

**ЮНЫЙ**

ISSN 2409-546X

# УЧЁНЫЙ

международный научный журнал

**СПЕЦВЫПУСК**

**Сохраним Арктику  
для потомков!**

Является приложением к научному журналу  
«Юный ученый» № 3 (12) 2017



6+

**3.1**

2017

ISSN 2409-546X

# Юный ученый

Международный научный журнал

№ 3.1 (12.1) / 2017

СПЕЦВЫПУСК Сохраним Арктику для потомков!

## Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** *Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук*

### Члены редакционной коллегии:

*Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук*

*Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук*

*Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук*

*Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук*

*Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук*

*Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук*

*Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам*

*Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук*

*Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук*

*Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук*

*Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук*

*Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук*

*Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук*

*Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук*

*Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук*

*Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук*

*Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук*

*Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук*

*Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения*

*Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам*

*Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук*

*Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук*

*Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук*

*Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук*

*Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук*

*Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук*

*Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук*

*Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук*

*Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук*

*Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук*

*Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук*

*Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук*

*Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук*

*Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии*

*Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук*

*Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук*

*Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук*

*Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук*

*Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук*

*Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук*

*Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук*

*Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук*

*Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук*

*На обложке изображен Лайнус Полинг (1901–1994) — американский химик, кристаллограф, лауреат двух Нобелевских премий: по химии (1954) и премии мира (1962).*

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г.**

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

**Международный редакционный совет:**

*Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)*

*Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*

*Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)*

*Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)*

*Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)*

*Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)*

*Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)*

*Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)*

*Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)*

*Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)*

*Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

*Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

*Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

*Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*

*Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

*Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)*

*Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)*

*Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

*Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*

*Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

*Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

*Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)*

*Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)*

*Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)*

*Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*

*Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

*Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*

*Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)*

*Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

*Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)*

*Узаков Гулом Норбоевич, кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)*

*Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*

*Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)*

*Шаринов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

*Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)*

**Руководитель редакционного отдела:** *Кайнова Галина Анатольевна*

**Ответственный редактор спецвыпуска:** *Шульга Олеся Анатольевна*

**Художник:** *Шишков Евгений Анатольевич*

**Верстка:** *Бурьянов Павел Яковлевич*

**Почтовый адрес редакции:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

**Фактический адрес редакции:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <http://www.moluch.ru/>.

**Учредитель и издатель:** ООО «Издательство Молодой ученый».

Основной тираж номера: 500 экз., фактический тираж спецвыпуска: 26 экз. Дата выхода в свет: 10.06.2017. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Айваседо П. С.</i> «Невечная» мерзлота. Причины и последствия изменения климата Ямала. ....	2
<i>Бурчинский В. А.</i> Исследование экологической обстановки 6 микрорайона г. Губкинского .....	6
<i>Васингин Д. А.</i> Автоматизация процесса определения прозрачности воды для технических нужд нефтяной промышленности в открытом водоеме. ....	10
<i>Габдракипов И. А.</i> Влияние стресса и структуры питания на уровень артериального давления у учащихся, проживающих в условиях Крайнего Севера .....	16
<i>Герус А. А.</i> Изучение микроклимата школьного двора. ....	23
<i>Джураев А. Т.</i> Проблемы утилизации опасных бытовых отходов г. Надым и пути их решения. ....	27
<i>Касапов А. В.</i> Утилизация и автоматизация переработки бытовых отходов. ....	31
<i>Кирилюк Д. А.</i> Экология Арктики: растения и их фунгицидная активность. ....	37
<i>Кислицына Е. А.</i> Бездомные собаки как компонент урбанизированных территорий. ....	42
<i>Лаптандер М. А.</i> Определить степень загрязнения воздуха в учебных помещениях методом Коха. ....	47
<i>Мачнев А. А.</i> Влияние света на биологические ритмы растений на примере кислицы .....	51
<i>Новицкий С.</i> Пути решения сбора и переработки бытовых отходов в городе Лабытнанги .....	55
<i>Ногаева С. Г.</i> Оценка агроклиматических условий с точки зрения перспективности интродукционной работы в области декоративного растениеводства в городе Новый Уренгой .....	59
<i>Рубилкин П. А.</i> Влияние электромагнитных волн на прорастание, рост и развитие семян тыквы. ....	66
<i>Симонова С. О.</i> Сохраним природу Арктики. ....	70
<i>Соколов Н. А.</i> Использование автоматических фотокамер для определения количества успеха размножения песка на Ямале .....	72
<i>Суй Д. В.</i> Травянистые сосудистые растения города Лабытнанги .....	74
<i>Хамула Н. Г., Сулейманова П. Ф.</i> Естественное восстановление растительности на газопроводе в зоне лесотундры. ....	82
<i>Цыбулькина М. С.</i> Влияние инвазивных видов растений на устойчивость сложившейся экосистемы города Лабытнанги .....	87

---

<i>Шинкарук В. С.</i> Комплексный взгляд на проблему обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Надыме и муниципальных образований ЯНАО.....	92
<i>Шинкарук М. П.</i> Видовой состав Гусеобразных как критерий динамики состояния экосистем окрестностей Надыма.....	95
<i>Шишкин А.</i> Проект создания школьной теплицы.....	100
<i>Ярош А. А.</i> Негативные последствия использования технологии открытого водозабора в пределах города Лабытнанги и поиск путей решения проблемы.....	107

## **«СОХРАНИМ АРКТИКУ ДЛЯ ПОТОМКОВ!»**

«Сохраним Арктику для потомков!» — ежегодная научно-просветительская акция, проводимая государственным казённым учреждением Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики» и Советом молодых учёных и специалистов при Губернаторе Ямало-Ненецкого автономного округа в целях популяризации экологических знаний в обществе, формирования эколого-валеологической культуры подрастающего поколения. В рамках акции ежегодно проводятся конкурсы, викторины, субботники и анкетирование населения. В 2017 году, объявленном в Российской Федерации Годом экологии, был проведён конкурс школьных научных статей, в котором приняли участие обучающиеся 5–11 классов со всего Ямало-Ненецкого автономного округа. 23 работы получили одобрительную оценку жюри и опубликованы в данном журнале «Юный учёный».

## **Окружной конкурс научных статей, приуроченный к Году экологии в Российской Федерации и проводимый в рамках акции «Сохраним Арктику для потомков!»**

### **1. Общее положение.**

1.1. Окружной конкурс научных статей, приуроченный к Году экологии в Российской Федерации и проводимый в рамках акции «Сохраним Арктику для потомков!» (далее — окружной конкурс) организуется и проводится государственным казённым учреждением Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики» совместно с Советом молодых учёных и специалистов при Губернаторе Ямало-Ненецкого автономного округа.

1.2. Окружной конкурс научных статей приурочен к Году экологии в Российской Федерации и проводится в рамках акции «Сохраним Арктику для потомков!» в соответствии с планом основных мероприятий Ямало-Ненецкого автономного округа по проведению в 2017 году в Российской Федерации Года экологии, утверждённым распоряжением Правительства Ямало-Ненецкого автономного округа от 14 июля 2016 года № 584-РП «Об утверждении плана основных мероприятий Ямало-Ненецкого автономного округа по проведению в 2017 году в Российской Федерации Года экологии».

1.3. Целью проведения окружного конкурса является формирование экологической культуры, включающей экологические знания, навыки, ценностные ориентации, для решения проблем устойчивого развития человеческого общества в единстве с природой, активация интереса подрастающего поколения к развитию и сохранению Арктики.

1.4. Задачи проведения окружного конкурса являются:

— приобщение школьников к исследованию природы Ямало-Ненецкого автономного округа, к бережному обращению с объектами и явлениями окружающего мира;

— формирование навыков и умений обобщить и представить данные исследовательской деятельности в виде научной статьи для дальнейшей публикации;

— развитие у подростков чувства ответственности и причастности к решению экологических проблем Арктического региона;

— выявление исследовательских и аналитических способностей у подрастающего поколения.

# «Невечная» мерзлота. Причины и последствия изменения климата Ямала

Айваседо Павел Сергеевич, учащийся

Научный руководитель: Мусина Раиля Асхатовна, учитель географии  
МБОУ СОШ № 2 г. Тарко-Сале

В своей статье автор подчеркивает хрупкость арктической тундры, изменение многолетней мерзлоты на территории Ямала. Автором предпринята попытка изучить и раскрыть основные причины и последствия таяния вечной мерзлоты на Ямале. Имея чувство личной ответственности за состояние своей малой родины, автор работы стремится глубоко разобраться в происходящих переменах, тем самым привлечь внимание школьников и взрослых к существующим проблемам.

**Ключевые слова:** многолетняя мерзлота, парниковый эффект, газогидраты, лесные пожары, кратеры, сибирская язва.

## Введение

Вечная мерзлота не вечная, целостность арктической тундры стала разрушаться и это уже факт. В последние пять лет мы, ямальцы, наблюдаем изменение многолетней мерзлоты воочию, и его последствия, к сожалению, очень плачевны. Внезапное появление один за другим кратеров, вспышка сибирской язвы в Ямальском районе, это первый крик о помощи нашей земли, и мы должны его услышать. Именно поэтому для своей исследовательской статьи я выбрал тему изменения многолетней мерзлоты. Эта **проблема** не только местного характера, она **актуальна** во всех странах, находящихся в северных широтах. «Все мы пассажиры одного корабля по имени Земля...» — писал известный французский писатель Антуан де Сент-Экзюпери. Чтобы избежать глобальной катастрофы и многих экологических проблем на Ямале, необходимо **изучить и раскрыть основные причины** таяния вечной мерзлоты, составить экологическую карту наиболее опасных местностей, привлечь внимание общественности к проблеме охраны ямальской земли. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить, что такое вечная мерзлота и определить причины её изменения;
- наблюдать за изменением грунта, ежегодно измеряя глубину одного и того же колодца, выкопанного вручную;
- рассмотреть и изучить природу парникового эффекта, основного фактора таяния многолетней мерзлоты;
- изучить и установить, как залежи углеводородов влияют на изменение температуры земли;

**Объект исследования:** вечная мерзлота.

**Предмет исследования:** изменение вечной мерзлоты.

**Методы исследования:** теоретический и эмпирический. Проведён сбор информации, анализ литературных источников и интернет-ресурсов по теме исследования.

Изучено и проанализировано влияние парниковых газов и залежей углеводородов на изменение многолетней мерзлоты. Проведено наблюдение и графический анализ полученных данных.

**Гипотеза:** Если определить основные факторы, влияющие на изменение и размягчение многолетнемерзлых пород, изучить их природу, то можно будет остановить или хотя бы замедлить процесс таяния вечной мерзлоты на Ямале.

## «Невечная» мерзлота. Причины и последствия изменения климата Ямала

«Ямал» — название ненецкое, образовано из двух слов я — «земля», мал — «конец», в 19 веке оно относилось только к мысу на северо-западе полуострова, позже название, распространилось на весь полуостров на севере Западной Сибири (Ямало-Ненецкий автономный округ). Территория Ямала относится к области сплошного распространения многолетнемерзлых пород, мощность толщи которых практически не подчиняется закону зональности, т. е. не наблюдается закономерного снижения её в направлении с севера на юг. [1]. А явление, когда поверхностный слой земной коры, имеющий круглогодичные минусовые температуры (ниже 0°C) и на сотни и даже тысячи лет, сохраняющий в грунтах льды, называется **многолетней**, или **вечной мерзлотой**.

Термин «вечная мерзлота», как геологическое явление был введён в научное употребление в 1927 году, основателем школы советских мерзловедов М.И. Сумгиным.

Он определял его, как мерзлоту почвы, грунта с неизменной из года в год отрицательной температурой [2]. Многолетнемерзлые породы ямальской земли сформировались в ледниковую эпоху и развивались под влиянием большого числа природных факторов и климатических условий. Длительная зима, короткое прохладное лето, сильные ветры, незначительная мощность снеж-



ного покрова — все это способствует промерзанию почвы на большую глубину. Ещё полвека назад мерзлотные породы на Ямале были настолько прочны, что служили основой строительства ледяных пещер — природных холодильников в сёлах Новый порт и Самбург.

Аномально жаркое лето, тёплая зима последних лет, стали причиной изменения климата Ямала и ландшафта тундры, многолетняя мерзлота начала терять целостность.

Изменение и таяние почвы земли видны не вооруженным глазом. В течение пяти лет, в августе, автором

исследования велось наблюдение за изменением грунта в колодце, выкопанном вручную для источника питьевой воды на стойбище «Медвежья гора» Пуровского района. Лесные ненцы выкопали колодец несколько лет назад и используют его каждое лето, чистят до появления ледяного покрова в июне и августе. Измерения, проведённые в одно и то же время, показали, что глубина колодца растёт с каждым годом и грунтовый слой земли постепенно становится мягкой и рыхлой. За пять лет грунт колодца опустился на 92 см, а значит, за год почва протаивает в среднем на 23 см (Рис. 1).

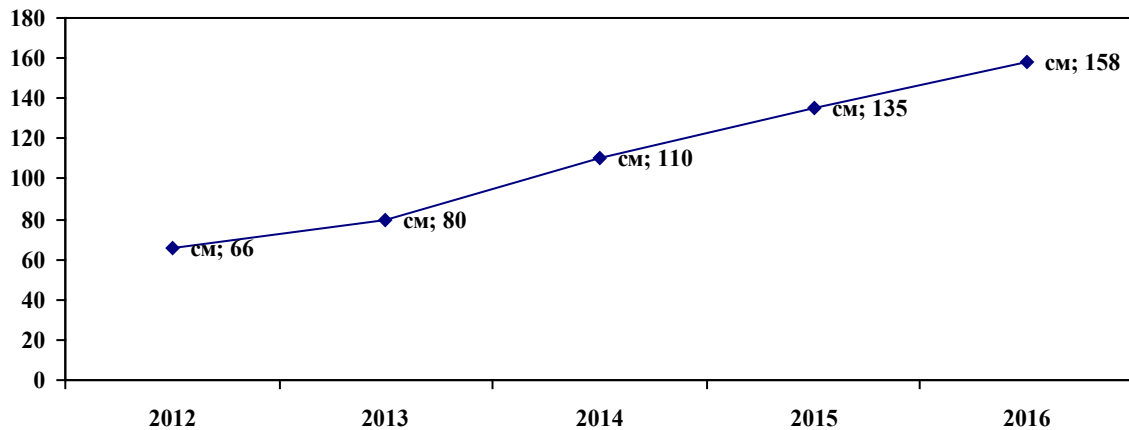


Рис. 1. Данные измерения глубины колодца по годам в см

Полученные в ходе наблюдения данные позволяют говорить о том, что земля очень чутко реагирует на изменение температуры и даже при незначительном её повышении, территория обледенения в почве уменьшается. Фактором изменения температуры земли в данной местности мог послужить парниковый эффект, так как в 30–40 км от стойбища «Медвежья гора», вблизи деревни Харампур в последние годы произошло несколько лесных пожаров. При горении лесов происходит огромный выброс парникового газа —  $\text{CO}_2$ . Один килограмм го-

рящей древесины выделяет 7.5–8.0 м<sup>3</sup> этого газа. Резкий выброс  $\text{CO}_2$  — своего рода химический толчок по климатической системе. Парниковый эффект — это повышение температуры поверхности земли по причине нагрева нижних слоев атмосферы скоплением парниковых газов. Это явление не новое, еще в 1827 году французский ученый Фурье обосновал, что атмосфера пропускает коротковолновое солнечное излучение, но задерживает отраженную Землей длинноволновую тепловую энергию (Рис. 2).

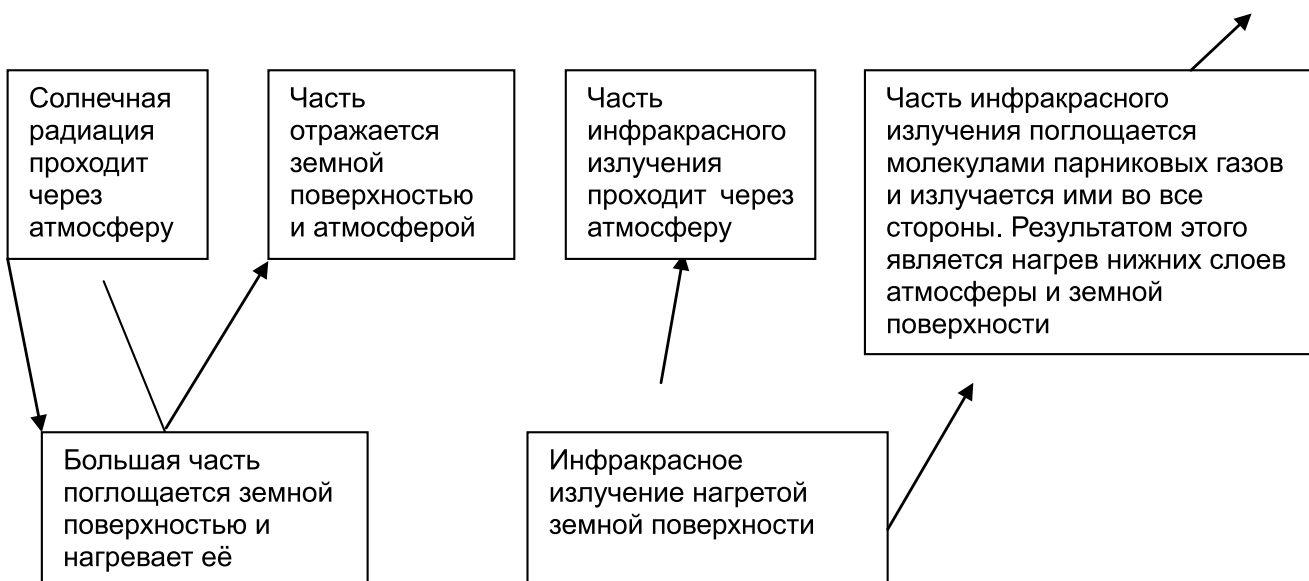


Рис. 2. Распределение солнечной радиации на поверхности земли

Основными источниками парникового эффекта на территории Ямало-Ненецкого округа являются лесные пожары. За пять лет на Ямале произошло 2022 лесотун-

дровых пожара, огнём уничтожены 315019 гектаров площади (Табл. 1).

Таблица 1

Годы	Кол-во лесных пожаров	Площадь возгораний (га)
2012	662	63000
2013	637	177000
2014	126	2000
2015	61	1019
2016	536	72000
за 5 лет	2022	315019

На территориях, уничтоженных огнём, выгорело большое количество деревьев, а значит и количество выбросов парникового газа в атмосферу увеличилось. Причины возникновения лесных и тундровых пожаров на Ямале — это грозная активность в условиях засуш-

ливой погоды и человеческий фактор. Основные причины пожаров, возникших по вине человека — разведение костров без соблюдения строгих мер безопасности, непотушенный костёр, непогашенный окурок, брошенная горящая спичка (Рис. 3).

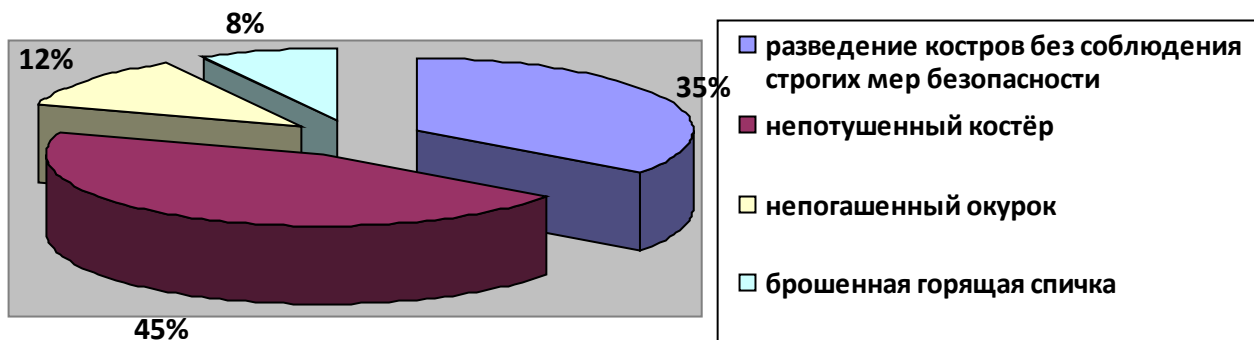


Рис. 3. Основные причины пожаров, возникших по вине человека в %

Рост концентрации парниковых газов и средней температуры на планете — взаимозависимые процессы, ускоряющие друг друга. Если газовое одеяло Земли станет слишком хорошо сохранять тепло из-за роста концентрации в атмосфере парниковых газов, прежде всего  $\text{CO}_2$ , то это вызовет неизбежные серьезные катастрофы [3]. В 2014 году при 126 пожарах сгорело 2 тыс. га лесотундры, что стало рекордным показателем возгораний на Ямале. В этот же год на территории округа, в зоне вечной мерзлоты, были обнаружены сразу три необычных земных кратера. Только по счастливой случайности загадочные воронки не стали причиной ужасных трагедий. В 2016 году произошло самое большое количество лесных пожаров, и в это лето на Ямале случилась еще одна напасть — сибирская язва. В результате распространения инфекции погибло сотни оленей и пострадало около 350 человек, один ребёнок умер. Ученые считают, что основная причина вспышки сибирской язвы, споры которой живут в почве более 100 лет, активизация «старых» почвенных очагов вследствие аномально высокой температуры воздуха и оттаивания почвы на глубину, превышающую обычный показатель [4].

Вечная мерзлота — природный холодильник, в котором хранятся сотни различных бактерий и углеводов. Большинство природных газов образуют гидраты или **клатраты** — кристаллические структуры, в которых

газ находится в окружении молекул воды, удерживаемых вместе низкой температурой и высоким давлением. Имя клатраты было дано Пауэллом в 1948 и происходит от латинского «clathratus», что значит «сажать в клетку» [5]. Небольшое изменение температуры или давления может привести к превращению прочно сцементированных гидратосодержащих пород в разжиженную массу и к освобождению огромного количества газа. При уменьшении мощности мерзлоты, газогидраты распадаются, и на небольшой глубине образуется газовый резервуар, из которого газ прорывается на поверхность земли (Рис. 4).

По мнению ученых, по такой схеме произошёл подземный взрыв смеси льда и газа, который стал причиной появления ямальской воронки вблизи Бованенковского месторождения. Выброс породы спровоцировал болотный газ, основной компонент которого — метан  $\text{CH}_4$ . Природные газогидраты, содержащие метан, впервые обнаружили в СССР, в 1965 году молодой доцент Губкинского института Юрий Макагон заявил о возможности существования газогидратных залежей в природе. Выброс подземных газов на поверхность земли усиливает парниковый эффект и приводит к изменению многолетней мерзлоты.

