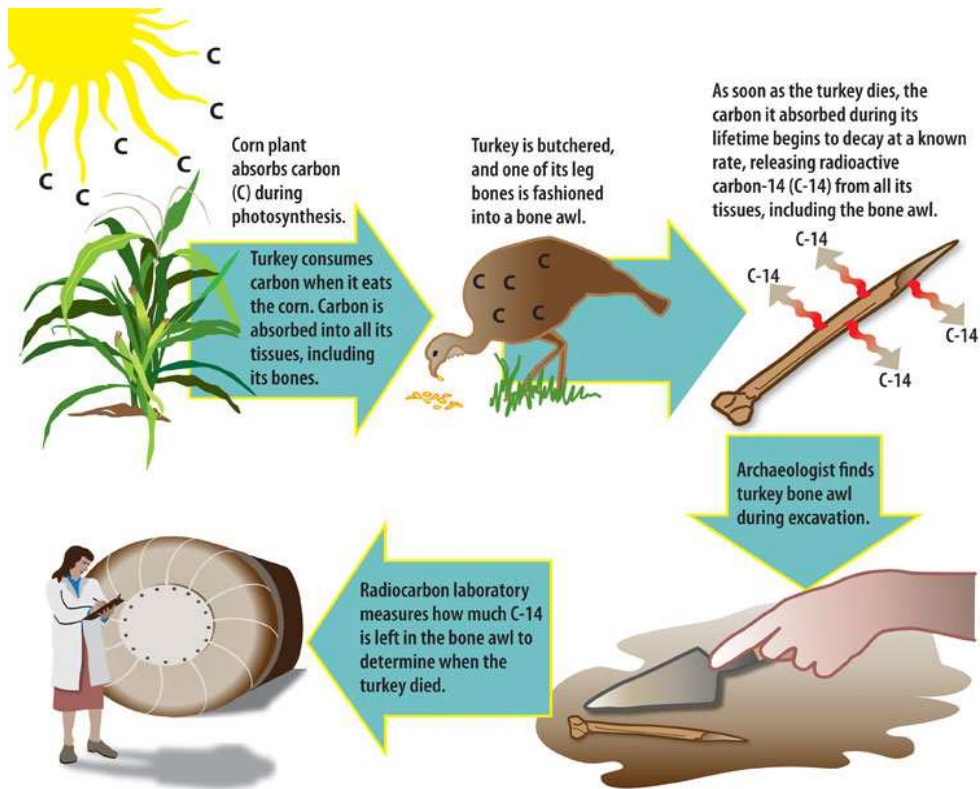


Рис. 1. Перемещение углерода через растения, животных и его обнаружение в радиоуглеродной лаборатории

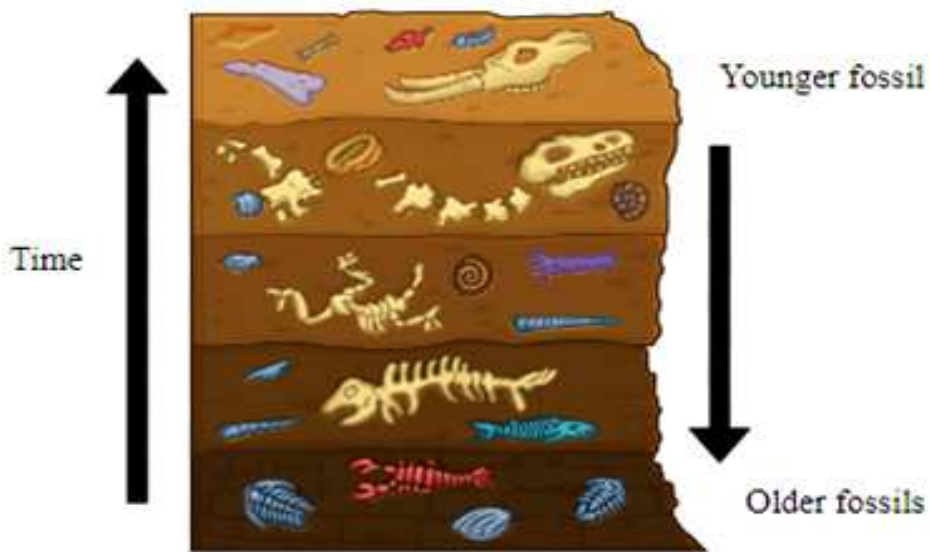


Рис. 2. Более древние окаменелости на дне и более молодые на вершине осадочной породы