Увы, наша Земля и наш Ямал не защищён от разных природных катаклизмов, и это факт. Если не минимизировать факторы, влияющие на изменение и размягчение

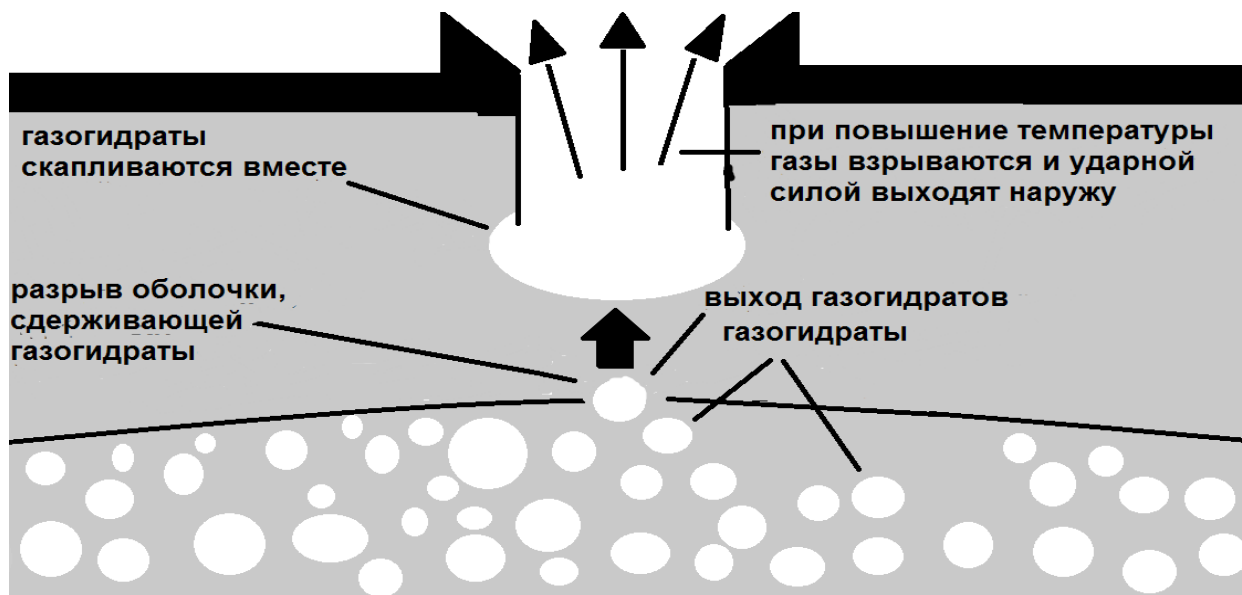


Рис. 4. Схема выброса газогидратов на поверхность Земли

мёрзлых пород, таяние вечной мерзлоты не остановить, и тогда вся территория лесотундры превратится в настоящее болото. С изменением климата ещё больше начнут происходить атаки подземных залежей, что грозит не только природе Ямала, но и людям, производственным объектам, населенным пунктам. Один из выходов избежать выбросов газогидратов, распознавание метановых «мин». Надо знать вероятность выбросов, и, по возможности, предупредить их, первую очередь — на площадках, где готовятся к разработке месторождений углеводородов, в местах прокладки трубопроводов, дорог. Диагностировать потенциально опасные участки, по мнению исследователей, по силам, только к ним надо иметь допуск. По мнению тюменских ученых-мерзлотоведов, там, где инфраструктура уже отлажена (к примеру, на Бованенковском месторождении), внезапные метановые выбросы вряд ли возможны [7]. Во-первых, грунты перед монтажом инженерных сооружений тщательно изучали и «протыкали» бурами. Если где-то и были скопления метана, его выпустили, как воздух из шарика. Во-вторых, здесь ведётся постоянный мониторинг состояния почвы, грунтов, замеряется химический состав атмосферы, воды и снега.

Чтобы избежать неприятных сюрпризов в дальнейшем, уже сегодня, надо думать, и искать новые методы борьбы с внешними угрозами. Сейчас много говорится о новых методах исследований, инновационные проекты должны быть направлены и на предупреждение катастроф, связанных с изменением климата Земли. Один из вариантов — разработка и создание аппарата (робота), который может получать более точные данные о скоплениях газогидратов, изучать профиль подземных пород, делать замеры температуры, электропроводности.

Правительству и соответствующим учреждениям, и органам местной власти усилить наблюдения за состоянием вечной мерзлоты и регулярно замерять объем  $\text{CO}_2$ , который выделяется на растаявших участках тундры и других арктических ландшафтов. Для уменьшения парникового эффекта необходимо усилить контроль за лесными пожарами, усовершенствовать технику по тушению пожаров, увеличить финансирование мероприятий, направленных на тушение и профилактику лесных пожаров. Проводить мониторинг состояния природы Ямала, разрабатывать экологические программы, проекты, создавать волонтерские движения по очистке леса и тундры. Увеличить штрафы и ужесточить наказания за поджог лесов. А жителям округа, всегда помнить главное правило — начинать с себя. Если не мы, то кто будет беречь и любить наш северный край — Ямал.

Все исследования и мероприятия, направленные на защиту экологии, должны финансироваться на государственном уровне. Только сегодня, взяв ответственность за будущее Земли и его обитателей, можно будет избежать катастроф и ужасных трагедий на Ямале и во всей планете. 2017 год в России указом Президента объявлен Годом экологии и Годом особо охраняемых природных территорий. В течении 2017 года будет организовано и проведено множество мероприятий, посвященных Году экологии, хочется, чтобы каждый из нас принял активное участие в них и внёс свой вклад в защиту окружающей среды. Земля наш общий дом, а природа — наше богатство, которое обязаны сберечь для последующих поколений. Писатель Михаил Пришвин говорил: «Охранять природу — значит охранять Родину».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Добринский Л.Н., коллектив авторов «Природа Ямала» Екб.: УИФ «Наука», 1995.
2. Сумгин М.И. Вечная мерзлота почвы в пределах СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1937.
3. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. 2-изд, исп. М.: ИД «ФОРУМ» — ИНТРА-М, 201.3

4. Селянинов Ю.О. и др. Сибирская язва на Ямале: причины возникновения и проблемы диагностики. П. Вольгинский.
5. Беляев А.М. Гидраты метана — новый энергетический ресурс и экологические проблемы. СПбГУ, <http://abel-2.ru>
6. Истомин В.А., Якушев В.С. Газовые гидраты в природных условиях. Монография, М.: 1992.
7. Академик объяснил появление «дыр» в Заполярье, <http://vk.com/>
8. Кратер на Ямале, <http://www.infoniac.ru/>
9. «то известно про кратер на Ямале, РИА «Новости», <http://ria.ru/>
10. Бермудский треугольник Ямала, новости науки, <http://www.sciencefirsthand.ru/>

## Исследование экологической обстановки 6 микрорайона г. Губкинского

*Бурчинский Владислав Александрович, учащийся*

Научный руководитель: *Азнагулова Татьяна Сергеевна, учитель биологии и экологии*  
МБОУ ООШ № 3 г. Губкинский

*Природа в городе и его ближайшем окружении подвергается серьезному испытанию. Будучи местами концентрации разнообразной промышленности, строительства, энергетики, автомобильного парка, населения, города являются источниками антропогенных загрязнений воздуха, поверхностных и подземных вод, почвы, их можно уподобить вулканам, извергающим на собственную и окружающую территории огромное количество газообразных, жидких и твердых веществ.*

**Ц**ель: провести исследование экологической обстановки 6 микрорайона г. Губкинского.

В результате нашей работы мы можем сказать, что экологическая обстановка 6 микрорайона удовлетворительная, а для того, чтобы ее улучшить предлагаем следующие рекомендации:

- увеличение количества мусорных контейнеров;
  - более частый режим вывоза контейнеров;
  - благоустройство зоны отдыха и детских площадок жителями микрорайона;
  - озеленение жилых и рабочих помещений как способ естественной очистки воздуха;
  - экологическое просвещение жителей района, прежде всего учащихся, от которых в ближайшем будущем будет зависеть перспектива развития района и города.

### **Введение**

В городах и крупных населённых пунктах производится много загрязняющих веществ, которые выбрасываются в атмосферу. К числу таких веществ можно отнести побочные продукты и отходы производства, выбросы автотранспорта, бытовой мусор.

Загрязнённость территории зависит от множества факторов, среди которых наибольшую роль играют количество промышленных предприятий, число транспортных средств, наличие дорог, степень озеленения городской территории.

Природа работает без отходов, а количество антропогенных отходов увеличивается с каждым годом, и, к сожалению, окружающая среда сама не справляется с их переработкой. В результате она изменяется: разрушается растительный и почвенный покров, видоизменяется

рельеф, происходит загрязнение гидросфера и атмосфера, что, в свою очередь, влияет на здоровье человека. Очень важно определить ту черту, за которой изменения в окружающей среде примут необратимый характер. А для этого нужно уметь оценить экологическое состояние территории, используя наиболее значимые показатели и анализируя доступную информацию.

Наша школа расположена в 6 микрорайоне города Губкинский, поэтому мы решили провести исследование экологической обстановки именно в этом микрорайоне.

**Цель:** провести исследование экологической обстановки 6 микрорайона г. Губкинского.

### **Задачи:**

1. Рассчитать площадь 6 микрорайона, приходящуюся на одного человека.
2. Определить степень озеленения района.
3. Подсчитать количество контейнеров для мусора, свалок, помоек.
4. Определить количество транспортных средств.
5. Составить аттестационный лист комплексного обследования экологического состояния 6 микрорайона г. Губкинский.
6. Изучить мнение жителей об экологической обстановке в микрорайоне.

**Гипотеза:** экологическое состояние 6 микрорайона устраивает жителей.

**Объект:** микрорайон 6 города Губкинский.

**Предмет:** площадь района, озеленение, контейнеры, свалки, транспорт.

**Оборудование:** карта, линейка, калькулятор.

**Методы:** сбор информации и систематических данных, обработка систематических данных.

### Краткие сведения о городе

Город Губкинский был основан 22 апреля 1986 года. В 1996 году он получил статус города окружного значения.

Город расположен в двухстах километрах от Полярного круга в северо-восточной части Западно-Сибирской низменности в лесотундровой зоне на левом берегу реки Пяко-Пур.

Губкинский возник как базовый центр в связи с промышленным освоением группы самых северных в Западной Сибири нефтегазовых месторождений, перспективных по запасам углеводородного сырья, отличающегося уникальными свойствами. Основной отраслью промышленности является нефтегазодобывающая.

Важнейшим ресурсом города, главным потенциалом развития является многонациональное население (37 национальностей). Численность населения более 21 тысячи человек. Губкинский — не только самый молодой город на Ямале, но и город молодых: средний возраст жителей 30 лет [1].

Город Губкинский — член Союза малых городов России, Союза городов Заполярья и Крайнего Севера.

Методика работы комплексного обследования экологического состояния близлежащих районов

Оценка экологического состояния урбанизированной территории проводится по 5-балльной шкале с помощью не абсолютных, а относительных величин: очень мало (1), мало (2), средне (3), много (4), очень много (5). Это позволяет сравнить между собой отдельные районы. Полученные данные вносят в аттестационный лист [4].

#### Ход работы

1. Определить площадь района и количество населения

Эти данные либо узнают в департаменте, либо рассчитывают самостоятельно. Например, длина улицы, идущей вдоль выбранного участка, 2 км; длина улицы, идущей поперёк, 1 км. Общая площадь 2 км<sup>2</sup>. В девятиэтажном доме 5 подъездов, на каждом этаже 4 квартиры, всего 5х9х4=180 квартир. В среднем, в каждой квартире проживает 4 человека. Следовательно, в доме проживает 4х180=720 человек. Всего в районе 40 девятиэтажных домов, следовательно, население района 720х40=28800 человек.

Площадь дорог рассчитывается по их длине и ширине вместе с тротуарами, учитывая также подъездные пути к домам.

2. Оцените степень застройки промышленными предприятиями (на одного жителя).

#### Застройка промышленными предприятиями

Степень застройки	Площадь м <sup>2</sup> /чел	Балл
Очень слабая	менее 27	1
Слабая	менее 75	2
Средняя	75	3
Сильная	76–150	4
Очень сильная	более 150	5

3. Оцените степень загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями.

Мощность предприятия можно приблизительно определить по количеству вентиляционных труб. Разу-

меется, надо учитывать диаметр труб. Взяв за основу трубу диаметром 0,4–0,6 м, можно привести к этому общему знаменателю все остальные трубы.

#### Загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями

Степень загрязнения	Количество труб (диаметр 0,4–0,6 м)	Балл
Очень малая	менее 3	1
Малая	3	2
Средняя	4–6	3
Сильная	7–10	4
Очень сильная	более 10	5

4. Оцените степень озеленения района.

По данным Всемирной организации здравоохранения, на одного жителя должно приходиться не менее 50 м<sup>2</sup> зеленых насаждений. На 1 га должно размещаться 90–150 деревьев. Дерево средней величины за 24 часа выделя-

ет столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. Запыленность на озелененных участках на 40% ниже, чем на открытых площадках. Зеленые массивы улавливают до 70–80% пыли.

#### Озеленение района

Степень озеленения	Площадь зеленых насаждений м <sup>2</sup> /чел	Балл
Очень слабая	менее 10	5
Слабая	11–20	4
Средняя	21–30	3
Сильная	31–50	2

## Разнообразие форм озеленения

Степень разнообразия форм озеленения	Компоненты озеленения	Балл
Очень слабая	Единичные посадки, пустыри	5
Слабая	Небольшие группы деревьев	4
Средняя	Посадки деревьев на улице	3
Сильная	Скверы, цветники, посадки деревьев на улице	2
Очень сильная	Парки, скверы, цветники, посадки деревьев на улице	1

5. Оцените степень благоустройства территории.

## Благоустройство территории

Степень благоустройства	Чистота улиц, баллы	Наличие контейнеров для мусора, баллы	Наличие свалок, помоек, баллы
Очень высокая	1	1	5
Высокая	2	2	4
Средняя	3	3	3
Низкая	4	4	2
Очень низкая	5	5	1

6. Определите количество автотранспортных средств — легковых, грузовых автомобилей, автобусов.

Количество автотранспортных средств, проходящих по магистрали за 1 час

Количество автомобилей	Проходит автомобилей в час или приходится автомобилей на одного жителя, шт.	Балл
Очень мало	50	1
Мало	100	2
Среднее	150	3
Много	200	4
Очень много	250	5

7. В соответствии с приведенной шкалой подсчитайте общее количество баллов и дайте оценку экологического состояния района.

## Шкала оценки экологической обстановки микрорайона

Оценка	Баллы
Отлично	менее 10
Хорошо	11–14
Удовлетворительно	15–24
Плохо	25–35
Очень плохо	более 36

Результаты комплексного обследования экологического состояния 6 микрорайона

В ходе работы, после изучения методики, изучали состояние окружающей среды 6 микрорайона г. Губкинский.

1. Определить площадь района и количество населения

Площадь — 1 км<sup>2</sup>

Количество домов — 35

Количество общежитий — 8

Кол-во жителей — 2802

Площадь на 1 жителя — 0,0004 км<sup>2</sup>

2. Оцените степень застройки промышленными предприятиями (на одного жителя).

3. Оцените степень загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями.

Промышленные предприятия в 6 мкр. отсутствуют, соответственно степень застройки равна 1, так же, как и степень загрязнения окружающей среды, соответствующими учреждениями.

4. Оцените степень озеленения района.

Несмотря на погодные условия и проблематичность озеленения местности, в 6 мкр достаточно большое количество насаждений, которое мы оценили в 3 балла.

5. Оцените степень благоустройства территории.

Отличительной чертой Губкинского является его чистота, отсутствие несанкционированных свалок и нали-

чие мусорных контейнеров, соответственно сумма этих трех показателей 5 баллов.

6. Определите количество автотранспортных средств — легковых, грузовых автомобилей, автобусов:

- Легковых — 198
  - Грузовых — 4
  - Газелей — 12
  - Автобусов — 20
- Оценили на 4 балла

В соответствии с приведенной шкалой подсчитайте общее количество баллов и дайте оценку экологического состояния района.

В количественном выражении экологическая обстановка оценена в 17 баллов, что соответствует ее удовлетворительному уровню.

Аттестационный лист комплексного обследования экологического состояния близлежащего района

Населенный пункт Губкинский

#### Район 6 микрорайон

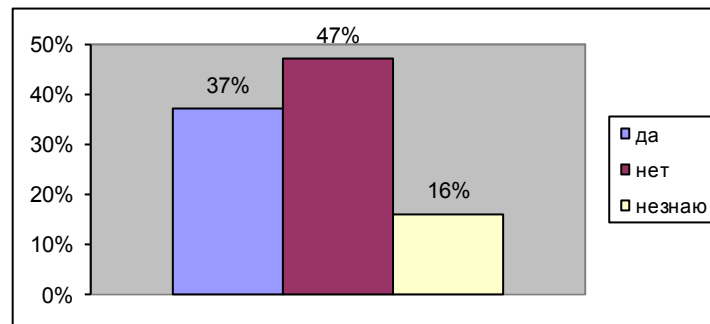
	Показатели экологического состояния	Баллы
1.	Застройка промышленными предприятиями (на одного жителя)	1
2.	Озеленение (на одного жителя)	3
3.	Разнообразие форм озеленения	3
4.	Благоустройство:	
	– чистота улиц;	2
	– наличие контейнеров для мусора;	2
	– наличие несанкционированных свалок, помоек.	1
5.	Количество автотранспортных средств (на одного жителя)	4
6.	Оснащенность промышленных предприятий очистными сооружениями.	1
	итоги:	17 баллов

Социологический опрос жителей 6 микрорайона

Для доказательства актуальности нашей работы было проведено анкетирование жителей района. Было опро-

шено 100 человек. Результаты следующие:

1. Устраивает ли Вас экологическая обстановка в районе?

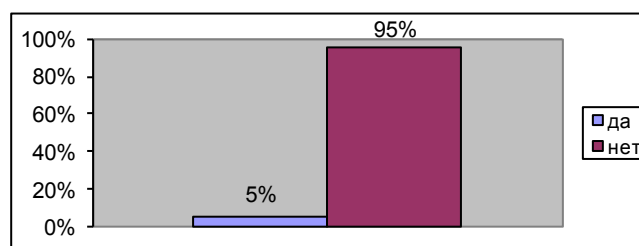


2. Какая из экологических проблем, на Ваш взгляд, характерна для 6 микрорайона?

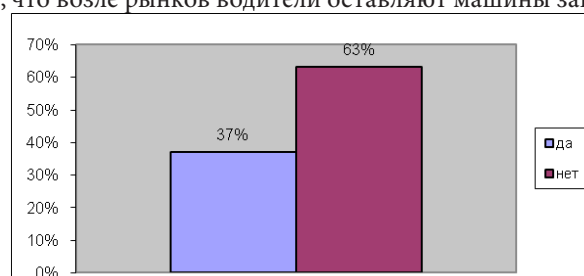
В числе основных экологических проблем характерных для 6 микрорайона жители данного района выдвигают

проблемы загрязнения воздуха выхлопными газами автотранспорта, загрязненная вода, большое количество мусора.

3. Не мешает ли Вам городской транспорт?



4. Считаете ли нормальным, что возле рынков водители оставляют машины заведенными?



5. Ваши предложения об улучшении экологической обстановки района.

Жители предложили больше озеленять 6 микрорайон, создавать парки, аллеи.

Таким образом, мы выяснили, что жители района не равнодушны к экологическим проблемам 6 микрорайона. Следовательно, подтверждается актуальность данной работы.

#### **Заключение**

Вопрос об охране окружающей среды касается каждого человека. Люди должны помнить — даже в условиях научно — технического прогресса человек — это часть природы. И оберегая природу, человек сохраняет своё здоровье и здоровье своих настоящих и будущих детей.

Возвращаясь к цели нашей работы и вытекающим из нее задачам можно сказать, что экологическая обстанов-

ка 6 микрорайона удовлетворительная, а для того, чтобы ее улучшить мы предлагаем следующие рекомендации:

- увеличение количества мусорных контейнеров;
- более частый режим вывоза контейнеров;
- благоустройство зоны отдыха и детских площадок жителями микрорайона;
- озеленение жилых и рабочих помещений как способ естественной очистки воздуха;
- экологическое просвещение жителей района, прежде всего учащихся, от которых в ближайшем будущем будет зависеть перспектива развития района и города.

А самое главное, необходимо осознание того факта, что качество нашей жизни во многом зависит от нас самих, принятия нами тех или иных решений и степени активности нашей личной жизненной позиции.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Дом по имени город (книга, посвященная 20-летию города Губкинского) — Тюмень: ЗАО «Сибирский издательский дом», 2006. — с. 8.
2. Кузнецова Н. Начало начал // Вектор — Информ — 21 апреля 2006. — № 14 — с. 21.
3. Наумова Н.Н. Видимая среда как экологический фактор//Биология для школьников. 2002. № 2.
4. Пугал Н.А., Зверев И.Д., Лаврова В.Н. Комплексное обследование экологического состояния близлежащего района, // Биология, 1996. № 4.
5. Самкова В.А. Зеленые зоны города // Биология в школе. 2002. № 5.

## **Автоматизация процесса определения прозрачности воды для технических нужд нефтяной промышленности в открытом водоеме**

*Васингин Даниил Александрович, учащийся*

Научный руководитель: *Ямалетдинова Лиана Юрьевна, учитель информатики*  
МОБУ ООШ № 3 г. Губкинский

*Актуальность темы обусловлена тем, что в процессе добычи углеводородного сырья вода, закаченная в пласты, вытесняет нефть к добывающим скважинам. Для этих целей используют воду из окружающих водоемов. Вода должна соответствовать определённым требованиям, в том числе и по прозрачности. Для определения прозрачности воды используют разные методы: диск Секки, по кресту, по шрифту. Все эти методы имеют высокую погрешность, так как влияет человеческий фактор.*

#### **Введение**

**Актуальность темы** обусловлена тем, что в процессе добычи углеводородного сырья вода, закаченная в пласты, вытесняет нефть к добывающим скважинам. Для этих целей используют воду из окружающих водоемов. Вода должна соответствовать определённым требованиям, в том числе и по прозрачности. Для определения прозрачности воды используют разные методы: диск Секки, по кресту, по шрифту. Все эти методы имеют высокую погрешность, так как влияет человеческий фактор. В силу географического положения ЯНАО собрать и исследовать пробы воды бывает затруднительно из-за большого количества

болотистой местности. Поэтому использование автоматизированных лабораторий являлось, и будет являться актуальным. Автоматизация процесса определения прозрачности воды позволит снизить вероятность погрешности и облегчить труд человека. Внедрение таких лабораторий позволит облегчить выполнение поставленных задач. Для анализа соответствия воды используем работа исследователя определяющего прозрачность воды водоемов.

**Объект исследования:** процесс оценки прозрачности воды.

**Предмет исследования:** робот — исследователь оценивающий прозрачность воды в открытом водоёме.



**Цель исследования:** создать робота — исследователя, который служит для оценки прозрачности воды в водоёме.

**Гипотеза:** Использование автоматизированных систем позволит снизить погрешность исследований известными методами.

**Задачи:**

1. Изучить способы определения прозрачности водоемов.
2. Изучить возможности датчиков.
3. сконструировать робота, разработать программу.
4. Протестировать робота.
3. Проанализировать полученные результаты.
4. Выявить эффективность.

**Метод исследования:** моделирование, конструирование и программирование нашей модели с помощью конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 и дополнительных датчиков.

**Практическая значимость** состоит в том, что робот — исследователь может быть использован как прототип промышленного выпуска подобных устройств.

**Теоретическая часть**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ВОДА** — вода, пригодная по содержанию примесей (твёрдых взвесей, эмульсий и растворённых веществ) для использования в технологические процессы, но непригодная для питья. Получается, как правило, в результате неполной очистки промышленных и бытовых стоков, из солёных морских или других природных и шахтных вод, из систем водооборота на нефтедобывающих, металлургических и других производствах.

Требования к технической воде регламентируются условиями её использования в соответствующих технологических процессах и эксплуатации водного хозяйства. В технической воде контролируются содержание твёрдых взвешенных веществ, солей жёсткости, pH и др. в зависимости от направления использования [1].

Использование воды в нефтяной и газовой промышленности имеет широчайший спектр как по применению, так и по требованиям к качеству очищенной воды. В этих отраслях следует обращать внимание на очистку воды как при непосредственной добыче нефти и газа, так и при их переработке.

Непосредственно на месторождениях задачами водоподготовки являются получение из близлежащих источников, питьевой воды, технической воды, воды для питания мобильных котельных, подготовка воды для получения пара с целью закачки в пласт и увеличения нефтеотдачи, очистка пластовых вод.

Практически во всех случаях системы водоподготовки для этих целей изготавливаются в блочно-модульном исполнении с большим уровнем автоматизации и минимизацией обслуживающего персонала [2].

**Мутность и прозрачность**

**Мутность** воды обусловлена содержанием взвешенных в воде мелкодисперсных примесей — нерастворимых или коллоидных частиц различного происхождения.

Мутность воды обуславливают и некоторые другие характеристики воды — такие, как:

— наличие осадка, который может отсутствовать, быть незначительным, заметным, большим, очень боль-

шим, измеряясь в миллиметрах;

— взвешенные вещества, или грубодисперсные примеси, — определяются гравиметрически после фильтрации пробы, по привесу высушенного фильтра. Этот показатель обычно малоинформативен и имеет значение, главным образом, для сточных вод;

— прозрачность, измеряется как высота столба воды, при взгляде сквозь который можно различать узнаваемый знак (отверстия на диске, стандартный шрифт, крестообразная метка и т. п.).

Мутность определяют *фотометрически* (турбидиметрически — по ослаблению проходящего света или нефелометрически — по светорассеянию в отраженном свете), а также визуально — по степени мутности столба высотой 10–12 см в мутномерной пробирке. В последнем случае пробу описывают качественно следующим образом: прозрачная; слабо опалесцирующая; опалесцирующая; слабо мутная; мутная; очень мутная (ГОСТ 1030). Указанный метод мы и приводим далее в качестве наиболее простого в полевых условиях.

**Метод Секки**

Международный стандарт ИСО 7027 описывает также полевой метод определения мутности (а также прозрачности) воды с использованием специального диска, известного как диск Секки (рис. 1). Этот метод благодаря своей простоте получил распространение в образовательных учреждениях нашей страны. Диск Секки представляет собой диск, отлитый из бронзы (или другого металла с большим удельным весом), покрытый белым пластиком или белой краской и прикрепленный к цепи (стержню, нерастягивающемуся шнуру и т. п.). Диск обычно имеет диаметр 200 мм с шестью отверстиями, каждое диаметром 55 мм, расположенными по кругу диаметром 120 мм. При определении мутности с помощью диска его опускают в воду настолько, чтобы он был едва заметен. Измеряют максимальную длину погруженной цепи (шнура), при которой диск еще заметен. Измерения повторяют несколько раз, т. к. возможно мешающее влияние отражения света от водной поверхности. Для значений, меньших 1 м, результат приводят с точностью до 1 см; для значений больших, чем 1 м, — с точностью до 0,1 м. Данный метод удобен тем, что позволяет использовать для анализа мосты, наклоненные над водой деревья, обрывистые берега и др. В некоторых случаях анализ можно проводить и с берега, привязав шнур к длинной палке. Следует отметить, что некоторые детские коллективы при обследовании водоемов таким методом с успехом использовали вместо диска Секки белую эмалированную крышку от кастрюли соответствующего диаметра.



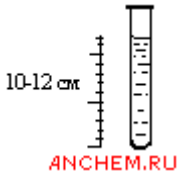
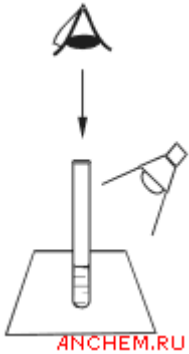
Рис. 1.

### Метод качественного определения мутности

#### Оборудование

Пробирка стеклянная высотой 10–12 см, лист темной бумаги (в качестве фона).

#### Выполнение анализа

	<p>1. Заполните пробирку водой до высоты 10–12 см.</p>
	<p>2. Определите мутность воды, рассматривая пробирку сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Выберите подходящее из приведенных в табл. 1.</p> <p>Таблица 1</p> <p><b>Мутность воды</b></p> <p>Мутность не заметна (отсутствует)</p> <p>Слабо опалесцирующая</p> <p>Опалесцирующая</p> <p>Слабо мутная</p> <p>Мутная</p> <p>Очень мутная</p>

### Метод количественного определения мутности и прозрачности

Метод количественного определения прозрачности основан на определении высоты водяного столба, при которой еще можно визуально различить (прочесть) черный шрифт высотой 3,5 мм и шириной линии 0,35 мм на белом фоне или увидеть юстировочную метку (например, черный крест на белой бумаге).

Используемый метод является унифицированным и соответствует ИСО 7027.


Проведению анализа могут мешать вещества, окрашивающие воду, а также пузырьки воздуха.

#### Оборудование:

Ламинированный образец шрифта (высота 3,5 мм, ширина линии 0,35 мм) или юстировочная метка (2 шт.).

Пипетка для отбора воды, трубка для определения прозрачности (длина 600 мм; диаметр 25 мм), экран для трубки, шприц с соединительной трубкой.

**Примечание.** Для устойчивости трубку для определения прозрачности лучше закреплять в штативе.



1. Трубку для определения прозрачности закрепите в штативе. Пробу тщательно перемешайте и поместите в трубку. Трубку защитите от бокового света экраном и поместите на ламинированный образец шрифта или юстировочную метку.

2. Прозрачность пробы наблюдайте сверху через открытое отверстие трубки при достаточном освещении от источника, расположенного сверху.

3. Постепенно понижайте уровень пробы, отбирая пипеткой воду до тех пор, пока не станет видимым образец шрифта или юстировочная метка.

4. Определите максимальную высоту жидкости  $h$  (мм), при которой различима метка, по делениям на трубке.

5. Полученные данные об измерении высоты жидкости приводите с точностью до 10 мм.

Описанные выше методы я считаю приблизительными, так как в основном они все заключаются в визуальном определении светопропускания [5].

### LEGO EV3

Робот EV3 снабжен прогрессивным микропроцессо-

ром с расширенной памятью и поддержкой беспроводного соединения, датчиками расстояния, касания, цвета, мощным мотором, аккумуляторной батареей, строительными деталями, колесами, соединительными кабелями (рис. 2).



Рис. 2



### Датчик света LEGO EV3

Рассмотрим режим работы датчика цвета, который называется «Яркость отраженного света». В этом режиме датчик цвета направляет поток красного света на близкорасположенный предмет или поверхность и измеряет количество отраженного света. Более темные предметы будут поглощать световой поток, поэтому датчик будет показывать меньшее значение, по сравнению с бо-

лее светлыми поверхностями. Диапазон значений датчика измеряется от 0 (очень темный) до 100 (очень яркий). При использовании этого режима рекомендуется располагать датчик таким образом, чтобы расстояние от него до исследуемой поверхности составляло примерно 1 см (рис. 3). Эти данные пригодятся нам при исследовании воды на прозрачность.



Рис. 3.

Перейдем к практическим измерениям: датчик цвета уже установлен на нашем роботе и направлен вниз к поверхности покрытия, по которому будет передвигаться наш робот. Расстояние между датчиком и полом соответствует рекомендуемому. Датчик цвета уже подключен к порту «2» модуля EV3. Загрузив среду программирования, подключим робота к среде и для проведения замеров воспользуемся полем с цветными полосами, изготовлен-

ными нами для выполнения заданий. Установим робота, таким образом, чтобы датчик цвета расположился над белой поверхностью. «Страницу аппаратных средств» среды программирования переключим в режим «Про-смотр портов» (рис. 4 поз. 1). В этом режиме мы можем наблюдать все выполненные нами подключения. На отображено подключение к портам «В» и «С» двух больших моторов, а к порту «2» — датчика цвета.

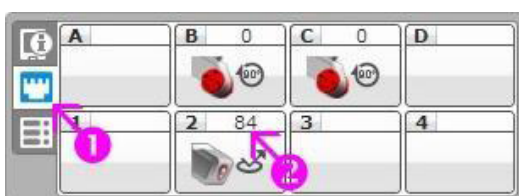


Рис. 4

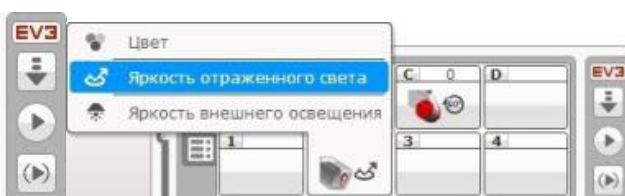


Рис. 5

Для выбора варианта отображения показаний датчиков необходимо нажать на изображение датчика и выбрать нужный режим (рис. 5).

На **рисунке 4** мы видим, что значение показания датчика цвета над белой поверхностью равно **84**. В вашем случае может получиться другое значение, ведь оно за-

висит от материала поверхности и освещения внутри помещения: часть освещения, отражаясь от поверхности, попадает на датчик и влияет на его показания. Установив робота таким образом, чтобы датчик цвета расположился над черной полосой, зафиксировали показания равное 6. (рис. 6).

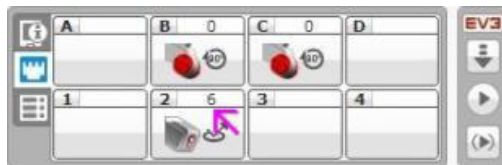


Рис. 6.

Вывод: Мы получили, что чем темнее поверхность, тем показания датчика выше, чем светлее, тем ниже.




Продумав все конструкционные элементы, мы приступили к конструированию модели.

Для создания модели робота-лаборанта мы

использовали:

- LEGO Mindstorms EV3
- программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3

В таблице приведены основные блоки и их использование в проекте.

Изображение	Название	Для чего используется
	Модуль EV3	Служит центром управления и энергетической станцией для робота
	Датчик цвета	Датчик цвета — это цифровой датчик, который может работать в трех разных режимах: в режиме «Цвет», в режиме «Яркость отраженного света» и в режиме «Яркость внешнего освещения». В режиме «Яркость отраженного света» датчик цвета определяет яркость света, отраженного от лампы, излучающей красный свет. Датчик использует шкалу от 0 (очень темный) до 100 (очень светлый). Это означает, что ваш робот может быть запрограммирован таким образом, чтобы он двигался по белой поверхности до тех пор, пока не будет обнаружена черная линия, или чтобы он интерпретировал идентификационную карточку с цветовым кодом.
	Большой мотор	Позволяет запрограммировать точные и мощные действия робота

Сборку робота мы начали с части, которая нам нужна, для того чтобы робот был устойчив. Далее мы прикрепили датчик цвета к основному модулю EV3. Сорбали червячный спуск приспособления с чёрным квадратом.

С этого квадрата робот будет считывать данные сквозь воду. У нас получилась вот такая модель робота — исследователя (рис. 7).

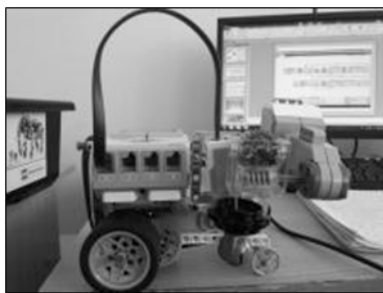
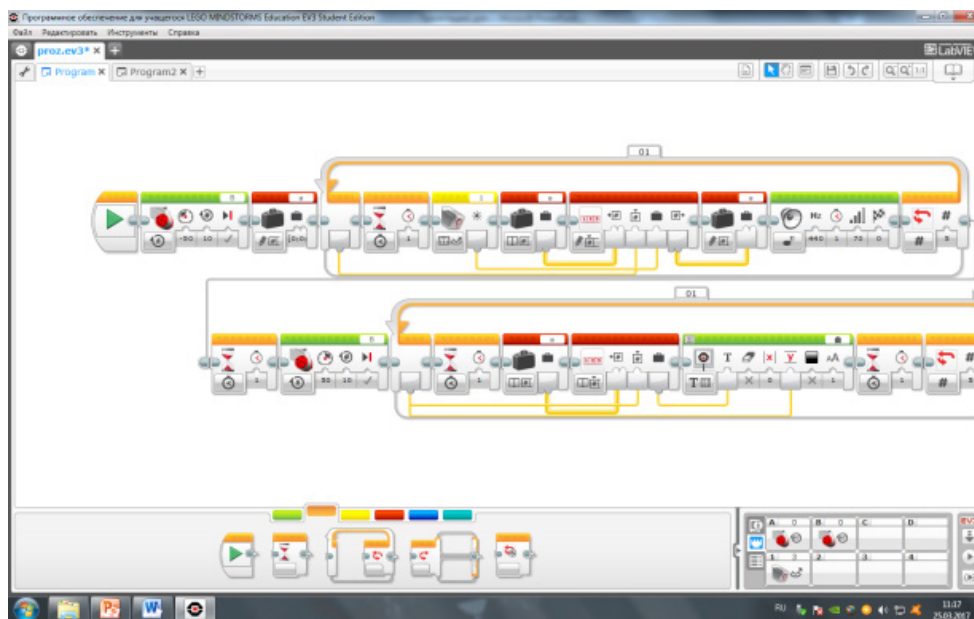


Рис. 7

Далее мы создали программу определения прозрачности воды в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3



Проведение замеров с помощью робота-исследователя Я рассмотрел воду с пяти разных вод Пуровского рай-

она. Проведя замеры роботом, получили следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2. Результаты оценки прозрачности воды в водоёмах

Объект	№1	№2	№3	№4	№5	Среднее значение	Вывод
Река Пяко Пур	58	97	60	73	56	68,8	Мутная
Река Вынга Пур	25	30	25	20	21	24,2	Средней прозрачности
Река Пурпе	15	14	15	16	17	15,4	Прозрачная
Голубое Озеро	18	13	13	14	11	13,8	Прозрачная
Река Харампур	14	15	14	17	17	15,4	Прозрачная

Вывод

По полученным данным могу сделать следующий вывод, что чем значение датчика выше, тем вода мутнее.

#### Заключение

На основании полученных результатов оказалось, что вода в реках нашего региона более или менее прозрачная. А значит, что экологическое состояние рек на момент проведенного исследования было более не таким уж и плохим. Задача человека использовать воду и ее свойства в свое благо, не создавая проблем в водной экосистеме, которые могут привести к катастрофе — загрязнению и сокращению объемов пресных вод и вод морей и океанов.

Наиболее опасно является загрязнение водной среды. Прозрачность — это не только один из показателей, но есть ещё и другие. При сохранении такой экологической ситуации можно рассчитывать на то, что прозрачность воды сохранится в исходном состоянии ещё не один год.

Итак, **использование автоматизированного процесса определения прозрачности воды позволило получить более точные данные, уменьшив тем самым себестоимость и временные затраты лабораторных исследований.**

Робот — исследователь может быть использован как прототип промышленного выпуска подобных устройств.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Горная энциклопедия. Техническая вода. <http://www.mining-enc.ru/t/texnicheskaya-voda/>
2. Водоподготовка в нефтяной и газовой промышленности. Альтаир. <http://www.altair-aqua.ru/napravlenija-dejatelnosti/vodopodgotovka/neftegazodobycha/>
3. LEGO Mindstorms 45544 Образовательный набор EV3 + зарядное устройство. ROBO 3. [https://robo3.ru/categories/lego/komplekt\\_lego\\_education\\_osnovy\\_robototekhniki/?utm\\_source=yandex.direct&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=13687171&utm\\_term=mindstorms%20ev3&yclid=1454684111728810978](https://robo3.ru/categories/lego/komplekt_lego_education_osnovy_robototekhniki/?utm_source=yandex.direct&utm_medium=cpc&utm_campaign=13687171&utm_term=mindstorms%20ev3&yclid=1454684111728810978)
4. Датчик цвета — режим «Яркость отраженного света». Robot-help.ru Помощь начинающим робототехникам. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-6.html>

5. Мутность и прозрачность. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. Российский химико-аналитический портал ANCHEM. RU <http://www.anchem.ru/literature/books/muraviev/020.asp>

## Влияние стресса и структуры питания на уровень артериального давления у учащихся, проживающих в условиях Крайнего Севера

*Габдракипов Ильнур Азатович, учащийся учебного объединения «Юный эколог»*

*Научный руководитель: Хажина Венера Гафуровна, педагог дополнительного образования  
МОУ ДО «Центр детского творчества», г. Надым*

*Объект исследования: учащиеся (возраст 17–18 лет). Предмет исследования: влияние стресса и структуры питания на уровень артериального давления (АД) у учащихся, проживающих в условиях Крайнего Севера. Мы сделали предположение о том, что возможно на уровень АД учащихся влияют уровень стресса и специфика питания в условиях Крайнего Севера.*

С 24 по 28 октября 2016 года проведён I этап измерения АД (конец 1 четверти) у группы учащихся 11-х классов (6 человек); с 07 по 11 ноября 2016 года — II этап измерения АД (начало 2 четверти).

07 ноября и 18 ноября 2016 года проведено анкетирование группы учащихся, участвующих в исследовании и эксперименте. Анкетирование включает два пункта:

А. экспресс-диагностику уровня стресса; Б. характеристику потребления пищевых продуктов и напитков. Пользуясь шкалой Ридера [1], подсчитали уровень стресса у участников исследования.

С 14 по 18 ноября 2016 года провели III этап эксперимента. Измерение давления на всех трёх этапах проводилось в школе после 6 урока. У учащихся контрольной группы (3 человека) рацион питания остался без изменения, учащиеся экспериментальной группы (3 человека) внесли коррективы в свой рацион питания. Употребляли северные продукты: бруснику, клюкву, шиповник, оленину, рыбу. 18 ноября 2016 года по окончании эксперимента измерили АД у учащихся.

Для выявления корреляции между уровнем АД и массой тела участников исследования определяли индекс массы тела по формуле Кетле:  $ИМТ = M/H^2$  (кг/м<sup>2</sup>) [2].

В результате изучения теоретического материала, медицинской терминологии, проведённых наблюдений и исследований нами сделаны следующие выводы:

Выявлена положительная корреляция между уровнем стресса участников и систолическим давлением, слабая зависимость между диастолическим давлением и уровнем стресса.

1. Выявлена значимая корреляция артериального давления с 9 категориями продуктов.
2. Выявлена отрицательная корреляция между уровнем артериального давления и частотой употребления местной рыбы.
3. Выявлена отрицательная корреляция между уровнем

систолического давления и частотой употребления дикоросов (брусники, клюквы, шиповника).

4. На уровень артериального давления у учащихся влияют: несбалансированный рацион питания, стрессовые ситуации.

Ключевые слова: артериальное давление (систолическое, диастолическое), уровень стресса, структура питания, корреляция, индекс массы тела, гипотонические, гипертонические состояния, гипотония, гипертония.

**Введение.** Цель: изучение влияния стресса и структуры питания на уровень артериального давления у учащихся, проживающих в условиях Крайнего Севера. Для достижения цели решались задачи: изучить медицинскую терминологию; набрать группу учащихся для проведения исследования, эксперимента; провести контроль за уровнем артериального давления у учащихся — участников исследования; определить корреляцию артериального давления со следующими факторами: уровень стресса, частота употребления различных категорий продуктов, индекс массы тела; провести математическую обработку, вербальный и графический анализ данных.

У любого, даже абсолютно здорового человека, артериальное давление не бывает постоянно нормальным. Давление может повышаться, когда человек бежит, выполняет какую-нибудь физическую работу, эмоционально реагирует на различные жизненные ситуации. Но как только прекращается действие того или иного фактора, который послужил причиной повышения давления, оно приходит в норму в течение 5–10 минут. Если же давление снижается медленно или не снижается вообще, это может быть признаком развития гипертонической болезни.

Повышенное артериальное давление — основной фактор риска развития сосудистых заболеваний мозга, ишемической болезни сердца, сердечной и почечной недостаточности, поражений глаз. У многих людей это приводит

к ухудшению памяти, потере речи, параличу, иногда — к тяжелой инвалидности и преждевременной смерти [3].

У детей и подростков повышение АД встречается в 5–10% случаев. До пубертатного возраста повышение АД наблюдается чаще всего при заболеваниях почек (около 70%), эндокринной системы, сердечно-сосудистой системы и т. д. В пубертатном периоде высокая частота артериальной гипертензии обусловлена гормональной перестройкой, при которой большое значение имеет увеличение продукции адреналина и альдостерона.

У детей школьного возраста артериальная гипертензия чаще встречается при вегетативно-сосудистой дистонии (ВСД), при которой у детей выражена эмоциональная лабильность, они предъявляют много жалоб: на плохое самочувствие, раздражительность, лёгкую утомляемость, боли в области сердца, головные боли и т. д. [4].

Большая умственная нагрузка, плохой сон, переедание в сочетании с малоподвижным образом жизни ведут к нарушению регуляции тонуса кровеносных сосудов, что вызывает гипотонические и гипертонические состояния, которые в дальнейшем развиваются в гипотонию или гипертонию [5].

Тема работы выбрана нами неслучайно, автор — ровесник учащихся-участников исследования и участник эксперимента. Предполагаем, что, зная показатели артериального давления, можно контролировать свои гипотонические и гипертонические состояния, поведенческие, эмоциональные ситуации, связанные со стрессом, такие как беспокойство, депрессия и др.

**Материалы и методы.** Методы исследования: статистический метод, анализ теоретического материала, изучение специальной терминологии; осциллометрический метод, анкетирование, экспресс-диагностика, эксперимент, наблюдение, метод корреляции, метод группировки показателей, математическая обработка, вербальный и графический анализ данных.

Таблица 1. Показатели артериального давления у учащихся на I этапе исследования

№ учащихся	Дни недели									
	24.10		25.10		26.10		27.10		28.10	
	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД
№1	114	68	118	65	116	64	110	54	116	63
№2	114	75	118	79	120	84	115	76	120	82
№3	124	70	123	73	110	72	125	81	127	74
№4	94	70	100	66	112	73	113	70	110	68
№5	105	72	110	71	113	60	122	70	110	72
№6	130	81	138	51	136	59	134	72	118	69

По данным анализа измерений АД у группы учащихся на I этапе составлены графики измерения систолического и диастолического давления у учащихся и гистограмма динамики АД.

По данным анализа измерений АД у группы учащихся на II этапе составлены графики измерения систолического и диастолического давления у учащихся и гистограмма динамики АД.

По данным II этапа исследования (первая рабочая неделя 2 четверти после осенних каникул) наблюдаем, у участников №2,3,5,6 давление нормализовалось, у участ-

Методика проведения исследования:

Набрать группу учащихся из 6 человек среди 11-х классов для проведения исследования и эксперимента.

Вести контроль за уровнем артериального давления (АД) у учащихся в течение 5 дней в конце первой четверти и в течение 5 дней в начале второй четверти.

Вести контроль за уровнем артериального давления у учащихся экспериментальной группы после внесения корректив в рацион питания.

Провести экспресс-диагностику уровня стресса, анкетирование среди учащихся-участников исследования на предмет характера их питания в течение всего периода эксперимента.

Материал для проведения исследования.

1. Для измерения артериального давления (АД) **осциллометрическим методом** нами использован цифровой **тонометр (сфигмоманометр)**.

2. При проведении экспресс — диагностики уровня стресса использована шкала психосоциального стресса Л. Ридера.

3. Для определения индекса массы тела использована формула Кетле:  $ИМТ = M/H^2$  (кг/м<sup>2</sup>), где ИМТ — индекс массы тела, М — масса тела (кг), Н — рост (м).

4. Для выявления зависимости между показателями использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена [6]:

$$r = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

#### Результаты и обсуждение

В исследовании приняли участие 6 учащихся 11-х классов. Проведён контроль за уровнем АД у учащихся в течение 5 дней в конце первой четверти и в течение 5 дней в начале второй четверти; у учащихся экспериментальной группы — 3-й контроль после внесения корректив в рацион питания.

У участников №1,4 показатели давления ниже нормы. Прослеживается нормализация давления у учащегося №6, у которого по результатам I этапа исследования было выявлено повышенное давление.

По данным анализа измерений АД у группы учащихся после проведения эксперимента составлены графики измерения систолического и диастолического давления у учащихся и гистограмма динамики АД.

07 ноября и 18 ноября 2016 года проведено анкетирование учащихся, участвующих в исследовании и эксперименте: провели экспресс-диагностику уровня стресса;

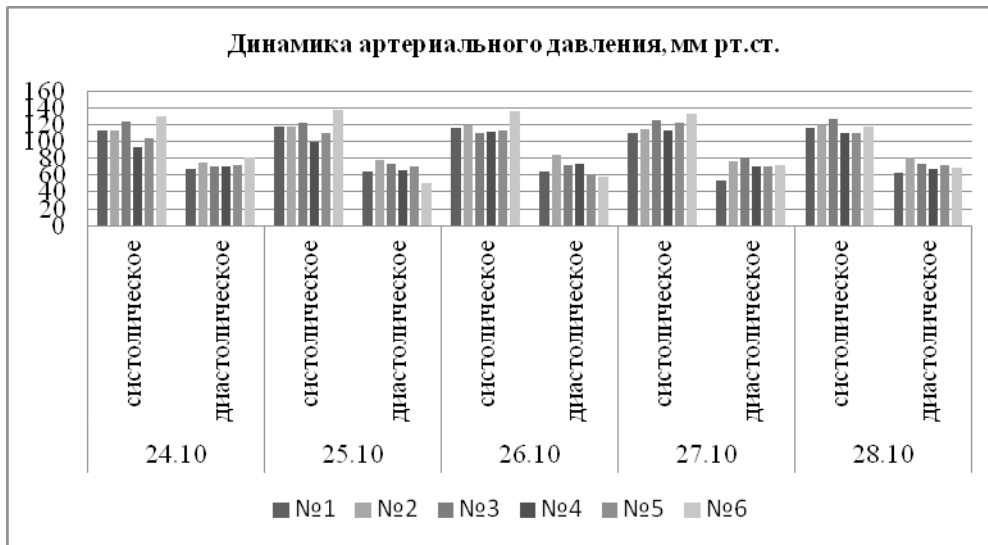


Рис. 1. Динамика АД у учащихся на I этапе исследования, мм рт. ст.