# PLANTS IN OUR SCHOOL РАСТЕНИЯ В НАШЕЙ ШКОЛЕ

**Kim Yul, Seo Alin, Choi Heechan, Zavolokina Elizaveta**  
**Ким Юль, Со Алин, Чхве Хичан, Заволокина Елизавета**

*6 Grade, International Linguistic School,  
Vladivostok, Primorsky Krai (South Korea)*

**T.S. Vshivkova**

*Head: Ph.D., FSC Biodiversity FEB RAS,*

**M.B. Zhdanova**

*teacher-curator*

*6 класс, Международная лингвистическая школа,  
Владивосток, Приморский край (Южная Корея)*

**T.C. Вишкова**

*Руководитель: кандидат биологических наук,  
FSC по биоразнообразию ДВО РАН,*

**М.Б. Жданова**

*преподаватель-куратор*

In our International Linguistic School in Vladivostok we have many different plants. But we did not know about them. We decided to find information about them and post it on the school website, so that students in the school can see which plants are in our school and notice that nature is always near us. Our aim is to know more about plants of our school.

Aim: to know more about plants of our school

Tasks:

- 1) take pictures of plants in our school;
- 2) identify their names;
- 3) divide them into groups according to the family;
- 4) find information about interesting species;
- 5) show our results to our school and others, as well as on the web-site [www.east-eco.com](http://www.east-eco.com).

Material and Method. We studied all plants in our school and 169 photos were taken with using the usual telephones. To identifying species we used Google Program "Google image search" <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=google+image+search&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

And Program PowerPoint – to make the presentation.

Results. We found 28 species from 14 families (Table 1) and made a photo album with the identified species.

*Table 1*

**List of families and number of identified species**

| Families      | Number of species |
|---------------|-------------------|
| Cactacea      | 9                 |
| Euphorbiaceae | 2                 |

| Families      | Number of species |
|---------------|-------------------|
| Moraceae      | 1                 |
| Lamiaceae     | 1                 |
| Orcidaceae    | 1                 |
| Araceae       | 2                 |
| Арсунасеае    | 1                 |
| Piperaceae    | 2                 |
| Asparaоасеае  | 3                 |
| Geraniaceae   | 1                 |
| Crassulaceae  | 2                 |
| Malvaceae     | 1                 |
| Amarylidaceae | 1                 |
| Vitaceae      | 1                 |
| TOTAL:        | 28                |

We have posted the results of our research on the website <http://east-eco.com/node/6556>

As a result of our research, we learned a lot of interesting things about the plants living next to us at school. Look around and you will see many wonderful things if you show curiosity and interest in Science!

В нашей Международной лингвистической школе во Владивостоке у нас много разных растений. Но мы о них не знали. Мы решили найти информацию о них и разместить ее на школьном сайте, чтобы учащиеся школы могли видеть, какие растения есть в нашей школе, и замечать, что природа всегда рядом с нами. Наша цель – узнать больше о растениях нашей школы.

*Цель:* узнать больше о растениях нашей школы

*Задачи:*

- 1) сфотографируйте растения в нашей школе;
- 2) назовите их имена;
- 3) разделите их на группы в соответствии с семейством;
- 4) найдите информацию об интересных видах;
- 5) покажите наши результаты нашей школе и другим пользователям, а также на веб-сайте [www.east-eco.com](http://www.east-eco.com).

*Материал и метод.* Мы изучили все растения в нашей школе, и с помощью обычных телефонов было сделано 169 фотографий. Для идентификации видов мы использовали программу Google “Google image search”. <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=google+image+search&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

И программа PowerPoint – для создания презентации.

*Результаты.* Мы обнаружили 28 видов из 14 семейств (табл. 1) и составил фотоальбом с идентифицированными видами.