Таблица 2. Показатели артериального давления у учащихся на II этапе исследования

№ учащихся	Дни недели									
	07.11		08.11		09.11		10.11		11.11	
	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД
№1	107	78	106	72	110	74	110	65	114	67
№2	108	76	111	78	116	77	114	75	116	79
№3	118	75	119	73	119	74	120	78	119	78
№4	100	60	100	61	108	63	106	62	109	65
№5	119	77	120	78	119	76	117	73	116	72
№6	111	73	121	72	122	75	118	76	123	78

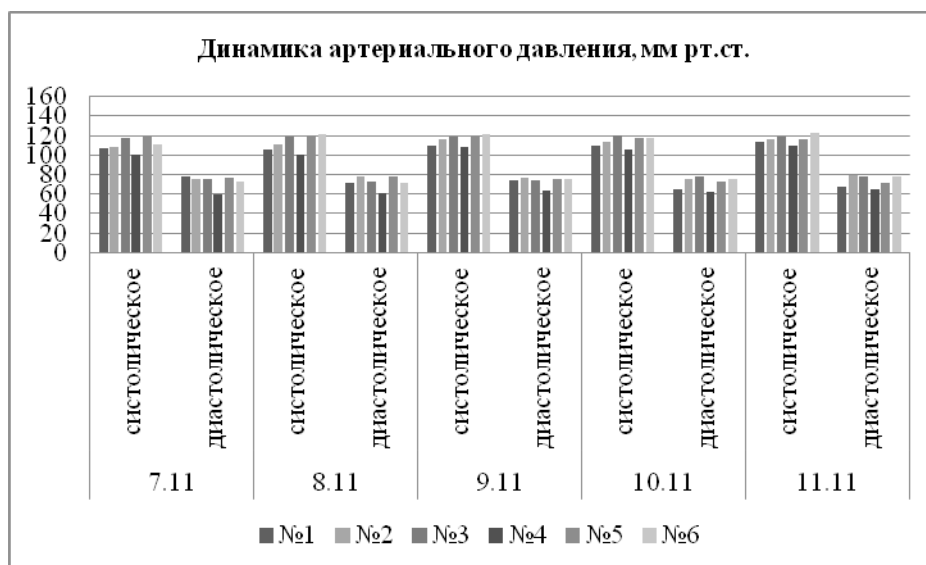


Рис. 2. Динамика АД у учащихся на II этапе исследования, мм рт. ст.



Таблица 3. Показатели АД у учащихся после проведения III этапа исследования

№ учащихся	Дни недели									
	14.11		15.11		16.11		17.11		18.11	
	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД
№1	119	76	115	70	120	78	112	60	119	80
№2	115	78	117	79	115	79	118	80	117	78
№3	119	75	117	73	118	72	118	73	119	73
№4	99	64	103	65	107	66	102	60	109	72
№5	120	76	118	74	120	76	119	77	118	77
№6	146	85	137	74	133	72	125	70	132	81

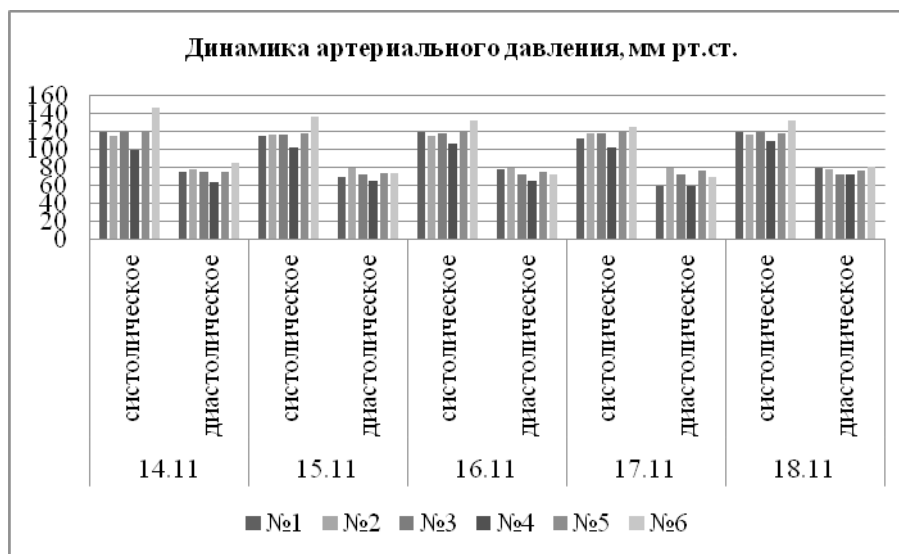


Рис. 3. Динамика АД у учащихся на III этапе исследования, мм рт. ст.

Таблица 4. Показатели уровня стресса у участников исследования

Учащиеся		Уровень стресса, в баллах
№1		3,1
№2		2,4
№3		3,1
№4		2,7
№5		3
№6		3,7
Корреляция Спирмена	СД	0,64
	ДД	-0,217

составили характеристику потребления пищевых продуктов и напитков. Пользуясь шкалой Ридера, подсчитали уровень стресса у участников исследования.

По результатам анкетирования (п. Б) составили график (Рис. 4)

В таблице 5 показали зависимость между уровнем АД и категориями продуктов, употребляемых участниками исследования на I и II этапах исследования.

В таблице 6 отображали средние показатели артериального давления, уровень стресса, характеристику по-

требления северных продуктов и напитков участниками исследования на I и II этапах исследования.

На основании данных таблицы 7 составлена гистограмма (рис. 5).

Для выявления корреляции между уровнем АД и массой тела участников исследования определяли индекс массы тела по формуле Кетле:  $ИМТ = M/H^2$  (кг/м<sup>2</sup>).

А. экспресс-диагностика уровня стресса. 3 участника имеют низкий уровень стресса — от 3,1 до 3,7 баллов; 3 участника — средний уровень стресса — от 2,4 до 3

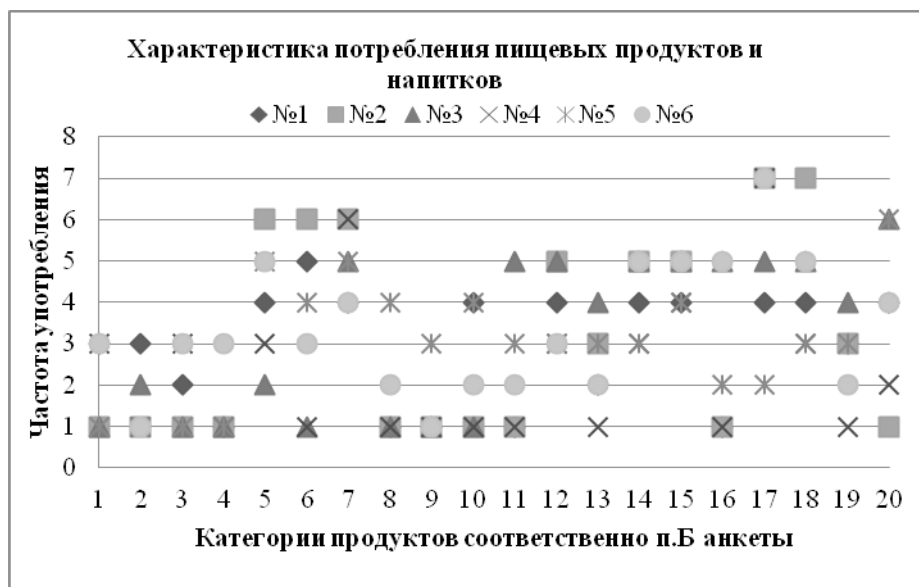


Рис. 4. Характеристика потребления пищевых продуктов и напитков

Таблица 5. Корреляция между уровнем АД и категориями продуктов, употребляемых участниками исследования на I и II этапах исследования

Категории продуктов	Корреляция Спирмена	
	с систолическим давлением	с диастолическим давлением
Морская рыба	-0,162	-0,676
Ракообразные	0,03	0,03
Пресноводная рыба из магазинов	-0,112	-0,715
Рыба, выловленная в местных водоёмах	0,667	0,152
Рис и продукция из риса	0,24	0,412
Отруби	-0,017	0,383
Макаронные изделия, хлеб и др. зерновые продукты	-0,307	0,264
Мясо оленя	0,376	0,148
Мясо дичи	0,152	0,324
Субпродукты	-0,055	-0,198
Лесные грибы	0,59	0,419
Листовые овощи	0,288	0,688
Бобы	0,538	0,881
Морковь, репа и др. корнеплоды (кроме картофеля)	0,831	0,631
Картофель	0,867	0,695
Овощи, травы, фрукты, выращенные на приусадебном участке, огороде, или местные продукты, купленные на рынке	0,802	0,317
Чай (компоты)	0,248	0,019
Орехи	0,71	0,71
Свежие и пряные травы	0,362	0,705
Тёмный шоколад	0,281	0,11

баллов. Наблюдаем положительную корреляцию между уровнем стресса участников и систолическим давлением. Между диастолическим давлением и уровнем стресса выявлена слабая зависимость.

Б. Характеристика потребления пищевых продуктов и напитков.

На I и II этапах выявили зависимость АД с 11 категориями продуктов. Однако, в процессе проведения анали-

за результатов анкеты, нами были отсеяны, как недостоверные, показатели корреляции с частотой употребления местной рыбы и мяса дичи, так как все испытуемые, за исключением одного, употребляли данную категорию продуктов с одинаковой частотой.

После внесения корректив в рацион питания экспериментальной группы, наблюдается отрицательная корреляция между уровнем диастолического давления и частотой

Таблица 6. Сводные показатели I и II этапов исследования

	Средние показатели АД, мм рт. ст.		Уровень стресса, в баллах			Северные продукты, употребляемые в пищу участниками исследования		
	СД	ДД	высокий	средний	низкий	оленина	рыба	дикоросы
№1	113,7	62,8			3,1	реже чем 1 раз в месяц	реже чем 1 раз в месяц	реже чем 1 раз в месяц
№2	115,6	78,3		2,4		*	реже чем 1 раз в месяц	реже чем 1 раз в месяц
№3	119,6	74,2			3,1	реже чем 1 раз в месяц	реже чем 1 раз в месяц	2–6 раз в неделю
№4	104,8	65,6		2,7		реже чем 1 раз в месяц	реже чем 1 раз в месяц	реже чем 1 раз в месяц
№5	116,4	73,4		3,0		1 раз в неделю	реже чем 1 раз в месяц	1 раз в месяц
№6	128,2	72,5			3,7	1 раз в месяц	1 раз в месяц	2–6 раз в неделю

\* — участник №2 не употребляет в пищу все виды мяса.

Таблица 7. Сводные показатели АД у учащихся

Группа	Учащиеся	Средние значения					
		I этап		II этап		III этап	
		СД	ДД	СД	ДД	СД	ДД
Экспериментальная группа	№2	117,4	79,2	113	77	116,4	78,8
	№3	121,8	74	119	75,6	118,2	73,2
	№5	112	69	118,2	75,2	119	76
Контрольная группа	№1	114,8	62,8	109,4	71,2	117	72,8
	№4	105,8	69,4	104,6	62,2	104	65,4
	№6	131,2	66,4	119	74,8	134,6	76,4

Таблица 8. Показатели после проведения III этапа исследования

Учащиеся		Северные продукты, употребляемые в пищу участниками исследования (в баллах)		
		Рыба, выловленная в местных водоёмах	Мясо оленя	Дикоросы
Экспериментальная группа				
№2		3	-	7
№3		7	7	7
№5		2	7	7
Контрольная группа				
№1		1	1	1
№4		5	1	1
№6		3	2	5
Корреляция	СД	0,11	-0,307	-0,505
Спирмена	ДД	-0,567	-0,193	0,01

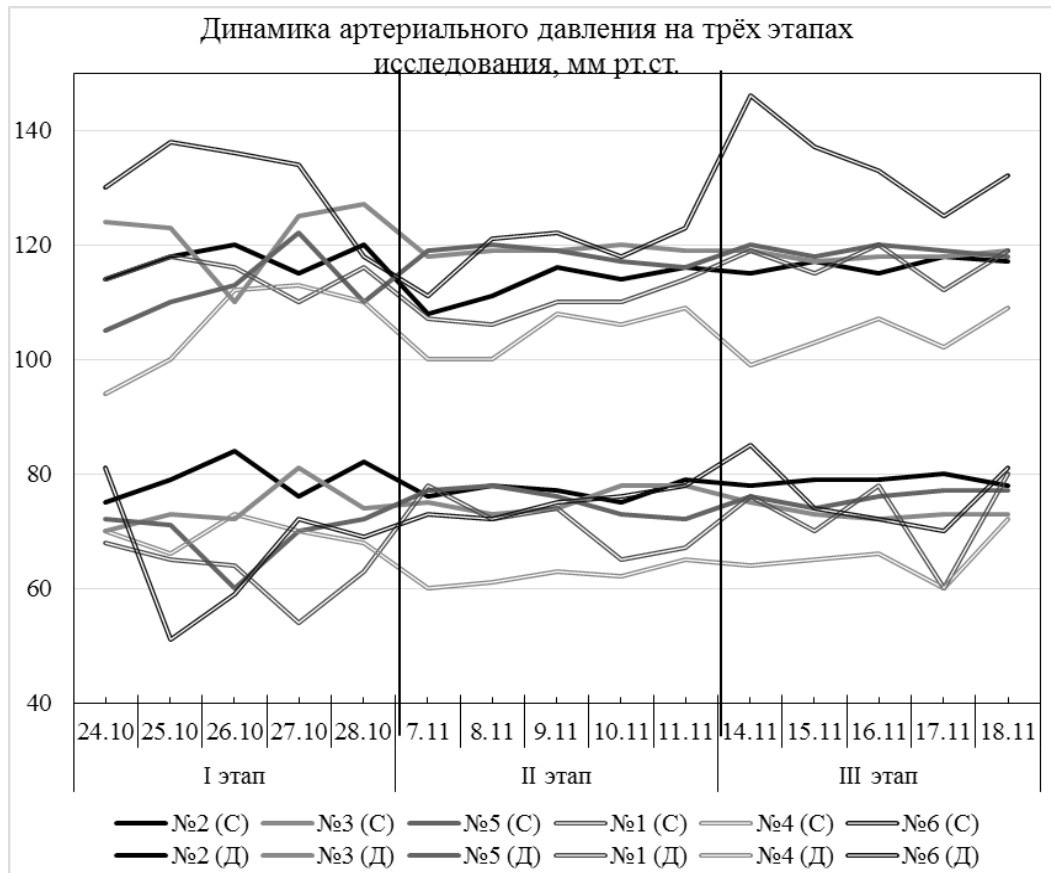


Рис. 5. Показатели АД у учащихся на трёх этапах исследования, мм рт. ст.

Таблица 9. Корреляция между уровнем АД и массой тела участников исследования

Участники исследования		Индекс массы тела ИМТ, в кг/м <sup>2</sup>
№1		26,8
№2		16,5
№3		25,8
№4		18,4
№5		24,7
№6		21,7
Корреляция Спирмена между ИМТ и уровнем давления	СД	0,140
	ДД	-0,2

той употребления местной рыбы. Это говорит о том, что в местной рыбе содержится достаточное количество омега-3 жирных кислот и не превышено содержание натрия. В районах Крайнего Севера, где мы проживаем, местную рыбу употребляют преимущественно без консервантов.

Корреляция между уровнем АД и частотой употребления оленины малозначительная. Пришлое население Крайнего Севера (к данной категории относятся наши испытуемые) употребляет оленину в обработанном, преимущественно варёном, виде. При варке оленина теряет часть полезных элементов, которые и оказывают гипо-

тензивное действие, однако она содержит меньше жиров, по сравнению со свиной, говяжьей и мясом курицы, поэтому она не оказывает отрицательное воздействие на уровень артериального давления.

В случае с частотой употребления дикоросов наблюдается отрицательная корреляция с уровнем систолического давления, что говорит об обратной зависимости.

Корреляция между индексом массы тела и уровнем АД незначительна, близка к 0. По данным анкетирования наблюдаем, среди 6 участников исследования 1 имеет лишний вес, у 5 — вес в пределах нормы.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Вопросы психологии. Экспериментальные методики и аппаратура. О. С. Копина, Е. А. Сулова, Е. В. Заикин. Экспресс-диагностика уровня психоэмоционального напряжения и его источников [Электронный ресурс] // URL: <http://www.voppsy.ru/issues/1995/953/953119.htm>, свободный. — (Дата обращения: 06.10.2016).
2. Исток-система Гастроскан. Индекс массы тела (ИМТ). [Электронный ресурс] // URL: <http://www.gastroscan.ru/handbook/349/6688>, свободный. — (Дата обращения: 04.10.2016).
3. Бюро медицинской информации. Что такое артериальное давление? Нижнее и верхнее [Электронный ресурс] // URL: <http://www.medinformburo.ru/content/?itemid=35>, свободный. — (Дата обращения: 10.10.2016).
4. Здоровье ребёнка. Норма и скачки артериального давления у ребенка. Причины и возможное лечение [Электронный ресурс] // URL: <http://zdorovye-rebenka.ru/norma-i-skachki-arterialnogo-davleniya-u-rebenka-prichiny-i-vozmozhnoe-lechenie>, свободный. — (Дата обращения: 10.10.2016).
5. Здоровый образ жизни. Физическое развитие и здоровье подростка. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.7ya.ru/article/Fizicheskoe-razvitie-i-zdorove-podrostka/>, свободный. — (Дата обращения: 13.10.2016).
6. ИнфаМед. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена [Электронный ресурс] // URL: <http://www.infamed.com/stat/s05.html>, свободный. — (Дата обращения: 15.10.2016).

## Изучение микроклимата школьного двора

Герус Ангелина Андреевна, учащаяся

Научный руководитель: Касенова Жанат Урузалиевна, учитель биологии  
МАОУ СОШ № 8 г. Лабытнанги

*С наступлением зимы учащиеся и их родители сталкиваются с проблемой разногласия метеостанции, представляемой городской авиаметеостанцией и показаний собственных термометров. Чем же вызваны данные расхождения? Вероятнее всего тем, что микроклимат города в целом и каждого двора в частности имеет свои отличительные особенности. Возникают затруднения по решению вопроса о посещении школьных занятий. Микроклимат города и микроклимат школьного двора для нас очень важны, ибо среди этих микроклиматов проходит основная часть нашей жизни.*

**Ц**елью настоящей работы является изучение микроклимата школьного двора, как составляющей микроклимата города, а также выявление и определение степени влияния на него антропогенных факторов, на основании режимных микроклиматических наблюдений.

Для достижения намеченной цели мною был проведен регулярный сбор и систематическая обработка метеорологических данных (температуры, скорости ветра, облачности в черте города). Проведен анализ и сравнение полученных мною результатов с результатами городской метеостанции.

В результате исследований выяснилось, что показатели среднедневной месячной температуры воздуха школьного двора, как составляющей части города, выше в среднем на 0,9°C за весь период наблюдения, чем на авиаметеорологической станции. Показатели скорости ветра на 0,9 м/с меньше, чем на авиаметеорологической станции. Объяснение причин данных разногласий найдено в изученных мною литературных источниках.

### 1. Введение

Современный город оказывает сильное влияние на климатические составляющие. Он формирует свой местный климат, а на отдельных его улицах и площадях создаются своеобразные микроклиматические условия, определяемые городской застройкой, покрытием улиц,

распределением древесно-кустарниковых насаждений и другими факторами. Большая часть нашей жизни проходит в школе и школьном дворе, поэтому необходимо обращать внимание на этот микроклимат. Лабытнанги пока нельзя назвать крупным городом, но в настоящее время он развивается быстрыми темпами. Появляются новые жилые микрорайоны, возрастают мощности ТЭЦ, во много раз увеличилось количество автотранспорта. Безусловно, все вышеперечисленные изменения не могут не отразиться на микроклимате города в целом и школьного двора в частности.

Целью моей работы стало изучение микроклимата школьного двора, как составляющей микроклимата города, а также выявление и определение степени влияния на него антропогенных факторов на основе режимных микроклиматических наблюдений. Для достижения намеченной цели необходимо решить ряд задач:

1. Проводить регулярный сбор и систематическую обработку метеорологических данных: температуры, скорости ветра (по шкале Бофорта), облачности в черте города с февраля по март, сравнить собранные данные с данными авиаметеорологической станции за аналогичный период времени;
2. Выявить наиболее значимые факторы антропогенного влияния на микроклимат школьного двора;

3. Изучить литературу о микроклимате городов;
4. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Мною были использованы методы:

1. Работа с научно-публицистической литературой по данной теме.
2. Измерение температуры воздуха на школьном дворе ЛабДиском, измерение силы ветра у земной поверхности по шкале Бофорта, определение облачности в октантах.

3. Анализ полученной информации

Гипотеза: «Действительно ли микроклимат школьного двора отличается от микроклимата города?»

Микроклимат. Факторы, оказывающие влияние на формирование городского (дворового) микроклимата.

Под микроклиматом (от «микро» и «климат») понимают климат приземного слоя воздуха, обусловленный микромасштабными различиями внутри местного климата. С удалением от земной поверхности различия микроклимата быстро убывают. Они сильно зависят и от погоды, усиливаясь в ясную тихую погоду и сглаживаясь в пасмурную погоду, в отсутствии инсоляции и при ветре [1]. Изучение микроклимата требует организации густой сети метеорологических наблюдений и сопоставлении этих наблюдений с показаниями постоянно действующей, опорной метеорологической станции, характеризующей соответствующий местный климат. На формирование городского (дворового) климата оказывают влияние:

1. Прямые выбросы тепла и изменения режима солнечной радиации; пылегазовые выбросы промышленных предприятий и транспорта;

2. Пересеченность местности, создаваемая городской застройкой, большая доля вертикальных поверхностей, что приводит к взаимному затенению домов и образованию котловинных условий на фоне равнинного рельефа.

3. Микроклимат школьного двора, если не углубляться излишне в детализацию микроклиматов, в основном является производным от микроклимата нашего города.

В первую очередь от микроклимата нашего города зависит температурный режим дворов. Впрочем, и здесь могут быть свои исключения из правил. Тогда как во дворах, лежащих между двумя параллельными домами очень часто действует эффект аэродинамической трубы. Из-за этого эффекта микроклимат двора становится очень ветреным. Например, существуют дворы — колодцы, в которых последние сугробы могут растаять тогда, когда в городе уже появилась первая листва на деревьях. Во дворах — «колодцах» микроклимат отличается почти полным штилем. Отсюда и разногласия в показаниях термометров, которые особенно часто вызывают споры в дни с неблагоприятными погодными условиями [3].

## II. Исследовательская часть

Наблюдения за метеорологическими параметрами (температурой наружного воздуха, скоростью ветра, облачностью) проводились мной ежедневно в 8.10 часов местного времени в период с 10 февраля по 10 марта 2015 г. В такие же сроки и такой же период наблюдений использовались обработанные метеорологические данные из дневников погоды авиаметеорологической станции.

Температура наружного воздуха на школьном дворе измерялась при помощи ЛабДиска. Устанавливала на ЛабДиске 100 измерений и проходила по школьному двору, затем в кабинете «Сколково» ЛабДиск подключала к компьютеру. С помощью программы Globilad производится управление регистратором данных ЛабДиск и отображение экспериментальных данных. После проведенных измерений и обработке на ЛабДиске определялась среднедневная месячная температура. На авиаметеорологической станции используются данные автоматического финского датчика типа HP220D с диапазоном измерения от плюс 60°C до минус 60°C. Влияние солнечной радиации на значения термометра исключено, так как имеется специализированный защитный экран.

Наблюдения за скоростью ветра проводила по шкале Бофорта, визуальное возле школы № 8 ул. Гиршгорна 53а. На метеостанции наблюдения производятся по приборам ветра ИПВ-01.01 установленных на метеорологических мачтах высотой 8 м, ориентированных на географический север. Полученные данные о скорости ветра сравнивались с данными метеостанции.

Количество облачности определялось также визуальное по октантам, т. е. небо покрыто полностью (сплошная облачность — 8 октантов) — облачно, облаками покрыта большая часть неба (значительная — 5–7 октантов) — переменная, небо частично покрыто облаками (незначительно, рассеянная—0–4 октанта) — ясно (облаков нет).

Метеорологические данные, полученные в наблюдаемый период, обработаны с помощью компьютера по программе Globilad. В моей работе использовались обработанные данные метеостанции по направлению ветра.

По полученным мною результатам строились таблицы, графики.

Я в своей работе провела наблюдение и проанализировала три метеорологических фактора, формирующих микроклимат школьного двора: температуру, скорость ветра, облачность.

- 2.1. Анализ данных температуры воздуха за наблюдаемый период и их сравнение с данными городской авиаметеостанции.

1. Среднедневная температура наружного воздуха в моих наблюдениях в течение месяца выше от 0,9°C (с 10 февраля по 10 марта), чем по данным авиаметеорологической станции.

2. Лучше всего контрасты температуры между городом и школьным двором выражены в спокойную антициклональную погоду. Они исчезают при сильном ветре или сплошной облачности. Особенно повышает город минимальные температуры. Разность минимальных температур на городской и загородной станциях может достигать нескольких градусов. Так по моим данным максимальная разность между дневной минимальной температурой метеостанции и школьного двора за исследуемый период составила 2°C (рис. 1).

За пределами города температура воздуха всегда ниже чем в городе. Причины кроются в следующем:

1. Крыши и стены домов, мостовые и другие элементы города, поглощая радиацию, нагреваются в течение дня сильнее, чем почва и трава, и отдают тепло воздуху, особенно вечером;

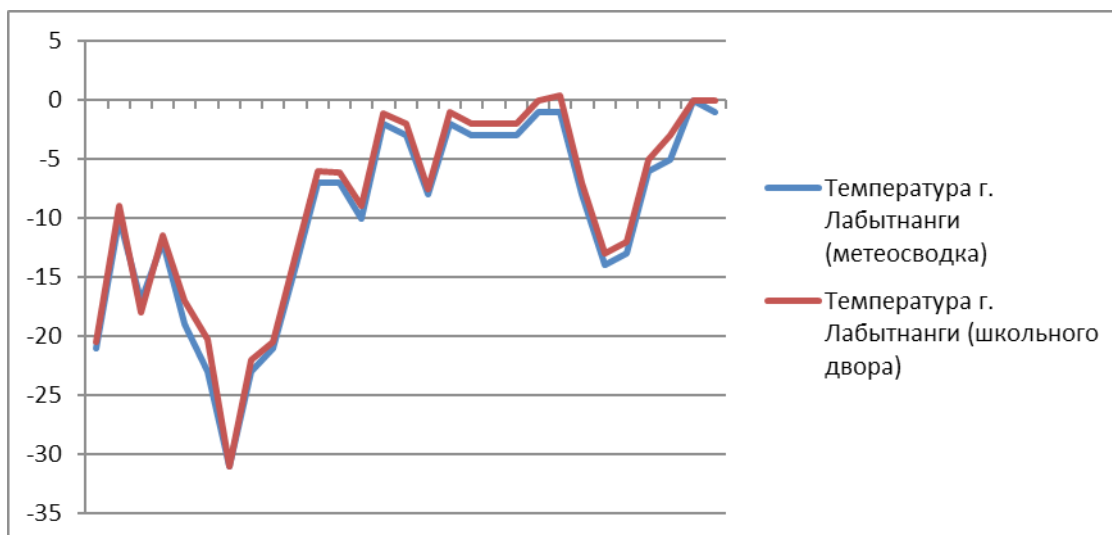


Рис. 1. Контрасты температуры между городом и школьным двором

2. Поступление ультрафиолетовых лучей сильно ослабляется за счет мутности атмосферного воздуха и высоты застройки (с другой стороны, в городе к рассеянной радиации присоединяется радиация, отраженная стенами и мостовыми);

3. Изменение радиационного баланса, дополнительное поступление тепла в атмосферу при сжигании топлива и малый расход тепла на испарение приводит к повышению температуры внутри двора, по сравнению с температурой на метеостанции, расположенной за пределами города.

С ростом города, т. е. с увеличением его застройки, температура в городе будет расти, т. к. возрастает загрязнение окисью углерода, основным источником является автотранспорт. Количеств автотранспорта в городе Лабитнанги постоянно растет. Так зарегистрированного автотранспорта в городе Лабитнанги на 2014 г. было 12710 единиц, а на 01.01.2015 г. зарегистрировано 13218 единиц, без учета автотранспорта, работающего в нашем городе из других городов.

Известно, что средний автомобиль за год сжигает около 200 кг кислорода, выбрасывает более 2 кг окиси серы и 100 кг несгоревших углеводородов и окислов азота. Не трудно подсчитать, во сколько раз увеличилось поступление вредных веществ в атмосферный воздух, которым мы дышим и без которого не сможем прожить и несколько минут.

При устойчивой стратификации атмосферы, в особенности при инверсиях температуры, дым может накапливаться в приземном слое атмосферы в таком количестве, что оказывает вредное физиологическое воздействие [5].

Указанные выше факторы являются причиной образования так называемого «острова тепла» над двором и его показатели изменяются во времени и пространстве под влиянием фоновых метеорологических условий и местных особенностей города.

2.2. Анализ данных скорости ветра за наблюдаемый период и их сравнение с данными городской авиаметеостанции.

Как видно из приложения 5 скорость ветра по моим наблюдениям по сравнению с данными метеостанции:

1. Меньше на 0,2 м/с (минимальное значение) и на 1,7 м/с (максимальное значение).

Как мне стало известно из научной литературы данный вывод закономерен, так как город влияет и на ветровой режим. За пределами города повторяемость сильного ветра практически в двое больше, чем в городе — эффект плотности застройки города. Рост города вширь, строительство новых микрорайонов приводит к увеличению шероховатости подстилающей поверхности, в результате чего уменьшается скорость ветра.

2. Дневная средняя скорость по моим наблюдениям и данным метеостанции составляет в среднем 3,3 м/с. (рис. 2).

Количество дней со скоростью ветра 0,2–2 м/с — 19 дней в месяц.

2.3. Анализ данных облачности за наблюдаемый период и их сравнение с данными метеостанции.

Количество облачности определялось также визуально по октантам, т. е. небо покрыто полностью (сплошная облачность — 8 октантов) — облачно, облаками покрыта большая часть неба (значительная — 5–7 октантов) — переменная, небо частично покрыто облаками (незначительно, рассеянная-0–4 октанта) — ясно (облаков нет). При наблюдении мы не увидели большую разницу облачности города и нашего школьного двора (Таблица 1).

Закключение.

В результате выполненной работы нами получены следующие результаты:

1. Установлено, что температура воздуха в школьном дворе в среднем на 0,9°C выше, чем на метеостанции, а скорость ветра ниже на 0,9 м/с.
2. По показателям наблюдаемых факторов составлены таблицы, графики.
3. Усовершенствованы собственные навыки наблюдений за температурой атмосферного воздуха, направлением и скоростью ветра, облачностью в черте города.

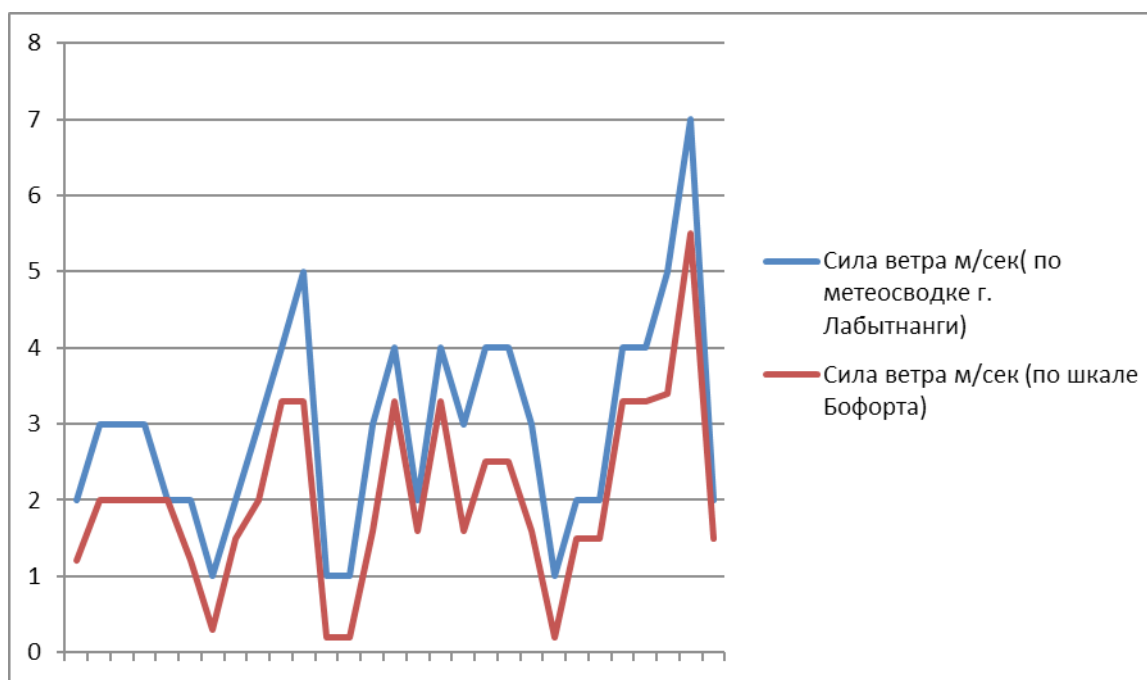


Рис. 2. Дневная средняя скорость по наблюдениям исследователя и данным метеостанции

Таблица 1. Определение облачности (в октантах)

Характеристика облачности	Сколько октантов
Сплошная облачность, небо покрыто облаками полностью	8
Значительная, облачно, облаками покрыта большая часть неба	5–7
Незначительно, переменная, небо частично покрыто облаками	0–4

4. Я научилась обрабатывать полученные данные с помощью компьютерной программы Globalad, работать с литературными источниками, анализировать, сравнивать, делать выводы.
- В начале работы я поставила гипотезу: «Действительно ли микроклимат школьного двора отличается от микроклимата города?» В процессе исследовательской работы я выяснила, что микроклимат школьного двора действительно отличается от микроклимата города.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вайсберг, Дж. С. Погода на Земле. Метеорология Л., Гидрометеиздат, 1980.
2. Климатическая характеристика зоны освоения нефти и газа Тюменского Севера К. К. Казачковой. — Л., Гидрометеиздат, 1982.
3. Мильков Ф. Н. Природные зоны СССР. Ф. Н. Мильков. — М.: Мысль, 1977.
4. Приходько, М. Г. Справочник инженера-синоптика Л., Гидрометеиздат, 1986.
5. Хргиан, А. Х. Очерки развития метеорологии Л., Гидрометеиздат, 1959.



# Проблемы утилизации опасных бытовых отходов г. Надым и пути их решения

Джураев Анвар Т., учащийся

Научный руководитель: Чуменко Дмитрий Геннадиевич, учитель биологии  
МОУ СОШ № 1 г. Надым

*В данной работе рассматриваются вопросы обращения с опасными бытовыми отходами в г. Надым, пути их негативного воздействия на окружающую природную среду, а так же предлагаются механизмы решения обозначенных экологических проблем.*

*Работа будет интересна всем, кто интересуется вопросами охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.*

**Ключевые слова:** опасные бытовые отходы, утилизация, переработка, загрязнение окружающей среды.

**Введение:** Проблема утилизации бытовых отходов является одной из наиболее значимых в нашей стране.

Особое беспокойство у защитников окружающей среды и работников санитарно-эпидемиологических служб вызывают постоянное увеличение числа опасных отходов, которые образуются в повседневной жизни каждого человека. Наиболее распространенными являются: отработанные компактные люминесцентные лампы «экономки» и отработанные химические источники энергии «батарейки».

К сожалению, в настоящее время у большинства жителей нашей страны нет возможности безопасно утилизировать эти отходы. Поэтому эти опасные отходы вместе с бытовым мусором попадают на городские свалки, большинство из которых не имеют специального оборудования для хранения (или утилизации), что является одной из причин загрязнения окружающей среды опасными токсическими веществами.

**Цель данной работы:** изучение проблемы утилизации отработанных батареек и люминесцентных ламп, их вредного воздействия на окружающую природу и здоровье человека, а так же поиск возможных вариантов её решения.

**Объект исследования:** опасные бытовые отходы — отработанные химические элементы питания и компактные люминесцентные лампы.

**Предмет исследования:** негативное воздействие опасных бытовых отходов на окружающую среду и пути его снижения.

**Задачи:** Рассмотреть негативное воздействие опасных бытовых отходов на окружающую среду, на примере г. Надым;

Рассмотреть ситуацию с утилизацией опасных бытовых отходов в нашей стране и в г. Надым;

Предложить пути решения проблемы утилизации отработанных батареек и люминесцентных ламп.

**Методы исследования:** аналитический, описательный.

**Негативное влияние отработанных люминесцентных ламп на окружающую среду и здоровье человека**

В последнее время все большую популярность приобретают компактные люминесцентные или энер-

госберегающие лампы, имеющие меньшие размеры и меньшую степень энергопотребления по сравнению с традиционными лампами накаливания. Предназначены они для установки в стандартный патрон для ламп накаливания.

Наряду с положительными сторонами у люминесцентных ламп есть и недостатки. Основным из них можно признать то, что они содержат ртуть — далеко не безопасное для здоровья вещество. И пусть ртути в лампах не так уж много (от 2 мг до 5 мг), однако объем отходов образующихся с участием люминесцентных ламп, постоянно многократно возрастает [3].

Ртуть относится к веществам 1-го класса опасности и применительно к здоровью человека обладает широким спектром клинических проявлений токсического действия. В соответствии с СанПиН 2.1.7.1322–03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», наличие в отходах ртути позволяет отнести их к высшему классу опасности отходов. Предельно допустимая концентрация паров ртути в воздухе по ГН 2.1.6.1338–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» составляет 0,0003 мг/м<sup>3</sup> [1].

Токсичность ртути может проявляться в двух случаях. Обычно говорят об острых и хронических токсических эффектах. Острые отравления ртутью бывают крайне редко, для этого надо за очень короткое время получить ее большую дозу. Чаще наблюдаются хронические эффекты, которые возникают при продолжительном нахождении в помещении с высокой концентрацией паров ртути в воздухе, а также при длительном употреблении пищи или воды, содержащей повышенные концентрации этого химического элемента [4].

Элементарная ртуть и метил-ртуть токсичны для центральной и периферической нервной системы. Вдыхание паров ртути может оказывать вредное воздействие на нервную, пищеварительную и иммунную системы, а также легкие и почки и может приводить к смерти. Неорганические соли ртути оказывают коррозионное воздействие на кожу, глаза и желудочно-кишечный тракт и могут приводить к интоксикации почек при проглатывании [4].

В настоящее время вопрос утилизации люминесцентных ламп урегулирован на предприятиях и учреждениях региона. Так сбором и вывозом ртутьсодержащих отходов на территории Ямало — Ненецкого автономного округа проводят предприятия ООО «Северная звезда» г. Ноябрьск и ОАО «Экотехнология» г. Новый Уренгой, имеющие лицензию на право производства работ. Работа производится по договорам с промышленными предприятиями, организациями, учреждениями, городов Н. Уренгой, Надым, Губкинский, Муравленко, Ноябрьск, Пуровского района [1].

Но, проблема утилизации данного вида отходов населением сохраняется.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 290 утвержден «Минимальный перечень услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме», согласно которому устройство мест накопления бытовых отходов и передача их в специализированные организации теперь является обязательным [2].

Конечно, принятые правительством меры по организации системы сбора отработанных люминесцентных ламп можно считать положительным примером. Но, к сожалению, в настоящее время даже при существующей системе в цепочке оборота люминесцентных ламп (от продавца до их утилизации) имеется ряд существенных недостатков [5].

В целом на проблему утилизации население обычно не обращает внимания, и лампы часто выбрасываются вместе с обычным бытовым мусором. Данное нарушение вызвано недостаточной информированностью населения и отсутствием общедоступных мест для их передачи на утилизацию [3].

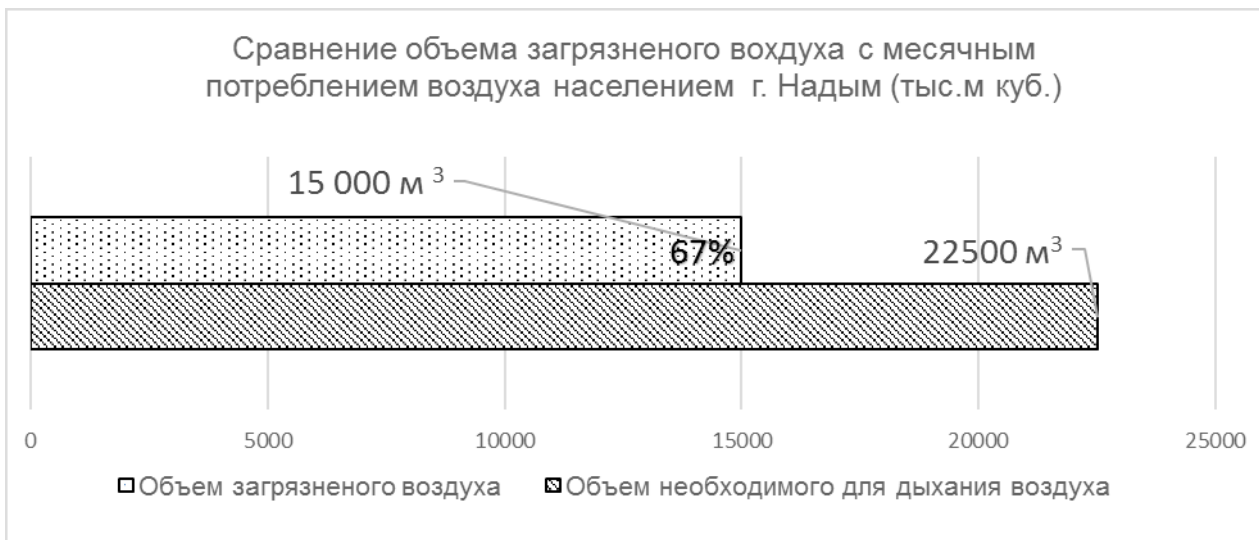
По статистике, на 100 жителей России приходится 2–3 энергосберегающие лампы [5].

Но даже одна случайно разбитая лампочка способна отравить больше 10000 кубометров объема, или, если говорить о стандартных жилых помещениях, примерно 60 квартир площадью 50 м<sup>2</sup> [5].

К примеру, если в г. Надым с населением в 50000 человек [6] не наладить систему утилизации отработанных люминесцентных ламп среди жителей, то загрязнению будет подвергаться около **15000000** метров кубических воздуха. ( $\text{Объем загрязненного воздуха} = 50000 \text{ чел.} / 100 \text{ чел.} * 3 \text{ лампы} * 10000 \text{ м}^3 = 15000000 \text{ м}^3$ ).

Зная, что в течение суток взрослый человек вдыхает 12–15 метров кубических воздуха [7], то для дыхания жителей г. Надым в месяц необходимо около **22500000** метров кубических ( $15 \text{ м}^3 * 50000 \text{ чел.} * 30 \text{ дней} = 22500000 \text{ м}^3$ ).

Таким образом, сопоставив полученные результаты мы видим, что загрязненного в результате неправильной утилизации люминесцентных ламп объема воздуха хватило бы для обеспечения месячной потребности в чистом воздухе **67%** жителей г. Надым ( $15000000 \text{ м}^3 / 22500000 \text{ м}^3 * 100\% = 67\%$ ) (диаграмма 1).



### Негативное влияние отработанных батареек на окружающую среду и здоровье человека

По статистике, на одну выброшенную батарейку приходится 20 квадратных метров земли, загрязненных тяжелыми металлами или около 400 литров воды [8].

Металлическое покрытие отработанных и выброшенных батареек разрушается, тяжелые металлы просачиваются в грунтовые воды и почву. Как следствие, отравляются животные и растения, которые попадают к нам на стол в виде пищи, и, оказываясь в нашем организме, отравляет нас [8].

Батарейки содержат различные тяжелые металлы, которые даже в небольших количествах могут причинить

вред здоровью человека. Это цинк, марганец, кадмий, никель, ртуть и др. После выбрасывания батарейки корродируют (их металлическое покрытие разрушается), и тяжелые металлы попадают в почву и грунтовые воды. Из грунтовых вод эти металлы могут попасть в реки и озера или в артезианские воды, используемые для питьевого водоснабжения. Один из самых опасных металлов, ртуть, может попасть в организм человека как непосредственно из воды, так и при употреблении в пищу продуктов, приготовленных из растений или животных подверженных загрязнению, поскольку этот металл имеет свойство накапливаться в тканях живых организмов [8].

Губительный эффект может стать очевидным для че-

ловека через несколько лет, поскольку тяжелые металлы проявляют свое воздействие лишь достигая определённой концентрации — вызывая отравления, раковые заболевания и мутации. Например, **кадмий** поражает почки, печень, поджелудочную железу, блокирует работу некоторых важных для жизнедеятельности организма ферментов [9].

**Никель** — вызывает анемию, бронхиальную астму, врождённые аномалии, опухоли, катаракту, аллергию, способен накапливаться в поджелудочной железе и провоцировать развитие диабета [9].

**Ртуть** — при вдыхании паров концентрируется в мозге, вызывая нервно-психические нарушения (головокружения, головные боли, снижение памяти, заторможенность). При употреблении с пищей вызывает судороги, параличи, слепоту, безумие, смерть. Ртуть коварна, так как действует бессимптомно. Необратимые процессы в организме начинаются незаметно. Способна накапливаться в почве, растениях, животных [9].

**Свинец** — скапливается в костях, вызывает слабое, галлюцинации, припадки, параличи [9].

Переработкой отработанных батареек в Европе занимается около 40 предприятий [10].

В России до недавнего времени были только компании, которые занимались сбором и хранением батареек. Переработка обходилась дорого и не приносила прибыли [10].

Одна из немногих организаций, которая принимает батарейки для полноценной дальнейшей переработки, — московский «Экоцентр» МГУП «Промотходы», где применяют вакуумную технологию, позволяющую контролировать вредные выбросы при измельчении батареек [10].

В апреле 2013 года Челябинская компания ООО «Мегаполисресурс» также заявила о своей готовности утилизировать использованные аккумуляторы со всей страны. Технология предприятия позволяет перерабатывать щелочные батарейки на 80% [10].

Однако для запуска масштабного процесса утилизации батареек не хватает сырья [10].

ООО «Мегаполисресурс» выступает партнёром по проекту приема в магазинах сети «Media Markt» отра-

ботавших бытовых батареек и аккумуляторов. По мере накопления батарейки упаковываются в герметичные емкости и отправляются на завод в Челябинске. Вещества, извлекаемые из батареек при переработке (графит, соли цинка, марганца), в дальнейшем могут быть использованы как для создания новых батареек, так и в других отраслях, в частности, в фармацевтике [10].

Это позволит уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, в том числе и благодаря уменьшению объёмов добычи сырья.

По результатам исследования 3800 домохозяйств в России в среднем за 2011 год на семью приходилось 18,8 батареек или 6,96 батареек на человека [8].

По статистике, на одну выброшенную батарейку приходится 20 квадратных метров земли, загрязненных тяжёлыми металлами или около 400 литров воды [8].

В г. Надым информация о пунктах приёма отработанных батареек отсутствует. Соответственно данный вид отходов является дополнительным источником загрязнения окружающей природной среды нашего региона.

Определим экологические последствия отсутствия утилизации отработанных батарей в г. Надым:

$\text{Площадь загрязнения} = 50000 \text{ чел.} * 6,96 \text{ батареек} * 20 \text{ м}^2 = 6960000 \text{ м}^2 = 6,96 \text{ км.}^2$

Площадь г. Надым составляет 185 км<sup>2</sup> [11].

$6,96 \text{ км}^2 / 185 \text{ км}^2 * 100\% = 3\%$

Таким образом, загрязнению подвергается 3% территории города.