## Список семейств и количество идентифицированных видов

| Семейства       | Количество видов |
|-----------------|------------------|
| Кактусы         | 9                |
| Молочай         | 2                |
| Моревые         | 1                |
| Ламиевые        | 1                |
| Орхидные        | 1                |
| Ароидные        | 2                |
| Апоциновые      | 1                |
| Пиперовые       | 2                |
| Аспарагиновые   | 3                |
| Гераневые       | 1                |
| Крупноцветковые | 2                |
| Мальвовые       | 1                |
| Амариллисовые   | 1                |
| Живородящие     | 1                |
| ИТОГО:          | 28               |

Мы разместили результаты нашего исследования на веб-сайте <http://east-eco.com/node/6556>

В результате наших исследований мы узнали много интересного о растениях, живущих рядом с нами в школе. Оглянитесь вокруг, и вы увидите много замечательных вещей, если проявите любопытство и интерес к науке!

**DIVERSITY AND IRON BIOMINERALIZATION OF IRON  
REDUCING BACTERIA FROM WENBO SEDIMENT LOCATED  
IN WUDALIANCHI  
РАЗНООБРАЗИЕ И БИОМИНЕРАЛИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗА  
ЖЕЛЕЗОВОССТАНАВЛИВАЮЩИМИ БАКТЕРИЯМИ  
ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕНБО, РАСПОЛОЖЕННЫХ  
В ВУДАЛИАНЧИ**

**Yang Jiani  
Ян Цзяни**

*Student of Heilongjiang Agricultural University of Baiyi, Daqing, China*

**Yan Lei**  
*Supervisor: Dr., Professor*  
245

The Wudalianchi non-active volcanic field is located in the northwest of Heilongjiang Province and covers a total area of 1060 km<sup>2</sup>. This area consists of 14 volcanoes with 800 km<sup>2</sup> of lava platforms and eight volcanic lakes with covering 18.47 km<sup>2</sup>. From 1720 to 1721, the tributary of Nemor River was choked by flood basalt erupted from Huoshaoshan and Laoheishan to form five interconnected volcanic lakes named Wudalianchi, which is the second largest volcanic lake in China. The water temperature in most of these volcanic lakes shows seasonal variation except for Wenbo Lake due to the existence of many springs at its bottom. Wenbo Lake has been reported to be located in the high magnetic field area of Wudalianchi and contains a high concentration of iron compounds. Therefore, Wenbo Lake is unique and may be an ideal habitat for Fe(III) reducing bacteria (IRB). IRB is a kind of heterotrophic microorganisms, can grow and reduce Fe(III) to Fe(II) in anaerobic or facultatively anaerobic conditions. It has been documented that IRB were successfully used for bioremediation of water and soil polluted by organic pollutants. The global biogeochemical cycling of organic and inorganic elements such as C, N, P, S and trace metals are affected by the process of Fe(III) reduction in an anaerobic environment since the occurrence of the dynamic redox chemistry of iron in circumneutral condition. The IRB always participate in the biomineralization of organic matters under anaerobic environments, which decomposes organic carbon in deep lake sediments and forest soil. It has been documented that IRB can reduce 43–84 % of methane emission by carbon source competition in anaerobic conditions. Moreover, IRB can couple with anaerobic ammonium oxidation to reduce nitrogen loss in the wetland soils, lake sediments and paddy soils. The IRB distributed widely in nature, and many strains have been isolated from anoxic environments including freshwater, paddy soils, ocean sediments, marine sediments, biofilms, microbial mats and some contaminated aquifers. At present, most literature on IRB primarily focuses on typical anaerobic environment, However, few studies have been conducted on volcanic lake sediments.

Here, we investigated the diversity and spatial distribution of IRB in sediments of Wenbo lake in Wudalianchi volcano based on culture-dependent and independent methods. Results showed that the diversity and abundance of IRB declined along the water-flow direction from Libo to Jingbo. In contrast, the IRB diversity decreased and the IRB abundance increased along with depth transect of sediments. It was found that the dominant phylum changed from Firmicutes to Proteobacteria along the water-flow direction, while changed from Proteobacteria to Firmicutes along with the depth of sediments. RDA indicated that the IRB distribution were driven by soluble total iron, total organic carbon, Fe(II) and Fe(III). These will provide information for understanding the role of IRB in the elements geochemical cycles in the volcanic environment. Then we analyse bacterial community and biomineralization products from Wudalianchi non-active volcanic field and the relationship between magnetization and bacterial community. Bacterial community varied during incubation of iron-reducing sediment of volcanic lake. Various iron mineral crystals were in turn formed extracellularly by IRB. The magnetism of mineralized products was tightly associated with