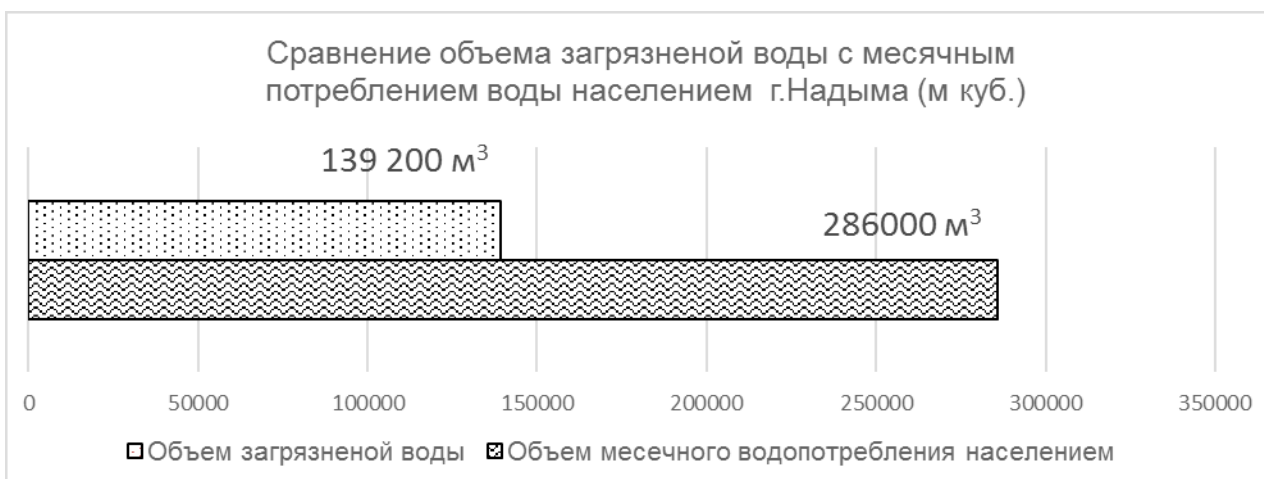
$\text{Объем загрязненной воды} = 50000 \text{ чел.} * 6,96 \text{ батареек} * 400 \text{ л} = 139200000 \text{ литров} = 139200 \text{ м}^3$

Зная, норму потребления воды на одного жителя г. Надым (составляет 5,72 м<sup>3</sup> в месяц) [12] определим какое количество воды необходимо для месячного обеспечения города:

$\text{Объем водопотребления} = 50000 * 5,72 \text{ м}^3 \approx 286000 \text{ м}^3$

Сопоставив полученные результаты, мы видим, что в связи с отсутствием экологически безопасной утилизации отработанных химических источников энергии, каждый год загрязняется объем воды достаточный для обеспечения 49% населения г. Надыма в течение месяца (Диаграмма 2).

Диаграмма 2



### Социологическое исследование ситуации по обращению с опасными бытовыми отходами в г. Надым

Для более полного понимания ситуации по обращению с опасными бытовыми отходами в г. Надым, нами был проведён социологический опрос жителей при помощи ресурсов сервиса Google (google-форма: анкета — опрос).

В опросе приняли участие 318 респондентов, перед которыми были поставлены следующие вопросы (*Приложение 1*):

1. Сколько в среднем в Вашей семье образуется отходов «батареек» за 1 год? (ответили 1–5 шт. — 28,6%, 5–10 шт. — 32,4%, 10–14 шт. — 13,8%, 15 и более — 25,2% опрошенных);
2. Пользуетесь ли Вы энергосберегающими люминесцентными лампами (экономками) дома? (ответили «да» — 92,1%, «нет» — 7,9% опрошенных);
3. Если пользуетесь энергосберегающими люминесцентными лампами, то сколько отходов этих ламп у Вас образуется за 1 год? (ответили 0 шт. — 17%, 1–3 шт. — 46,5%, 3–6 шт. — 29,2%, 6–10 шт. — 7,2% опрошенных);
4. Как Вы обычно поступаете с отходами «батареек»? (ответили «Выбрасываю в ведро вместе с бытовыми отходами» — 84,9%, «Накапливаю для их последующей утилизации» — 15,1%);
5. Как Вы обычно поступаете с отходами люминесцентных ламп? (ответили «Выбрасываю в ведро вместе с бытовыми отходами» — 80,8%, «Накапливаю для их последующей утилизации» — 19,2%);
6. Знаете ли Вы об опасности данных отходов? (ответили «да» — 68,6%, «нет» — 7,9%, «Раньше об этом не задумывался» — 23,6% опрошенных).
7. При наличии доступных пунктов для утилизации отходов люминесцентных ламп и «батареек», Вы бы: (ответили «Выбрасывали их в ведро вместе с бытовыми отходами» — 11,6%, «Сдавали бы на утилизацию» — 88,4%).

Таким образом, по результатам проведённого опроса видно, что большая часть респондентов сталкивается с данными видами отходов, знает об их опасности и готовы утилизировать, при наличии доступных пунктов сбора.

#### Выводы

Ситуация в сфере обращения с опасными бытовыми

отходами в г. Надым оказывает негативное воздействие на состояние окружающей среды.

В городе отсутствует система по сбору и утилизации опасных бытовых отходов от населения.

Большая часть населения г. Надым, участвовавшего в социологическом опросе, сталкивается с данными видами отходов, знает об их опасности и готовы передавать на утилизацию.

Для решения данной проблемы необходимо создать доступные населению пункты по утилизации отходов люминесцентных ламп и «батареек».

#### Пути решения проблем утилизации опасных бытовых отходов:

На основе анализа существующих методов обращения с отработанными люминесцентными лампами и химическими источниками энергии на территории Российской Федерации, можно предложить следующие пути решения проблем опасными бытовыми отходами:

- Создать законопроект на региональном уровне, который обязывал бы компании по продаже бытовой техники (в том числе люминесцентных ламп и батареек) организовывать сбор и вывоз для утилизации опасных отходов от населения, как это делает компания «Media Markt»;
- Оборудовать доступные для населения пункты по сбору отработанных люминесцентных ламп и батареек в часто посещаемых местах города (торговые центры, супермаркеты и т. д.);
- Обязать данные компании сдавать отчёты по количеству реализованных и количеству утилизированных ламп и батареек, чтобы отследить объём отходов не подвергнувшейся утилизации;
- Внедрить систему информирования населения о необходимости сдачи отработанных люминесцентных ламп и батареек: полные сведения о потенциальной опасности (СМИ, места продажи и т. д.), об особых условиях их утилизации, сведения об адресах и времени работы мест сбора, сведения об ответственности граждан за нарушение санитарного и природоохранного законодательства;
- Проводить регулярные экологические акции, наподобие «Сдай батарейку — спаси природу!»

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Ямало-Ненецком автономном округе за период 2007–2011 гг. Салехард, 2012 г.
2. Постановление Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. N 290 «О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения» [Электронный ресурс] URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/467215/>.
3. Энергосберегающие лампы, содержащие ртуть. Экономия и экология [Электронный ресурс] URL: [http://www.ekontrol.ru/info/id\\_59](http://www.ekontrol.ru/info/id_59).
4. Ртуть и здоровье Информационный бюллетень N°361 Сентябрь 2013 г. [Электронный ресурс] URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/ru/>.
5. Одна разбитая энергосберегающая лампа может отравить 60 квартир [Электронный ресурс] URL: <http://www.newspaper.moe-online.ru/view/236850.html>.
6. Город Надым [Электронный ресурс] URL: <http://www.nadymregion.ru/city-nadim.html>.
7. Никберг, И. И. Здоровье и здоровый образ жизни [Электронный ресурс] URL: <http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1507>.

8. Сайт добровольного экологического движения «Сдай батарейку — спаси планету!» [Электронный ресурс] URL: [http://www.сдайбатарейку.рф/o\\_vrede\\_batareek.html/](http://www.сдайбатарейку.рф/o_vrede_batareek.html/).
9. Иваненко Н.В. Экологическая токсикология: Учебное пособие. — Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2006. — 108 с.
10. Утилизация батареек в России и мире [Электронный ресурс] URL: <http://www.ria.ru/spravka/20131121/971073902.html>.
11. Надым. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс] URL: <http://www.ru.wikipedia.org/wiki/Надым>.
12. Нормативы потребления коммунальных услуг [Электронный ресурс] URL: <http://www.jkh-yamal.ru/normativy-potrebleniya-kommunalnyh-uslug/>.

## Утилизация и автоматизация переработки бытовых отходов

*Касанов Артём Витальевич, учащийся*

Научный руководитель: *Заиченко Галина Васильевна, учитель информатики*  
МБОУ ООШ № 6 г. Губкинский

*Так как 2017 год объявлен годом экологии в России, то моя исследовательская работа посвящена изучению проблемы утилизации мусора, как одна из важнейших проблем человечества.*

**Целью проекта** является автоматизация процесса сортировки, переработки и утилизации бытовых отходов в условиях мусороперерабатывающего завода, сокращение затрат.

**Задача:** найти эффективный способ реализации идеи сортировки, переработки и утилизации мусора на начальном этапе и в процессе утилизации; создать модель мусороперерабатывающего завода, использующего роботов на этапе сортировки мусора

В процессе работы были рассмотрены несколько проблем: первая — сортировка мусора, вторая — доставка мусора к месту переработки и его и третья проблема заключается в том, что мусор — сырьё принципиально нестандартное.

Нами были использованы такие методы, как анализ проблем сортировки переработки мусора и информации о том, как происходит сортировка мусора в разных странах, включая Россию; анализ наиболее распространённого бытового мусора, его влияние на экологическую ситуацию и способов его вторичной переработки; моделирование мусороперерабатывающего завода в векторном графическом редакторе MS Word; моделирование мусороперерабатывающего завода при помощи конструкторов LEGO Mindstorm NXT 2.0 и EV3.

В результате проделанной работы была подтверждена гипотеза о необходимости автоматизации процесса утилизации бытовых и промышленных отходов. Итогом нашей работы стала модель завода по переработке бытовых отходов жизнедеятельности человека.

**Введение.** Каждый человек за свою жизнь выбрасывает горы мусора. Вторичное использование отходов — наиболее ресурсосберегающий путь, но не всегда рентабелен как в экономическом, так и в экологическом плане. Здесь существует ряд проблем.

Первая проблема — сортировка мусора.

Бумага, металл, битое стекло — должно находиться

отдельно. Очевидно, рассортировать мусор, уже поступивший на свалку, практически невозможно — автоматических таких нет, а люди работают очень медленно, да и вредно это для их здоровья. Хотя на улицах уже появились отдельные контейнеры для разных типов мусора, однако говорить о каких-либо результатах пока рано.

Вторая проблема — доставка мусора к месту переработки.

Третья проблема заключается в том, что мусор — сырьё принципиально нестандартное, т. е. каждая новая партия мусора, поступившая на переработку, будет заметно отличаться от предыдущей по целому ряду параметров. Поэтому мусор невозможно использовать как сырьё для производства высококачественной продукции.

Чтобы высвободить огромные площади, занимаемые свалками, возникла идея сжигания мусора: он должен превратиться в газообразные продукты, которые развеялись бы в воздухе и включились в естественный круговорот.

Во-первых, далеко не весь мусор горит. Например, железо, которое содержится в сломанных бытовых приборах. Горючие отходы при сгорании дают золу. Её масса может составлять несколько процентов от массы исходного мусора. Поэтому все шлаки, которые остаются после сгорания, приходится вывозить на свалки.

Во-вторых, мусор содержит много влаги и трудносгораемых материалов. Именно поэтому мусор горит плохо. Неполное его сгорание приводит к выбросу огромного количества сажи и вредных органических соединений. Чтобы вредные вещества не выделялись, температура сгорания мусора должна быть выше 1200°C. При простом сгорании мусора температура редко превышает 800°C. Необходимо или не давать энергии сгорания мусора рассеиваться, или специально подогревать горящий мусор.

Существуют проекты по сжиганию мусора в расплавах солей, расплавленном железе и т. д. Есть даже идеи

добавлять мусор в доменные печи. Кроме того, сжигание мусора — процесс, требующий специальных мер безопасности.

**Цель проекта** — решение проблем с вывозом мусора и его переработкой.

Мы поставили перед собой задачу найти эффективный способ реализации идеи сбора мусора и его сортировки на начальном этапе и в процессе утилизации. Автоматизация процесса сортировки бытовых отходов в условиях мусороперерабатывающего завода.

#### **Задачи проекта:**

1. Создать модель мусороперерабатывающего завода, использующего роботов на этапе сортировки мусора.
2. Найти эффективный способ реализации идеи сортировки и переработки мусора на начальном этапе и в процессе утилизации.

#### **Актуальность:**

Обострение экологической обстановки в связи с отсутствием в России необходимого числа мусороперерабатывающих заводов. Имеющиеся заводы используют на этапе сортировки значительную долю ручного труда. В России не существует полностью автоматизированного завода с введением которого:

Во-первых, решается проблема задействования человеческих ресурсов в процесс сбора мусора (автоматы собирают и сортируют мусор).

Во-вторых, уменьшается время утилизации мусора (автоматы это делают быстрее и круглосуточно). В местах, отведенных для хранения мусора также можно использовать автоматы, поэтапно сортирующие отходы.

**Гипотеза:** необходим эффективный способ реализации сбора мусора и его сортировки на начальном этапе и в процессе утилизации и автоматизации процесса утилизации бытовых и промышленных отходов как важной составляющей нормального существования человека в связи с все более возрастающими объемами образования этих продуктов жизнедеятельности цивилизации.

Для этого мы изучили, как происходит сортировка мусора в некоторых странах. А именно:

Вывоз мусора во многих штатах США происходил на специальные мусоросжигающие заводы. После принятия закона о чистоте воздуха США стали вывозить мусор на знакомые и традиционные полигоны. Места около мегаполисов для таких полигонов катастрофически не хватает. В США встал вопрос об максимально полной переработке мусора перед его утилизацией.

А вот Швеция по-прежнему организует вывоз мусора на специальные станции, где после его тщательной переборки, мусор в большей части сжигают на специальных ТЭЦ собственной разработки. Из одного Стокгольма вывозят мусора каждый год 225 тысяч тонн. Теплом от ТЭЦ, работающей на мусоре, согревается 100000 квартир. А пепел — в цемент, шлак — в устройство дорог.

В английском городе можно встретить два типа контейнеров для мусора: синий и красный. В синий попадает пластик, стекло, упаковка. В красный контейнер — бумага. Вывоз мусора из этих контейнеров организуется на перерабатывающие это сырье предприятия.

Есть еще черные пакеты, в которые англичане собира-

ют органический мусор. Вывозят его в специальные котлованы. Когда они заполняются их закрывают, в крышках делают отверстия, через которые собирают газ. Газ после небольшой переработки вполне способен гореть, поэтому применяется на электростанциях. Получается электро-мусоростанция. Средняя по величине электро-мусоростанция способна обеспечить энергией до 10000 домов. Газ из мусора перестает выходить, когда процесс гниения заканчивается.

Вывоз мусора в немецких городах — это целый производственный процесс. Немцы во всем стремятся добиться совершенства. Будучи у немца в гостях, вы удивитесь, насколько сложна, например, процедура утреннего кофе. Оставшийся и использованный в заварке порошок немец аккуратно выбросит в специальный контейнер для пищевых отходов, а пакетик из-под кофе (прежде внимательно его осмотрев!) — в другой.

И ошибиться немцу никак нельзя — в случае, если в пищевые отходы ненароком будет выброшена перегоревшая лампочка накаливания — хозяина этого мусорного контейнера ожидает немалый штраф.

Со временем такая педантичность показалась немцам уж излишней. Сбор и вывоз такого аккуратно рассортированного мусора требует немалых затрат, кроме этого появляются все новые и новые материалы, поэтому количество разных контейнеров для сбора и вывоза разного мусора все возрастает.

*В нашей стране нет отдельных контейнеров. Мы не сортируем мусор по разным пакетам. И если даже начать обучать этому в школах и внедрять это в повседневную жизнь, то это займёт очень много времени, но проблему утилизации мусора необходимо решать уже сейчас. Иначе она станет экологической катастрофой.*

#### **Самые крупные мусороперерабатывающие заводы России.**

1. **Новокузнецкий мусороперерабатывающий завод** в Кемеровской области. Он заработал в 2008 году. Расположен он в Новокузнецком районе недалеко от села Кругленькое. Здесь отходы сортируются, вторсырье отправляется на переработку, а остальной мусор подлежит захоронению. Полигон рассчитан на эксплуатацию в течение 75 лет.
2. **Курский мусороперерабатывающий завод.** В 2013 году состоялось открытие сортировочной линии нового предприятия по переработке отходов. Сортировочный процесс включает в себя сочетание ручного и машинного труда. За 1 час на линии перерабатывается до 25 тонн мусора.
3. **Мусоросортировочный завод «Чистый город» в Красноярске.** Перерабатывает около 730 тысяч тонн бытовых отходов в год.
4. **Оренбургский мусороперерабатывающий завод был открыт** январе 2014 г. В год он способен принять и переработать до 250 тыс. тонн отходов. Он рассчитан для утилизации не только бытовых отходов, но и таких опасных, как ртуть, медицинские отходы. Сортировка осуществляется вручную. Не поддающиеся переработке отходы отправляются на полигон, где уплотняются при помощи специального катка.

### 5. Московские мусороперерабатывающие заводы.

Вокруг столицы расположено несколько заводов по переработке мусора, которые позволяют частично решить проблему больших объемов отходов.

- С 1975 года работает ГУП «Спецзавод №2», который занимается термической переработкой мусора (сжиганием). Его изначальная мощность — 75 тыс. т/год, после реконструкции она была увеличена до 130 тыс. т/год.
- С 1983 года то работает, то нет, достаточно спорный в экологическом плане ГУП «Спецзавод №3», мощностью 200 тыс. т твердых бытовых отходов в год.
- С 2003 года функционирует ГУП «Мусоросжигательный завод Руднево». Согласно с проектом его мощность составляет до 230 тыс. тонн отходов в год.).

Самые крупные свалки мира:

1. Посёлок Саларьево, Россия;
2. Фреш Киллз, США;
3. Мусорный полигон в Нью-Йорке, США;
4. Пуэнте-Хиллз в Калифорнии, США;
5. Аккра, Республика Гана;
6. Гавайский архипелаг, Тихий океан;
7. Читтагонг, Бангладеш;
8. Свалки Великобритании.

По статистике более 30% ТБО — это отходы, которые возможно использовать повторно. Один человек производит до 700 кг мусора в год. Население города Губкинский составляет около 27000 человек, а это от 19000 до 40000 тонн мусора в год вывозится на полигон, находящийся на востоке города. На конец 2016 года полигон для захоронения ТБО заполнен на 112% и занимает площадь

в 220000 м<sup>2</sup>.

### Несовершенство имеющихся способов утилизации твердых бытовых отходов:

- захоронение твердых бытовых отходов (далее — ТБО), тем самым идет увеличение объемов полигонов. Не подходят для захоронения на полигонах радиоактивные, токсичные отработки, а также пригодные для вторичной переработки. В результате разложения захоронений образуются вредные газы и пары. Из-за своего состава эти образования наносят вред почве, грунтовым и поверхностным водам, воздуху и человеческой жизнедеятельности. Кроме всего прочего существует вероятность возгораний, взрывов и, что менее опасно, распространения запаха (как пример — в 2011 году полигон горел и тлел в течение 6 месяцев, выделяя вредные вещества в окружающую среду);
- сжигание ТБО уменьшает объем полигонов ТБО, однако главным и вероятно единственным недостатком является токсичность, поэтому сжигание небезопасно для окружающей среды. Для устранения этого недостатка необходимо использовать системы очистки газов;
- компостирование. С помощью этого способа можно утилизировать до 30% отходов потребления. Но при этом можно использовать только безвредные отходы, за исключением некоторых категорий. Например, не стоит компостировать мясо, кости и жиры, так как они могут привлечь паразитов и создать дополнительные проблемы.

Поэтому весь этот трудоёмкий и затратный процесс сортировки мусора наиболее выгодно и менее затратно производить на мусороперерабатывающем заводе при сортировке бытового мусора при помощи роботов.



Рис. 1. Графическая модель завода

В результате проделанной работы была подтверждена гипотеза о необходимости эффективного способа реализации идеи сбора мусора и его сортировки на начальном этапе и в процессе утилизации и автоматизации процесса утилизации бытовых и промышленных отходов. Итогом нашей работы стала модель завода по переработке бытовых отходов жизнедеятельности человека, где управление роботами происходит человеком с пульта управления специализированного помещения.

Созданная нами модель состоит из:

1. Графическое изображение мусороперерабатывающего завода (с обозначениями зон сортировки и переработки бытового мусора) (рис. 1)
2. Роботы из деталей конструкторов Lego LEGO Mindstorm NXT 2.0 и EV3 (рис. 2):

**2.1. Робот-сортировщик**, который сортирует промышленные отходы по их химическому составу, получая вторичное сырьё пригодное для переработки получения

материала, которое можно использовать в том или ином производстве. Первичная переработка отходов производится на самом мусороперерабатывающем заводе (рис. 3).

**2.2. Робот-сортировщик**, который отсортировывает крупно-габаритный мусор (рис. 4).

**2.3 Робот-погрузчик**, который увозит отсортированные отходы в места их переработки (рис. 5).

**3. Робот-бульдозер**, который работает с крупногабаритными отходами, собирая их в местах доступных для вывоза на другие производства, например: металлургические заводы, целлюлозоперерабатывающие заводы и т. д. (рис. 6).

#### Особенности нашего завода:

Сортировка и переработка переработка бытового мусора проводится в пределах завода с использованием роботов. При этом производить переработку вторичного сырья из отсортированного мусора в пределах мусоро-

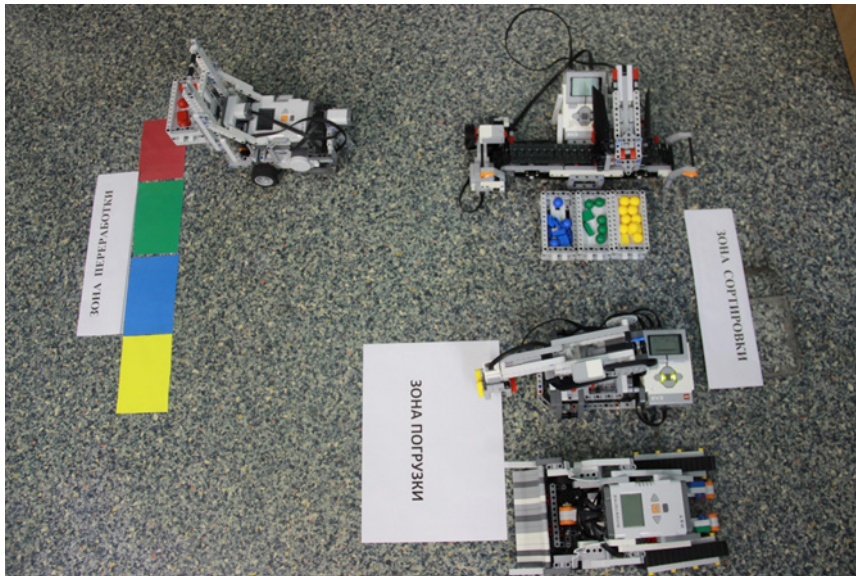


Рис. 2. Прототипы роботов-сортировщиков

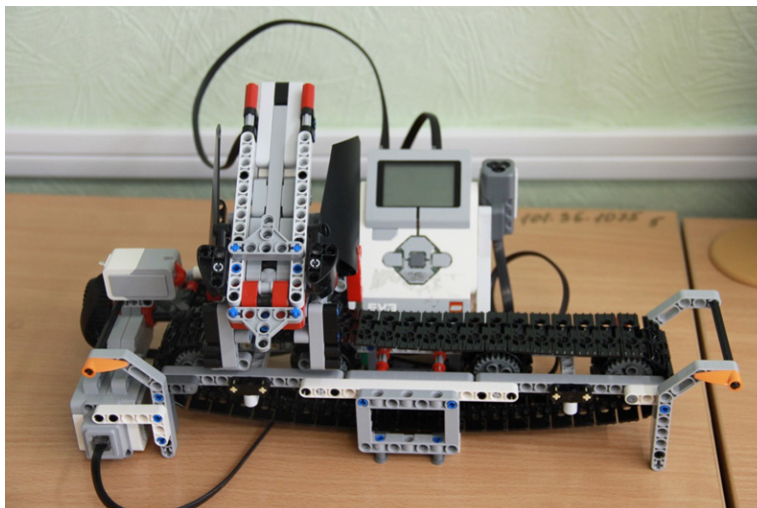


Рис. 3. Робот-сортировщик



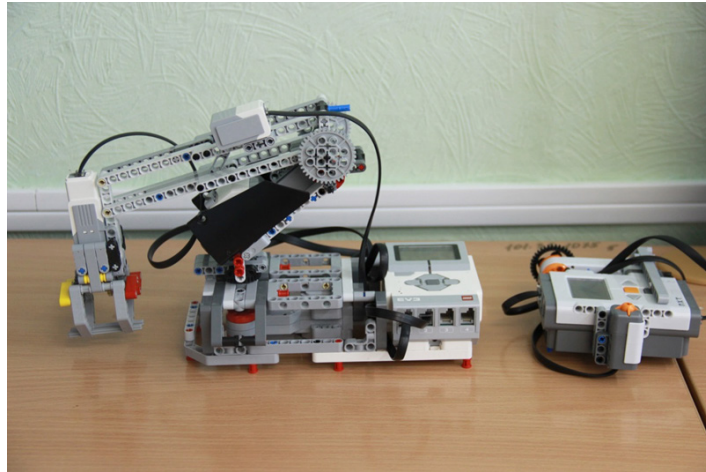


Рис. 4. Робот-сортировщик крупногабаритного мусора



Рис. 5. Робот-погрузчик



Рис. 6. Робот-бульдозер

перерабатывающего завода, используя энергию, полученную при сжигании мусора не пригодного для вторичной переработки.

**Проблемы, решаемые данным проектом:**

- 1) Человек освобождается от вредного производства: не страдает его здоровье от вредных веществ, которые выделяются при хранении и переработке бытового мусора;
- 2) Уменьшается травматизм человека при его сортировке;
- 3) С автоматизацией ручного труда увеличивается коэффициент полезного действия, а соответственно уменьшаются затраты на переработку;
- 4) Сокращаются площади, которые занимают полигоны для свалок мусора;
- 5) Уменьшение расходов на переработку и увеличение получаемой прибыли за счёт вторичного сырья;
- 6) Ресурсосбережение (экономия энергии, полезных ископаемых, лесов и многих других ресурсов);
- 7) Улучшение экологической обстановки и многое другое.

**Описание применимости:**

Для санитарной очистки территории города Губкинского функционирует полигон твердых бытовых отходов (ТБО) и твердых промышленных отходов (ТПО), который введен в эксплуатацию с 1987 года. Интенсивное развитие экономики города Губкинского определило расчетные показатели воздействия на окружающую среду, в связи с чем накопилось значительное количество нерешенных проблем. Одно из важнейших проблем в сфере обращения с отходами на территории муниципального образования город Губкинский является отсутствие мест захоронения отходов, оборудованных в соответствии с экологическими нормами, а также комплексов по переработке отходов.

Совместно с «Советом Странников партии Единая Россия» мы начинаем проект «Чистота города зависит

только от нас», который был представлен на полит. совете партии Единая Россия. Его суть в сокращении полигона городской свалки за счёт сортировки и частичной переработки бумаги и пластика. (В 2012 г. городом были закуплены контейнеры, машина с задней загрузкой для выгрузки мусора из контейнеров и перевозки к месту хранения, пресс для макулатуры.) К участию планируется привлечь государственные и муниципальные учреждения, предприятия, организации города со значительными объемами бытовых отходов, а именно бумаги и пластика. Каждой организации, учреждению необходимо самостоятельно заключить договор на оказание услуг по вывозу бумаги и пластика из специальных уличных контейнеров, которые им будут предоставлены городом в аренду, для дальнейшей транспортировки на специализированные предприятия для переработки мусора.

**Вывод:** Для сокращения площадей полигона необходимо производить сортировку такого бытового мусора, как бумага, пластик, стекло и вывозить на предприятия по их переработке, что является эффективным способом сбора мусора и его сортировки на начальном этапе и в процессе утилизации. В целях экономии и увеличения КПД весь трудоёмкий и энергозатратный процесс сортировки и переработки бытового мусора необходимо производить на специализированном заводе по переработке мусора с использованием роботов при его сортировке.

**Проблемы, которые необходимо решать в дальнейшем:**

- В масштабе города: Подбор необходимого оборудования и машин (роботов), для автоматизации ручного труда на мусороперерабатывающем заводе г. Губкинский и составление бизнес-плана на их приобретение.
- В масштабе страны: Разработка и производство роботов, которые могли бы определять влажность, химический состав, распределять по категориям для вторичной переработки.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Интернет ресурс <http://www.myshared.ru/slide/53386/>
2. Интернет ресурс <http://www.robo-hunter.com/news/roboti-mogut-sdelat-process-pererabotki-othodov-desheve-i-bezopasnee>
3. Интернет ресурс [nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2011/10/11/proekt-o-probleme-utilizatsii-musora](http://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2011/10/11/proekt-o-probleme-utilizatsii-musora)
4. Интернет ресурс <http://www.prorobot.ru>

# Экология Арктики: растения и их фунгицидная активность

Кирилюк Дарина Александровна, учащаяся 9 класса

Научный руководитель: Синенко Мария Владимировна, учитель биологии  
МОУ «Гимназия г. Надыма»

*Растительный покров — важнейший компонент полярных экосистем при прогнозировании экологических последствий промышленного освоения Российской Арктики. Работа посвящена изучению способности различных растений Арктического региона подавлять рост грибковой микрофлоры. На основании оценки активности синтеза углекислого газа, изменений pH-среды и динамики количества дрожжевых клеток при брожении в отварах растений установлено, что ягель, сфагнум и багульник проявляют фунгистатические свойства. Наилучшей фунгицидной активностью обладает шикша (водяника), что обусловлено активностью её биологических веществ, способных блокировать ферменты и замедлять обмен веществ в микроорганизмах. В связи с чем, сделан вывод о возможности ее использования в качестве сырья местной флоры при изготовлении функциональных продуктов питания, создаваемых для нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта у населения региона. Выполнение работы позволило автору не только усовершенствовать навыки исследовательской работы и проведения её экспериментальной части, но и приобщиться к детальному изучению проблем естественно-ориентированной, природоохранной направленности и формированию экологической культуры.*

**Ключевые слова:** растения Арктического региона, фунгицидная активность.

**Введение:** Прогноз экологических последствий промышленного освоения Российской Арктики невозможен без изучения особенностей растительного покрова — важнейшего компонента полярных экосистем, поддерживающего термический режим многолетнемерзлых пород и обеспечивающего их стабильность. Малая видовая насыщенность флоры здесь компенсируется многообразием биотопов, изменяющихся под действием экзогенных геоморфологических процессов. Фитоценозы Ямальского Севера эволюционно молоды и нестабильны, поэтому имеют низкую устойчивость к техногенному воздействию, что может отразиться не только на структурно-динамических характеристиках самих экосистем, но и на качестве местного растительного сырья, снижая активность биологических веществ растений, обесценивая полезные и лечебные фитотерапевтические свойства — важные для потребителей — жителей региона. Поэтому комплексные исследования экологической и медико-биологической направленности в последнее время являются наиболее актуальными.

Цель работы — оценить фунгицидную активность растений Арктического региона в отношении дрожжевых форм — сахаромикетов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Проанализировать активность синтеза углекислого газа при выращивании культуры сахаромикетов с добавлением отваров ягеля, сфагнума, шикши и багульника.
2. Определить значения pH-среды при протекании процессов брожения с добавлением отваров анализируемых растений.
3. Сравнить динамику количества дрожжевых клеток в исследуемых отварах растений и контрольном опыте.
4. Оценить способность растений подавлять деятельность грибковой микрофлоры и обосновать их практическое применение.

## Материалы и методы

Специфика поставленных задач потребовала применения целого комплекса методов: наблюдения, сравнения, обобщения, библиографического, pH-метрии, микроскопии, математической статистики с использованием программы «Biostat».

Объектом для исследования стали заготовленные в летний период следующие растения: лишайник ягель (*Cladonia rangiferina*), мох сфагнум (*Sphágnum palustre*), шикша (*Empetrum nigrum*) и багульник (*Lédum palústre*), произрастающие в окрестностях города Надыма (ЯНАО). Остановимся на краткой характеристике каждого растения.

Ягель представляет собой кустистый лишайник из рода Кладония. Слоевище, состоит из мелких пепельно-серых бугорков. Подеции высотой до 20 см, диаметром до 2 мм, пепельно- или коричневато-серые, густо-разветвлённые. Внешняя сердцевина паутинисто-войлочная, в базальной части с зеленоватыми бугорками. Апотеции мелкие, коричневые, расположены на концах веточек. Встречается в лесотундре с умеренным снежным покровом, на торфяных болотах [7]. Согласно литературным данным, ягель может служить источником биогенных элементов — особенно Ca, Mg, P, K и Na, а также содержит в своем составе различные кислоты [8]. Обладает противовоспалительным, обезболивающим и цитотоксическим действием [9].

Сфагнум — род мхов, обычных обитателей верховых и переходных болот. Растения нарастают верхней частью, а снизу отмирают. Сфагнум впитывает воду всем телом [7]; ризоидов нет. Для него характерны особые водозапасающие клетки на листьях и стебле (прозрачные, мёртвые, полые с отверстиями); клеточная стенка утолщена. Водозапасающие клетки окружены более мелкими зелёными фотосинтезирующими клетками, которые объединены в единую сеть. Имеются ножка и коробочка со спорами. Аминокислоты сфагнума представлены аргинином, гистидином, лизином, глютамино-

вой кислотой, аланином, триптофаном [2]. Отмечены бактерицидные свойства сфагнума.

Шикша или водяника — род вечнозелёных низкорослых кустарничков семейства Вересковые с листьями, похожими на хвоинки, и невзрачными цветками [6]. Типичные места обитания растения — сфагновые болота, мохово-лишайниковые и каменистые тундры, хвойные леса, где часто образует сплошной покров. Высота около 20 см, а длина побегов до 100 см. Стебель тёмно-бурого цвета, плотно покрыт листьями. Цветки пазушные, с двойным актиноморфным околоцветником, с тремя розовыми или пурпурными лепестками и тремя чашелистиками. Плод — чёрная (с сизым налётом) ягода диаметром до 5 мм с жёсткой кожурой и твёрдыми семенами. Подобно некоторым другим представителям семейства вересковых, водяника не может обходиться без симбиоза с грибами: от них она получает некоторые минеральные вещества, взамен снабжая их продуктами фотосинтеза [5]. Водяника содержит углеводы, тритерпеноиды, тритерпеновые сапонины, кумарины, дубильные вещества, флавоноиды (кверцетин, кемпферол, рутин), жирное масло, воск, алкалоиды, витамин С, каротин, кислоты (урсоловую, бензойную, уксусную и фенолкарбоную), а также микроэлементы: Mn, Ba, Ag, Mg [1].

Багульник — растение семейства Вересковые. Растёт на моховых болотах, торфяниках, в заболоченных хвойных лесах. Прямостоячий вечнозелёный кустарник высотой 60 см. Стебли лежачие, укореняющиеся. Кора старых ветвей голая, серовато-бурая. Листья очередные, короткочерешковые, кожистые, сверху блестящие, снизу буровойлочные. Цветки белые с сильным запахом на длинных тонких железистых цветоножках. Плод — продолговатая многосемянная коробочка длиной до 8 мм. Медонос. Мёд пригоден в пищу только после кипячения. Ядовит [6]. Некоторыми исследователями в эфирном масле багульника обнаружены арбутин, дубильные вещества, флавоноиды, а общее количество веществ может превышать более 200 компонентов. Багульник обладает фитонцидной активностью, применяется при заболеваниях легких, для лечения ринитов и гриппа [3].

В качестве экспериментального материала выбраны сахаромикеты — класс сумчатых грибов (аскомицетов), которые доступны в свободной продаже как сухие быстродействующие пекарские дрожжи (фирмы Саф-момент). Вегетативное тело представляет собой отдельные почкующиеся клетки [4]. Могут вызывать спиртовое брожение сахаров (в анаэробных условиях) или их окисление. Сбраживают глюкозу, другие моно- и олигосахариды. Для дрожжей характерен и аэробный (дыхательный) метаболизм, поэтому при доступе воздуха углеводы не сбраживаются до спирта, а окисляются.

Для проведения опытной части работы необходимо следующее оборудование:

- Сухие образцы анализируемых растений, дрожжи, сахар, вода.
- Весы аналитические, водный термометр, рН-метр, микроскоп, секундомер.
- Термос (500 мл), медицинские капельницы (2 шт.), шприц (10 мл), «водяная баня», пробирки (15 шт.), мерный стакан (250 мл), бинт для фильтрования, ножницы, сантиметровая лента.

Собираем конструкцию для проведения опыта. В крышке термоса проделываем 2 отверстия диаметром 4 мм. От медицинских капельниц отрезаем две трубки 150 см и 30 см. Продеваем их в отверстия следующим образом: короткий конец первой трубки закрепляем в крышке без погружения, а длинный — сначала опускаем вниз по наружной стенке термоса, а потом поднимаем вверх на максимальную высоту и фиксируем, совместив с градацией сантиметровой ленты; длинный конец второй трубки опускаем на дно термоса, а противоположный — заглушаем, вставив шприц. В первую трубку наливаем 0,5 мл воды и перемещаем её в нижний изгиб. Это своего рода «водяной манометр» для определения активности синтеза  $\text{CO}_2$  при брожении, измеряемой в условных единицах (см водного столба). Вторая трубка предназначена для отбора проб и дальнейших измерений рН-среды и подсчета количества дрожжевых клеток.



Последовательность проведения опыта:

1. Взвешиваем образцы растений (20 г), дрожжей (0,5 г), сахара (20 г).
2. Мерным стаканом отмеряем 250 мл воды.
3. Готовим отвар растения из расчета 20 г сырья и 250 мл воды при экстрагировании на водяной бане в течение 30 минут.
4. Отвар фильтруем, доводим объем до 200 мл и охлаждаем до 40°C.
5. В отваре растворяем сахар, добавляем дрожжи, полученное содержимое наливаем в термос и закрываем крышкой.
6. Проводим эксперимент, фиксируем результаты. Производим отбор проб.
7. Аналогично повторяем последовательность п. 1–6 с другими образцами растений и контрольный опыт с водой.

Суть эксперимента заключается в том, что в термосе при анаэробных условиях происходит процесс брожения — результат жизнедеятельности дрожжей. В результате химической реакции брожения, осуществляемой дрожжами, одна молекула глюкозы преобразуется в 2 молекулы этанола и 2 молекулы углекислого газа.



Углекислый газ, поступая по длинной трубке, поднимает вверх «водяную пробку». Можно предположить, что чем интенсивнее идет процесс брожения, тем выше

способна подниматься обозначенная «метка» и тем выше скорость её подъёма.

#### Результаты и обсуждение:

В ходе проведения контрольного опыта по оценке активности синтеза углекислого газа при выращивании культуры сахаромицетов было установлено, что процесс брожения без добавления отваров растений протекал достаточно равномерно и потребовалось 23 минуты для достижения высоты 100 см (рис. 1). Выделение углекислого

газа при брожении с отваром ягеля происходило несколько медленнее, преодолев 100-сантиметровую отметку за 40 минут. В опытах с остальными растениями метровый рубеж не был преодолен. Максимально «водная пробка» поднялась на 55 см при опыте со сфагнумом и на 34 см — с шикшей. Наилучшей способностью подавления активности сахаромицетов отличился багульник, высота водного столба при этом так и не поднялась выше 5 см за весь период наблюдения.

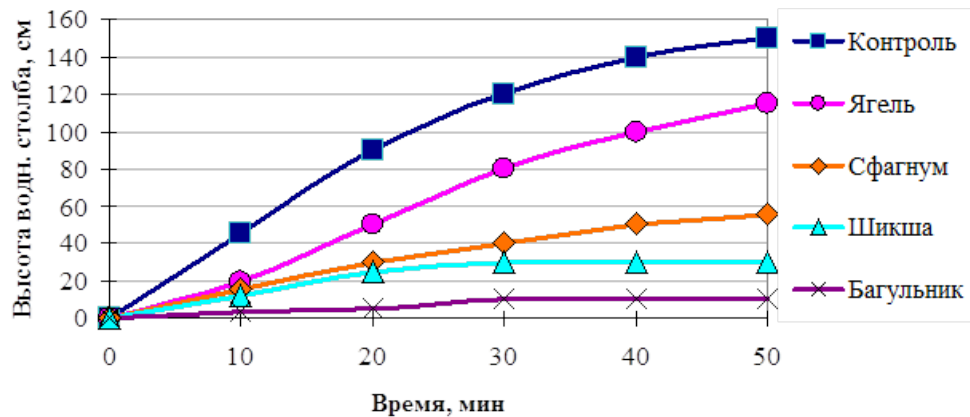


Рис. 1. Динамика активности метаболизма сахаромицетов по показателю высоты водного столба (см)

На основании проведенного опыта можно предположить, что отвар ягеля способен лишь незначительно подавлять рост дрожжевых клеток. Однако, математическая обработка результатов позволила установить достоверное снижение активности метаболизма сахаромицетов и увеличения фунгицидной активности в отношении сфагнума ( $p < 0,05$ ), шикши ( $p < 0,05$ ) и багульника ( $p < 0,005$ ) по сравнению с контролем. Следует отметить, что только лишь по одному условному показателю делать общий вывод о фунгицидной способности анализируемых растений не представляется возможным. Проанализи-

зируем динамику водородного показателя при брожении в разных отварах растений.

Определение водородного показателя осуществлялось при помощи pH-датчика с выводением результатов в виде графических материалов на монитор компьютера. Анализ изменения уровня pH-показателя определил, что процессы брожения проходят в условиях кислой среды (рис. 2). В контрольном опыте наблюдалось снижение показателя с 5,2 до 3,1 усл. ед., а в опытах с ягелем и сфагнумом с 4,9 до 4,2 усл. ед. В опыте с шикшей и багульником уровень pH-среды остался без изменений на уровне 4,6 усл. ед.

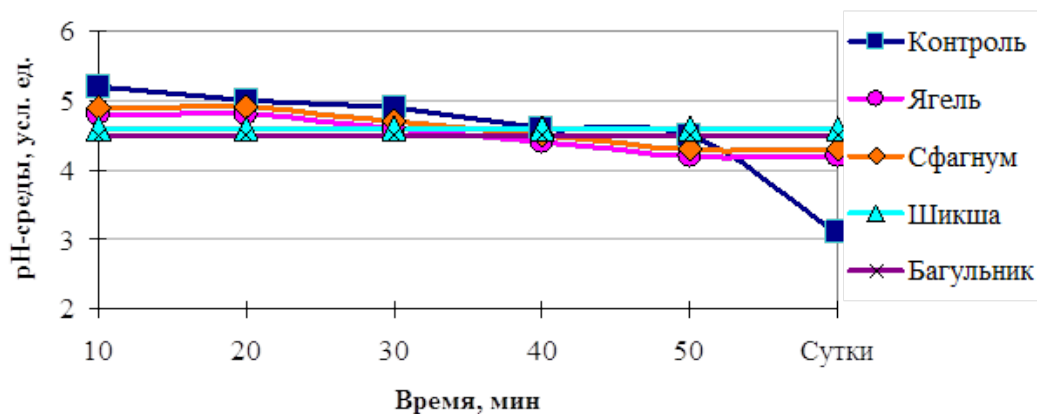


Рис. 2. Динамика водородного показателя в отварах растений

На начальной стадии брожения, осуществляемого дрожжами, пиврат расщепляется на этанол и диоксид углерода. Известно, что у грибов пировиноградная кислота подвергается анаэробному расщеплению с обра-

зованием этанола в процессе ферментации. Наиболее очевидно процесс брожения протекал в контрольном опыте с образованием конечных продуктов метаболизма и запасанием энергии (в форме АТФ и НАДН). Незначи-

тельное изменение водородного показателя в опытах при равных температурных условиях с отварами растений по сравнению с контролем демонстрирует сдерживание процессов брожения, а растения выступают своеобразными ингибиторами.

Корреляционный анализ выявил наличие сильной обратной связи ( $r=-0,91$ , при  $p<0,01$ ) при сравнении активности синтеза углекислого газа в процессе выращивания культуры сахаромецетов и изменений уровня pH в контрольном опыте. В остальных случаях достоверных различий не установлено.

Известно, что дрожжи-грибы представляют собой одноклеточные неподвижные организмы, поэтому их с легкостью можно увидеть под микроскопом и посчитать.

Предварительно пробы с содержимым, отобранные от разных опытов через определенные интервалы времени, были заморожены в медицинских пробирках. Для подсчета клеток дрожжей по методу Нечипоренко был использован микроскоп ЛОМО Микмед 6 (Россия) и камера Горяева. Под микроскопом (при увеличении в 400 раз) зафиксировано множество овальных и продолговатых клеток, которые располагаются отдельно или соединены в цепочки, иногда ветвящиеся. Подсчет осуществлялся через определенные временные промежутки. Рисунок 3 демонстрирует рост количества дрожжевых клеток в контрольном опыте на разных стадиях эксперимента: 1 — начальная; 2 — через 50-минутный интервал; 3 — окончательная (через сутки).

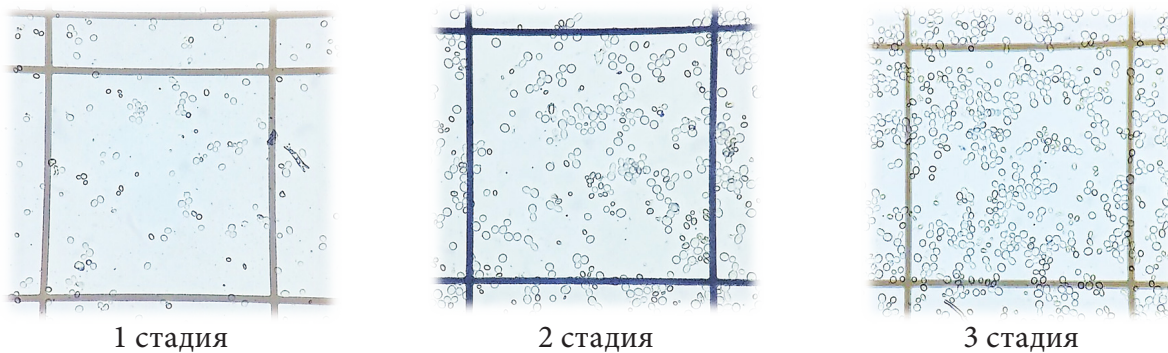


Рис. 3. Рост количества дрожжевых клеток на разных стадиях эксперимента

Подсчет количества дрожжевых клеток в начале опыта и по истечению суток показал, что в контрольном опыте произошел их рост в более чем 2 раза (рис. 4). Менее выраженное увеличение наблюдалось в опыте с ягелем (с  $2850 \times 10^3$  по  $5500 \times 10^3$  шт./мл) и сфагнумом (с  $3000 \times 10^3$  по  $5150 \times 10^3$  шт./мл). Количество дрожжевых клеток с отвара

ром багульника увеличилось незначительно (с  $3000 \times 10^3$  по  $3300 \times 10^3$  шт./мл), но достоверно отличалось ( $p<0,05$ ) по сравнению с контролем, а в отваре шикши произошло достоверное ( $p<0,005$ ) уменьшение количества дрожжевых клеток.

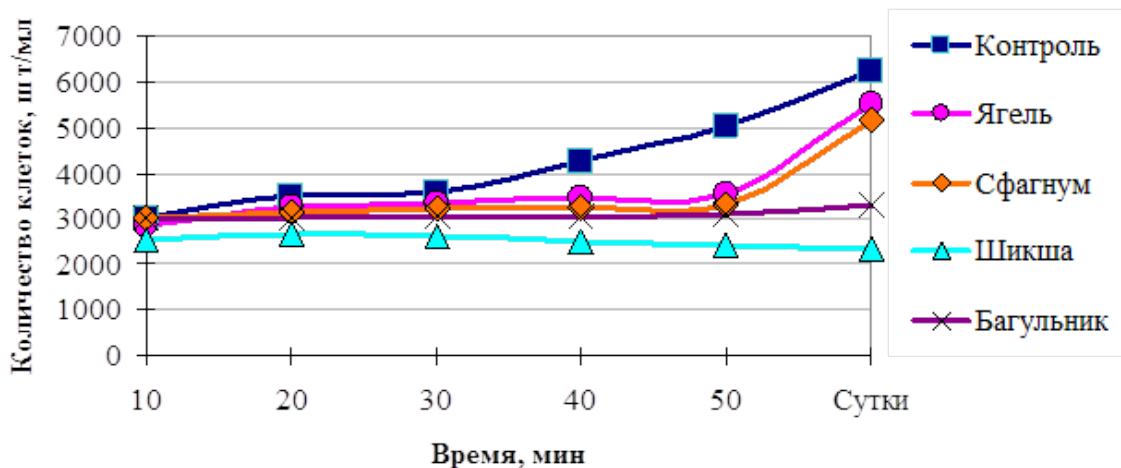


Рис. 4. Динамика количества дрожжевых клеток ( $\times 10^3$  шт./мл) во времени

Корреляционный анализ позволил установить существование прямой сильной связи между активностью синтеза углекислого газа при выращивании культуры сахаромецетов и ростом количества дрожжевых клеток в опытах с ягелем ( $r=0,874$ , при  $p<0,05$ ) и контролем ( $r=0,869$ , при  $p<0,05$ ), а также обратной связи средней силы — в опыте с шикшей ( $r=-0,507$ ).