bacterial community. By analyzing and interpreting IRB diversity, spatial distribution and iron cycling contribution of Wudalianchi, provide great significance to study the geochemical cycle of volcanic iron. The mechanism of iron reduction and the interaction between IRB and iron-bearing minerals in Wenbo sediments were revealed through in-depth exploration of iron reduction characteristics. We can better understand the important role of IRB in the geochemical cycle of iron in lake sediments.

---

Неактивное вулканическое поле Удалянчи расположено на северо-западе провинции Хэйлунцзян и занимает общую площадь 1060 км<sup>2</sup>. Эта область состоит из 14 вулканов с лавовыми платформами площадью 800 км<sup>2</sup> и восьми вулканических озер площадью 18,47 км<sup>2</sup>. С 1720 по 1721 год приток реки Немор был перекрыт наводнением, базальт извергался из Хуошаошаня и Лаохэйшаня, образуя пять соединенных между собой вулканических озер под названием Удалянчи, которое является вторым по величине вулканическим озером в Китае. Температура воды в большинстве этих вулканических озер подвержена сезонным колебаниям, за исключением озера Венбо, из-за наличия множества источников на его дне. Сообщалось, что озеро Венбо расположено в зоне сильного магнитного поля Удалянчи и содержит высокую концентрацию соединений железа. Таким образом, озеро Венбо уникально и может быть идеальной средой обитания для бактерий, восстанавливающих железо(III) (IRB). IRB – разновидность гетеротрофных микроорганизмов, способных расти и восстанавливать Fe(III) до Fe(II) в анаэробных или факультативно анаэробных условиях. Было задокументировано, что IRB успешно использовались для биоремедиации воды и почвы, загрязненных органическими загрязнителями. Глобальный биогеохимический круговорот органических и неорганических элементов, таких как C, N, P, S и микроэлементы, зависит от процесса восстановления Fe(III) в анаэробной среде с момента возникновения динамической окислительно-восстановительной химии железа в околонеutralном состоянии. IRB всегда участвуют в биоминерализации органических веществ в анаэробных условиях, которая разлагает органический углерод в глубоководных озерных отложениях и лесной почве. Было задокументировано, что IRB может снизить выброс метана на 43–84% за счет конкуренции источников углерода в анаэробных условиях. Кроме того, IRB может сочетаться с анаэробным окислением аммония для уменьшения потерь азота в почвах водно-болотных угодий, озерных отложениях и рисовых почвах. IRB широко распространен в природе, и многие штаммы были выделены из бескислородных сред, включая пресную воду, рисовые почвы, океанские отложения, морские отложения, биопленки, микробные маты и некоторые загрязненные водоносные горизонты. В настоящее время большая часть литературы по IRB в основном посвящена типичной анаэробной среде, однако было проведено несколько исследований отложений вулканических озер.

Здесь мы исследовали разнообразие и пространственное распределение IRB в отложениях озера Венбо на вулкане Удалянчи, основываясь на культурозависимых и независимых методах. Результаты показали, что разнообразие и численность IRB снижались вдоль направления течения воды от Либо к Цзинбо. Напротив, разнообразие IRB уменьшалось, а численность IRB увеличивалась вместе с глубинным разрезом отложений. Было обнаружено, что доминирую-



щий тип изменялся с Firmicutes на Proteobacteria в зависимости от направления потока воды, в то время как изменение с Proteobacteria на Firmicutes зависело от глубины отложений. RDA показало, что распределение IRB определялось общим содержанием растворимого железа, общего органического углерода, Fe(II) и Fe(III). Они предоставят информацию для понимания роли IRB в геохимических циклах элементов в вулканической среде. Затем мы анализируем бактериальное сообщество и продукты биоминерализации из неактивного вулканического поля Вудалианчи, а также взаимосвязь между намагниченностью и бактериальным сообществом. Бактериальное сообщество изменялось во время инкубации железовосстанавливающих отложений вулканического озера. Различные кристаллы минералов железа, в свою очередь, были сформированы внеклеточно с помощью IRB. Магнетизм минерализованных продуктов был тесно связан с бактериальным сообществом. Анализ и взаимосвязь разнообразия IRB, пространственного распределения и вклада Вудалианчи в круговорот железа придают большое значение изучению геохимического цикла вулканического железа. Механизм восстановления железа и взаимодействие между IRB и железосодержащими минералами в отложениях Венбо были выявлены в результате углубленного изучения характеристик восстановления железа. Мы можем лучше понять важную роль IRB в геохимическом круговороте железа в озерных отложениях.

**ASSESS ENVIRONMENTAL ISSUES IN THE ASIA-PACIFIC  
REGION AND REFLECT ON HOW TO MANAGE  
ENVIRONMENTAL ISSUES TO ACHIEVE BIODIVERSITY  
CONSERVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В АЗИАТСКО-  
ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ И ИХ РЕШЕНИЕ  
ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**Fanzhi Kong  
Фанжи Конг**

*Heilongjiang Bayi Agricultural University academy :  
College of Civil Engineering and Hydraulic Engineering,  
Heilongjiang, China*

*Академия сельскохозяйственного университета Хэйлунцзян Байи:  
Колледж гражданского строительства и гидротехники, Хэйлунцзян, Китай*

*The current situation of northern temperate forest destruction*

The destruction of forests directly leads to soil erosion, which leads to a decline in the fertility of the soil layer, a decrease in production capacity and a decrease in crops.

According to the National Greening Commission, the area of soil erosion in the country has reached  $3.67 \times 10^6 \text{ km}^2$  accounting for 38.2% of the national land area. This leads to a decrease in biodiversity.

*The implementation methods of forest protection and possible problems*

According to China News Network, the Forestry and Grassland Bureau of Heilongjiang Province released the news on March 11, 2021, during the "13th Five-Year Plan" period, Heilongjiang Province has completed a total of 388,000  $\text{hm}^2$  of afforestation, and the forest area of the province is 21.47 million  $\text{hm}^2$ , with a forest coverage rate of 47.3%. March 12, 2020 is the 43rd Arbor Day in China. In 2020, Heilongjiang Province participated in the voluntary planting of 4.4 million people, completed the voluntary planting of 26.9 million trees, set up 208 voluntary tree planting reception points, and issued 5323 voluntary tree planting electronic certificates. Heilongjiang actively explores the "Internet + voluntary tree planting for the whole people" and promotes the innovative development of the form of voluntary tree planting to change the results of forest destruction.

*"Internet + Voluntary Tree Planting for the Whole People"*

*Characteristics of "Internet + Voluntary tree planting by the whole people"*

Online tree planting, network donation, online certification, and science popularization as the four main features of "Internet + national voluntary tree planting", the use of emerging information technology and network platforms and traditional tree planting integration, through the "Internet + national voluntary tree planting" to create a new model of voluntary tree planting, promote the normalization, scientific and diversification of voluntary tree planting, guide the whole people to participate in voluntary tree planting, and continuously improve the voluntary tree planting due diligence rate.

*1. The effectiveness of "Internet + voluntary tree planting for the whole people"*

In 2017, since the launch of the "Internet + Voluntary Tree Planting for the Whole People" work, Chengdu has extensively carried out the integration of online and offline development to promote voluntary tree planting, and comprehensively promoted the work of planting, increasing green and protecting green. In 2019, Chengdu Longquan City Forest Park became the first batch of national "Internet + national voluntary tree planting" base title, and is one of the first batch of national "Internet + national voluntary tree planting" bases awarded by the Office of the National Greening Committee to 26 units.

*2. Suggestions for "Internet + Voluntary Tree Planting for the Whole People"*

Deeply promote the online and offline integration of "Internet + national voluntary tree planting", one is to promote the form of responsibility, display the form online, and realize the diversification, portability and normalization of voluntary tree planting, similar to the scientific planting of voluntary trees in ant forests; the second is to combine voluntary tree planting with community co-construction, green space maintenance and ecological protection through green stations offline; the third is to provide offline operation to provide professional technology and management and maintenance guidance, and improve the survival rate of trees.

### *Optimize the structure of the forestry industry*

In the promotion of sustainable forestry development, the staff should actively integrate into the concept of ecological civilization and promote the construction of ecological forestry projects by optimizing the forestry industry structure. Forestry departments should pay attention to the combination of social development trends and environmental changes, timely adjustment of forestry development planning, such as the selection of afforestation sites, tree types and so on.

### *Raise social attention*

Increasing social attention can make the public correctly understand the significance of ecological civilization and sustainable forestry development, and grass-roots governments and forestry related departments should increase publicity.

### *Possible problems in forest protection*

#### 1. The law enforcement capacity is not strong

Although environmental protection is a basic national policy of our country, for the environmental protection department, she does not have the right to enforce, which will also lead to the inability to deal with some illegal polluting enterprises. For some environmental violations, it cannot be paid attention to, and the management is not strong.

#### 2. The grassroots team is unstable

There is a lack of technical personnel with professional knowledge and ability, many environmental protection departments lack technical personnel with professional knowledge, and the quality of the current staff needs to be improved, and there is a lack of professional technology. Some units also have no professional personnel to be responsible for environmental problems.

### *The summary and future outlook*

Forests, other ecosystems and forestry landscapes underpin and regulate the climatic environment on which the global economy depends. Agroforestry has the potential to help mitigate climate change and conserve biodiversity by managing and protecting trees and reducing deforestation and forest degradation.

Forests and human-based solutions play a key role in achieving the global goals for climate, biodiversity, health and sustainable development. As a result, they contribute to a better, greener, more resilient and sustainable world.

Explore the correlation between the concept of sustainable development and the sustainable development of forestry in China, and ensure the stability of the development of the natural environment. Integrated into the process of sustainable forestry development, through the improvement of development planning, optimization of industrial structure, increased social attention, etc., so as to promote the protection of nature and ecological stability, and protect the environment on which we live.

---

### *Нынешняя ситуация с уничтожением лесов северной части умеренного пояса*

Уничтожение лесов напрямую приводит к эрозии почвы, что приводит к снижению плодородия почвенного слоя, снижению производственных мощно-

стей и уменьшению урожая. По данным Национальной комиссии по озеленению, площадь эрозии почв в стране достигла  $3,67 \times 10^6$  км<sup>2</sup>, что составляет 38,2% площади земель страны. Это приводит к уменьшению биоразнообразия.

#### *Методы реализации мероприятий по охране лесов и возможные проблемы*

По данным China News Network, Бюро лесного хозяйства и пастбищ провинции Хэйлунцзян опубликовало новость 11 марта 2021 года, в течение периода "13-й пятилетки" провинция Хэйлунцзян завершила облесение в общей сложности на 388 000 км<sup>2</sup>, а площадь лесов провинции составляет 21,47 млн км<sup>2</sup>, при этом в общей сложности уровень лесистости составляет 47,3%. 12 марта 2020 года в Китае отмечается 43-й День древостоя. В 2020 году в провинции Хэйлунцзян приняли участие в добровольной посадке 4,4 миллиона человек, завершили добровольную посадку 26,9 миллиона деревьев, создали 208 пунктов приема добровольных посадок деревьев и выдали 5323 электронных сертификата о добровольной посадке деревьев. Хэйлунцзян активно исследует "Интернет + добровольная посадка деревьев для всего народа" и продвигает инновационное развитие формы добровольной посадки деревьев, чтобы изменить результаты уничтожения лесов.

#### *"Интернет + Добровольная посадка деревьев для всего народа"*

*Характеристики проекта "Интернет + добровольная посадка деревьев всем народом"*

Онлайн-посадка деревьев, сетевое пожертвование, онлайн-сертификация и популяризация науки в качестве четырех основных функций "Интернет + национальная добровольная посадка деревьев", использование новых информационных технологий и сетевых платформ и интеграция традиционной посадки деревьев через "Интернет + национальная добровольная посадка деревьев" для создания новой модели добровольной посадки деревьев. посадка деревьев, содействие нормализации, научному обоснованию и диверсификации добровольной посадки деревьев, побуждение всего народа к участию в добровольной посадке деревьев, и постоянно повышать уровень должной осмотрительности при добровольной посадке деревьев.

*1. Эффективность программы "Интернет + добровольная посадка деревьев для всего народа"*

В 2017 году, с момента запуска проекта "Интернет + добровольная посадка деревьев для всего народа", Чэнду активно осуществлял интеграцию онлайн- и оффлайн-разработок для содействия добровольной посадке деревьев и всесторонне продвигал работу по посадке, увеличению количества зеленых насаждений и защите зеленых насаждений. В 2019 году городской лесопарк Чэнду Лунцюань стал первой партией национальных баз "Интернет + национальная добровольная посадка деревьев" и является одной из первых партий национальных баз "Интернет + национальная добровольная посадка деревьев", присужденных Офисом Национального комитета по озеленению 26 единицам.

*2. Предложения по "Интернету + Добровольная посадка деревьев для всего народа"*

Глубоко продвижению онлайн и оффлайн интеграции "интернет + национальном добровольной посадке деревьев", для популяризации форме ответст-

венности, отобразить форму в режиме онлайн, а также осуществить диверсификацию, переносимость и нормализацию добровольной посадке деревьев, похожие на научно-посадка деревьев в добровольном муравей леса; во-вторых, совместить добровольной посадке деревьев с общественными долевым строительство, обслуживание зеленых насаждений и экологической защиты за счет "зеленых" станций в автономном режиме; третье – обеспечить автономную работу для обеспечения профессиональных технологий, руководства по управлению и техническому обслуживанию, а также повысить выживаемость деревьев.

#### *Оптимизировать структуру лесной отрасли*

В целях содействия устойчивому развитию лесного хозяйства персонал должен активно интегрироваться в концепцию экологической цивилизации и содействовать созданию экологических проектов в области лесного хозяйства путем оптимизации структуры лесной отрасли. Департаменты лесного хозяйства должны обращать внимание на сочетание тенденций социального развития и изменений окружающей среды, своевременную корректировку планирования развития лесного хозяйства, например, выбор участков облесения, типов деревьев и так далее.

#### *Привлечь общественное внимание*

Повышение общественного внимания может заставить общественность правильно понять значение экологической цивилизации и устойчивого развития лесного хозяйства, а правительства на низовом уровне и департаменты, связанные с лесным хозяйством, должны усилить публичность.

#### *Возможные проблемы в области охраны лесов*

##### *1. Потенциал правоохранительных органов невелик*

Хотя охрана окружающей среды является основной национальной политикой нашей страны, что касается департамента охраны окружающей среды, то она не имеет права обеспечивать ее соблюдение, что также приведет к невозможности бороться с некоторыми незаконными предприятиями, загрязняющими окружающую среду. Из-за некоторых экологических нарушений на это нельзя обратить внимания, а руководство недостаточно сильное.

##### *2. Низовая команда нестабильна*

Не хватает технического персонала, обладающего профессиональными знаниями и способностями, многим департаментам охраны окружающей среды не хватает технического персонала, обладающего профессиональными знаниями, и качество нынешнего персонала нуждается в улучшении, а также не хватает профессиональных технологий. В некоторых подразделениях также нет профессионального персонала, который отвечал бы за экологические проблемы.

#### *Краткое изложение и перспективы на будущее*

Леса, другие экосистемы и лесные ландшафты поддерживают и регулируют климатическую среду, от которой зависит мировая экономика. Агроресомелиорация потенциально может помочь смягчить последствия изменения климата и сохранить биоразнообразие путем рационального использования и защиты деревьев, а также сокращения масштабов обезлесения и деградации лесов.

Научное издание

Под общей редакций **Вшивковой** Татьяны Сергеевны

# **БУДУЩЕЕ ЗАВИСИТ ОТ НАС**

Материалы XIX и XX Международных молодёжных экологических конференций «Человек и Биосфера»

31 марта – 1 апреля 2022 г.  
30–31 марта 2023 г.

г. Владивосток

В авторской редакции  
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать 13.09.2023. Формат 100x70/16.  
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,24.  
Уч.-изд. л. 13,06. Тираж 300. Заказ 461

---

Издательство Владивостокского государственного университета  
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41  
Отпечатано в ресурсном информационно-методическом центре ВВГУ  
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41

ISBN 978-5-9736-0701-2



9 785973 607012