Таким образом, установлено, что такие растения Арктического региона как ягель, сфагнум и багульник полностью не подавляют рост дрожжевой микрофлоры и обеспечивают так называемый фунгистатический эффект, в то время как отвар шикши способен не только сдерживать процессы брожения, но и проявлять выраженные фунгицидные свойства. Возможно, это связано

с тем, что растения водяники содержат в своем составе бензойную кислоту, способную блокировать ферменты и замедлять обмен веществ во многих одноклеточных микроорганизмах, включая и грибковую микрофлору.

По нашим данным, ценность любого научного исследования заключается в возможности практического применения результатов работы. Так, наиболее очевидной областью использования способности шикши подавлять рост грибковой микрофлоры, мы считаем, фитотерапевтическое направление в медицине. Грибковый дисбаланс и процессы активного брожения в кишечнике человека связаны с чрезмерным употреблением простых углеводов, привнесением в пищевой рацион консервантов, лечением антибиотиками и пр. В последнее время обозначенные проблемы наиболее очевидны для жителей Ямальского Севера, так как здесь культуру здорового питания подрывают большое количество импортных продуктов, фастфуд, возможность самолечения по интернету и многое другое. Возможный путь решения обозначенной проблемы это употребление функциональных продуктов питания, изготовленных на основе отвара травы или ягод шикши в виде, например, мармелада или киселя.

Другим перспективным направлением использования результатов работы может стать борьба с грибковыми заболеваниями растений в сельском или лесном хозяйствах. Известно, что сельскохозяйственные и декоративные растения зачастую страдают различными заболеваниями, из которых на грибковые приходится до 80%. А это еще один повод подумать о использовании фунгицидных свойств водяники при проведении агротехнических мероприятий.

Мы считаем, что значение шикши жителями Ямальского Севера недооценено, так как массового сбора и своего применения в качестве заготавливаемого сырья из дикоросов местной флоры данная ягодная культура не находит. Всё большее использование обнаруживают такие благородные ягоды, как брусника, клюква, морошка, голубика и черника. Получив уникальные данные о способности шикши проявлять фунгицидные свойства, мы обратили внимание на типичные места распространения растения — это полигональные, бугристые и сфагновые болота, мохово-лишайниковые и каменистые тундры и хвойные (обычно сосновые) леса. В связи с тем, что ареал произрастания водяники по территории нашей страны очень широк, то можно предположить, что результаты исследования могут выходить далеко за рамки регионального уровня.

## Выводы

1. Сравнение активности синтеза углекислого газа при деятельности культуры сахаромицетов позволило установить, что процессы брожения достоверно замедляются в отварах сфагнума ( $p < 0,05$ ), шикши ( $p < 0,05$ ) и багульника ( $p < 0,005$ ) по сравнению с контрольным опытом.
2. Протекание процесса брожения в контрольном опыте проходит в условиях кислой среды, при этом значение водородного показателя снижается с 5,2 до 3,1 усл. ед. Деятельность дрожжей в отварах растений протекает в более стабильных условиях — в среднем при  $pH = 4,6$ .
3. Незначительный рост количества дрожжевых клеток в отварах ягеля, сфагнума и багульника на окончательной стадии опыта при сравнении с контролем свидетельствует о замедлении активности метаболизма сахаромицетов. Способностью подавлять рост грибковой микрофлоры отмечена шикша, так как только в ее отваре по окончании эксперимента произошло достоверное ( $p < 0,005$ ) уменьшение количества дрожжевых клеток по сравнению с контролем.
4. Ягель, сфагнум и багульник обладают фунгистатическими, а шикша фунгицидными свойствами.

## Заключение

На основании полученных данных установлено, что большинство из анализируемых растений Арктического региона обладают фунгистатическими свойствами. Это относится к лишайнику — ягелю, мху — сфагнуму и цветковому растению — багульнику. Однако, в связи с ядовитыми качествами последнего, его использование жителями Ямальского региона небезопасно для здоровья и может быть рекомендовано только по особому назначению врачей. По нашим данным, наилучшей фунгицидной активностью в отношении дрожжевой микрофлоры обладает шикша. Поэтому очевиден вывод о возможности использования этого растения в качестве сырья местной флоры при приготовлении функциональных продуктов питания, создаваемых для нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта населения региона.

Автор работы выражает глубочайшую признательность и благодарность д. м. н. Лобанову А. А. (ГКУ ЯНАО Научный центр изучения Арктики, г. Надым) за научное консультирование при выполнении исследования; к. б. н. Бахтиной Е. А. (Биохимическая лаборатория МУЗ ЦРБ) за возможность проведения этапа микроскопирования.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева Н. В., Малогулова И. Ш. Виды шикши как перспективный источник БАВ в условиях Якутии // Мат. конф. «Современные наукоемкие технологии». 2013. № 9. с. 51.
2. Баркина Н. А., Калинин Г. И., Фоминых Л. В. и др. Исследование аминокислотного состава Сфагнума бурого // Химия растительного сырья. 2000. № 1. с. 81.
3. Белоусова Н. И., Хан В. А., Ткачев А. В. Химический состав эфирного масла багульников // Химия растительного сырья. 1999. № 3. с. 5–38.
4. Гарибова Л. В., Лекомцева С. Н. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. — М.: Товарищество научн. изд., 2005. — с. 74–75.
5. Губанов И. А. *Empetrum nigrum* L. — Водяника (Вороника) чёрная, или Шикша // Иллюстрированный определитель растений Средней России. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2003. — Т. 2. — с. 535.

6. Еленевский А. Г., Соловьёва М. П., Тихомиров В. Н. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений: учебник для студ. высш. пед. учебн. заведений — М.: «Академия», 2006. — с. 56.
7. Саэт Ю. Е., Ревич Б. А., Янин Е. П. и др. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. — 335 с.
8. Шербакова А. И., Коптина А. В., Канарский А. В. Биологически активные вещества лишайников // Лесной журнал. 2013. №3. с. 7–16.
9. Variable responses of diferent human cancer cells to the lichen compounds parietin, atranorin, usnic acid and gyrophoric acid / M. Backorova // Toxicol in vitro. 2011. P. 37–44.

## Бездомные собаки как компонент урбанизированных территорий

*Кислицына Екатерина Александровна, учащаяся*

Научный руководитель: *Богачёва Алла Викторовна, учитель биологии и химии*  
МАОУ СОШ № 1 г. Лабытнанги

*В статье рассмотрена одна из экологических проблем урбанизированных территорий — большое количество бездомных собак. Изучение бездомных собак является необходимым условием разрешения проблем, связанных с экологической и санитарной безопасностью. Работа направлена на поиск и совершенствование механизмов по предупреждению появления бездомных собак и их распространению. Всестороннее изучение всех аспектов биологии, экологии, этологии бездомных животных, их территориального распределения позволит спрогнозировать пути развития проблемы бездомных животных и спланировать эффективные меры по уменьшению их численности. Проблема бездомности является не только экологической, но и социальной. В ходе исследования выявлена необходимость законодательного урегулирования отношений человека и бездомных животных в условиях города. При этом — во главе этих отношений должна стоять гуманизация.*

**Ключевые слова:** *бездомные собаки, одичавшие собаки, безнадзорные собаки.*

**Введение:** Одной из экологических проблем города Лабытнанги является проблема, связанная с наличием большого количества бездомных собак. Вынужденные контакты этих животных с человеком, а также с другими синантропными видами только усугубляют ситуацию. Бездомные собаки представляют опасность как для здоровья людей, так и для домашних животных. Изучение бездомных собак как элемента экологической среды урбанизированных территорий — необходимое условие разрешения многих важнейших задач, связанных с экологической и санитарной безопасностью.

**Актуальность** темы исследования обуславливается тем, что существование бездомных животных в черте города имеет неблагоприятные экологические и социальные последствия. Бездомность вызывает большие страдания и гибель животных, а также санитарный риск обществу. Собаки являются разносчиками экто- и эндопаразитов, возбудителей кишечных заболеваний и бешенства.

**Новизна** исследовательской работы заключается в том, что на сегодняшний день в городе Лабытнанги не проводились исследования, посвященные изучению экологии бездомных собак. Впервые для города Лабытнанги осуществлён дифференциальный подход при изучении населения бездомных собак в различных типах городской застройки.

**Проблема исследования** заключается в том, что бесконтрольное размножение бездомных собак и их рассе-

ление может существенно повлиять на экологическую и санитарно-эпидемиологическую ситуацию в биоценозе города Лабытнанги. Недооценка этого факта может привести к непредвиденным, хуже того — необратимым последствиям.

**Объект исследования:** бездомные собаки.

**Предмет исследования:** способы решения проблемы бездомных собак.

**Теоретические методы исследования:** изучение научной литературы по проблеме исследования; конструирование гипотезы; прогнозирование развития экологической и санитарно-эпидемиологической ситуации на территории рода Лабытнанги по отношению к размножению и расселению бездомных животных; формулировка выводов.

**Практические методы исследования:** наблюдение; отслеживание динамики численности и расселения бездомных собак; анализ результатов (сравнение и сопоставление степени влияния бездомных собак на изменение экологического состояния города Лабытнанги); статистическая обработка полученных результатов; анализ результатов исследования; консультации с компетентными специалистами.

**Гипотеза исследования:** если я докажу, что бездомные собаки, обитающие на территории города Лабытнанги представляют реальную опасность для человека, синантропных видов и экологическому состоянию биоценоза города в целом, то это послужит стимулом для



совершенствования механизмов по предупреждению появления бездомных собак и их распространения, а также разработки механизмов индивидуальной защиты человека от их воздействия. Всестороннее изучение всех аспектов биологии, экологии, этологии бездомных животных, их территориального распределения позволит спланировать эффективные меры по уменьшению их численности.

**Цель исследования:** изучить особенности экологии одичавших и бездомных собак города Лабытнанги с целью разработки наиболее рациональных путей решения проблемы.

**Задачи исследования:** проследить причинно-следственные связи появления бездомных животных в биоценозе города; выяснить, какую опасность представляют бездомные собаки для биоценоза города в целом и для человека в частности; произвести достоверную оценку численности и плотности населения бездомных собак на территории города и прилегающих к нему окрестностях; изучить динамику численности и организации населения бездомных собак; изучить пространственную, социальную, половую и возрастную структуры группировок одичавших и бездомных собак на территории города и прилегающих к нему окрестностей; выявить основные морфотипы бездомных собак и произвести оценку их популяционно-экологического значения; произвести оценку экологической роли бездомных собак в условиях жизни урбанизированных экосистем и городского социума; получить консультации компетентных специалистов, контролирующих численность бездомных собак на территории города и прилегающих территорий; привлечь внимание общественности к проблеме бездомных животных; разработать механизмы и пути решения проблемы.

**Материалы и методы:** Любой город — это неустойчивая урбоэкосистема, почти полностью утратившая способность к самовосстановлению. Лабытнанги не является исключением. На улицах города обитают сотни бездомных собак, представляющих реальную угрозу для человека. Неконтролируемое размножение, брошенное нежеланное потомство, привело к появлению проблемы бездомности животных и дальнейшему её обострению в городских экосистемах. Бездомные собаки представляют собой угрозу безопасности горожан: они являются переносчиками различных инфекционных заболеваний; отдельные стаи собак регулярно нападают на прохожих, пугают детей, ухудшают видеоэкологию города. Оценочная величина популяции бездомных собак в России колеблется от 14 до 23 млн. особей и может достигать до 50 млн. [<http://www.ural.kp.ru/daily/26160.5/3047963/>]. Бродячие животные приспосабливаются к жизни в городе, объединяются в стаи, имеющие сложную организацию, территориальную структуру. Они регулярно обходят дворы, места несанкционированных свалок, места расположения мусорных баков, попрошайничают у магазинов, столовых. Причины возникновения бездомных собак следующие:

- Перепроизводство животных, то есть несоответствие между спросом и предложением, таким образом невостребованные особи оказываются на

улице.

- Создание условий, обеспечивающих более долгую жизнь бездомных собак их способность к размножению (В частности — круглогодичный избыток доступного корма (незакрытые мусорные бачки; свалки) и убежищ (подполья домов, открытые участки теплотрасс), полученные прививки у бывших хозяев).
- Самопроизводство, то есть быстрое естественное размножение бездомных животных.
- Отсутствие системы учёта животных, находящихся во владении у населения.
- Несоблюдение правил выгула собак (собаки убегают во время прогулок).
- Отсутствие приютов — мест для временного содержания животных.
- Безответственное владение животными (избавление от питомцев).
- Низкий уровень просвещения населения, в части знания правил владельцами (настоящими и будущими) содержания домашних животных.
- Значительное количество нестерилизованных домашних животных.
- У человека и собаки много общих болезней, их насчитывается около 80. К наиболее опасным заболеваниям относятся гельминтозы, а также различные инфекционные заболевания, вызванные бактериями и вирусами (сибирская язва, бешенство, туляремия, стригущий лишай, ящур). Бездомные собаки ежегодно наносят травмы до 500 тысячам россиянам и это только фиксируемые Госэпиднадзором случаи, а среди диагностируемых случаев бешенства бездомные собаки делят с лисами первое место. Отрицательное влияние бездомных собак на естественные экосистемы заключается также в привнесении в биоценозы новых болезней.

Ученые делят бездомных собак на несколько групп по поведению: безнадзорные домашние собаки, условно-надзорные собаки, бездомные собаки одиночные и стайные, одичавшие собаки. Каждая из стай имеет свой способ питания: нахлебничество, попрошайничество, собирательство, хищничество в городских условиях. Бездомные собаки — результат хозяйственной деятельности человека, так как сами они или их предки были выброшены хозяевами, то есть, акклиматизированы или интродуцированы в биоценоз природной естественной экосистемы. Большинство из них не может существовать без предоставления кормовой базы и теплых укрытий человеком. Безнадзорные собаки не принадлежат к природной естественной экосистеме города, они являются частью искусственно созданной природно-антропогенной городской экосистемы (урбоэкосистема). Около 80% родившихся бездомных собак не доживает и до первого года жизни, а до естественной старости дотягивают считанные единицы.

Выступая за гуманное отношение к безнадзорным животным необходимо опираться на установленные законом меры ответственности, в том числе уголовно-правовые. Свободное обитание бездомных животных в

городе нарушает права жителей, для которых благоприятная окружающая среда несовместима с постоянным повышенным риском нападения на них животных. Но в городах живёт немало людей, для которых благоприятная окружающая среда несовместима с осознанием того, что в их городе преднамеренно или случайно гибнут безнадзорные животные. Эти люди, ценой ухудшения собственного благосостояния, подбирают их по несколько десятков к себе домой, что приводит к распаду их семей и к изоляции от общества. Виновники же появления на улицах бездомных собак — их бывшие владельцы, не принимают никакого участия в жизнеобеспечении безнадзорных животных и не несут в данном случае никаких обязательств. Законодатель, то есть Конституцией Российской Федерации гарантированы права каждому гражданину. В данном случае причиной нарушения прав являются бездомные животные. Государство обязано принять меры, чтобы очистить улицы от безнадзорных животных (реализуя права одних граждан), но не уничтожая их, а обеспечив им благополучное существование (реализуя права других граждан). Эти принципы и должны быть заложены в оптимальную концепцию работы с бездомными животными.

Существующие в настоящее время в мире концепции решения проблемы бездомных животных условно можно разделить на три группы. Первая группа — это концепции «гуманные» к животным: стерилизация безнадзорных животных с возвращением на прежние места обитания; создание пожизненных приютов для безнадзорных животных; содержание безнадзорных животных гражданами по договору платной опеки. Вторая группа — это концепции относительно «гуманные» к животным: создание приютов-распределителей, где отловленные животные передерживаются в течение определенного срока и при отсутствии на них спроса (владельца) усыпляются. Третья группа — это концепции «негуманные» к животным: поддержание ограниченной численности безнадзорных животных путём регулярного отлова безнадзорных животных с целью их отстрела или усыпления. Эта концепция и применяется сегодня в большинстве регионов России и в городе Лабитнанги в том числе.

Специалисты во многих странах отказались от простого отлова и умерщвления бездомных животных, так как этот способ оказался малоэффективным. Для решения проблемы был выбран более сложный, но эффективный путь: превентивная работа по просвещению населения и законодательное регулирование обращения с животными начиная от их рождения, условий содержания, и до самой смерти. Для снижения численности бездомных животных и, следовательно, уменьшения количества усыплений в приютах важнейшей профилактической мерой является стимулирование и пропаганда предотвращения размножения и повышение культуры владельцев домашних животных. Наряду с этим также вводятся меры по противодействию бесконтрольному выгуливанню владельческих собак, по их регистрации и идентификации посредством чипирования.

Бездомные собаки в российских городах — это выброшенные домашние животные или их потомство. Большое количество бездомных собак является следствием низко-

го уровня ответственности владельцев и безучастности властей. Численность бездомных собак в России составляет, по разным источникам, от 23 тысяч до 100 тысяч особей. В городах ежегодно до 30 тысяч человек страдают от укусов, травм и увечий, наносимых собаками. На сегодняшний день многие защитники животных решение проблемы бездомных животных видят в массовом строительстве приютов за счёт средств городского бюджета, или за счёт средств спонсоров, а также введении строгих законов для лиц, жестоко обращающихся с животными [<https://ria.ru/documents/20090210/160875523.html>].

Популяция бездомных собак в городе Лабитнанги достаточно высока. Виновниками являются сами горожане, которые заводят домашних животных, а в случае возникновения непредвиденных жизненных трудностей, или появления потомства выбрасывают питомцев на улицу, где они очень скоро дичают. К сожалению, отлов и уничтожение бродячих животных — единственно-возможное решение проблемы в нашем городе. Но основная сложность в регулировании численности популяции бездомных собак заключается в недостаточности нормативной базы. На сегодняшний день существует один нормативный акт, регламентирующий отлов безнадзорных животных — это Приказ совета министров РСФСР от 23.09.1980 года. На уровне муниципалитета утверждены правила, которыми закреплена обязательная регистрация питомцев на городской станции по борьбе с болезнями животных или в ветеринарной клинике после приобретения.

Так как город Лабитнанги является урбанизированной территорией, то проблемы городских экосистем, конечно, проявляются здесь в полной мере. Меня интересовал вопрос, какое количество бездомных собак живёт в нашем городе. Ни одна из административных официальных структур необходимые сведения не смогла предоставить, так как не обладает этой информацией. Исследование я проводила самостоятельно на основе методики учёта бездомных животных [Северцев А.С., Верещагин А.О., Поярков А.Д., 2006, — с. 282]. Наблюдение за собаками, их повадками и поведением проводилось во время зимних каникул с 24.12.2016 по 08.01.2017 года на улицах города. Собака считалась проживающей на конкретной территории или входящей в состав стаи в случае, если животное встречалось более двух раз за один тур проведения учёта численности. Дополнительным источником информации о составе групп и постоянстве проживания на определённой территории служили опросные данные жителей, а также наблюдения контрольного вечернего осмотра территорий с целью выявления неучётных животных. В качестве контрольных территорий были выбраны несколько улиц. Посредством наблюдения было выяснено, в каких точках на выбранной нами территории чаще всего собираются собаки. Оказалось, что это площадки, на которых установлены баки для сбора мусора, жилые дома с открытыми подпольями, места с открытыми участками теплотрасс, места, где обитают стаи голубей. Кроме того, удалось выяснить, что во дворах постоянно живут дворовые собаки, подкармливаемые местными жителями. Эти собаки не входят в состав

стай. Конфликтов между собаками разных стай отмечено не было. Также не было отмечено конфликтов между бездомными и дворовыми собаками. К мусорным бакам для кормежки они приходили в разное время. Дворовые собаки обычно одиночки, обходят стаи стороной. Агрессия собак возрастает при сокращении площади участка, где обитает стая и при увеличении её численности.

Проблема бездомных собак в городе Лабытнанги стоит довольно остро, так как приюты для них отсутствуют. Есть только два приюта для временного содержания животных на короткий период. Результаты социологического исследования, проведенного среди учащихся нашей школы, это подтверждают. Анализ анкет показал, что учащиеся знают о проблеме бездомных животных. Большинство школьников относятся к собакам гуманно. Они не считают убийство собак решением проблемы. Школьники готовы помочь бездомным животным, участвуя в благотворительных акциях защиты животных. Незначительная часть бездомных животных находится на временном содержании в собственных домах или квартирах энтузиастов. Поиск новых хозяев осуществляется через группы единомышленников, созданные в социальных сетях: «Дорога домой», «Помощь бездомным животным ЯМАЛа». Организация таких групп направлена на воспитание в человеке любви и милосердия к животным, улучшение условий жизни животных и защиту их от жестокого обращения, от тяжёлой участи.

К решению проблемы бездомных животных надо подойти комплексно, привлекая как можно больше людей и организаций, которым необходимо достичь между собой взаимопонимания. В первую очередь необходимо разработать и законодательно закрепить программу по надзору за бездомными животными. Проанализировав всю ситуацию, а также существующие программы и мировой опыт решения проблемы, считаю, что для снижения численности бездомности собак необходимы следующие направления работы:

1. С помощью законов и контроля со стороны государства привести в равновесие спрос и предложение на домашних животных, а именно: регистрация владельцев животных; налогообложение владельцев нестерилизованных животных.
2. Изъятие с улиц бездомных животных и содержание их по договору платной опеки или в государственных/частных приютах, которые финансируются за счет средств налогообложения владельцев собак.
3. Воспитательно-информационная и пропагандистская работа с населением: обучение владельцев правилам содержания животных; санитарное просвещение населения; просвещение населения, особенно школьников.
4. Мониторинг бездомных животных в городской среде и эпидемиологический надзор.

Проект Программы по надзору за бездомными животными предложен в приложении №1.

К сожалению, в нашем городе нет приюта, где бездомные животные могли бы жить, где кто-то смог бы найти себе друга. Но государство обязано предпринимать не-

обходимые меры для решение этой проблемы, к которым можно отнести следующее:

1. Создание сети цивилизованных приютов для собак, которых по какой-либо причине нельзя оставлять на улице после стерилизации.
2. Не допускать к эксплуатации этих приютов организации, не имеющих опыта и положительных характеристик в сфере защиты животных. Создать комиссии, которые будут контролировать работу приютов.
3. Создание льготных условий для ветеринарных клиник, что обеспечит возможность массовой стерилизации.
4. Создание школ кинологов.
5. Обеспечение жесткого контроля за деятельностью подрядных организаций.
6. Закрепление за каждым муниципалитетом специалиста по фауне.
7. Создание информационной службы поиска животных, службы спасения.
8. Проведение регистрации всех домашних животных, их чипирование, вакцинация.
9. Установление жесткого контроля за разведением животных и запрещение рыночной торговли животными.
10. Принятие законодательных актов, защищающих животных от жестокого обращения.
11. Создание эффективных государственных программ по регулированию численности бездомных животных.
12. Развитие деятельности зоозащитных организаций разного уровня и объединение усилий для решения данной проблемы.
13. Проведение воспитательной работы среди населения и особенно детей среднего школьного возраста о толерантном отношении к бездомным животным.

#### **Выводы:**

В результате наблюдений выяснилось

1. Основной единицей социальной организации собак является стая, с количеством особей от 4 до 10. Доминирующим морфотипом бездомных собак является лайкоид.
2. Ежедневная численность собак посещавших места кормежки колеблется от 4 до 16, чаще наблюдалось от 5 до 11 собак.
3. Численность бездомных собак в городе Лабытнанги следует оценить как среднюю для урбанизированных территорий. Она составляет от 8,2 до 9,8 особей /км<sup>2</sup>, в зависимости от удаленности.
4. По половой структуре в каждой стае преобладают самцы в соотношении 60% / 40%, по примерному возрасту это молодежь от 1 до 1,5 лет.
5. Плотность расселения собак и их поведение зависит от характера городской застройки, наличия источников питания, и возможных мест обитания.
6. Агрессия животных возрастает при сокращении площади участка, где обитает стая, при увеличении её численности, и ограничении пищевых ресурсов.

7. Основным местом локализации собак служит место городской свалки, место застроек, место локализации пищевых баз и торговых точек пищевых продуктов благодаря сочетанию ряда благоприятных факторов.
8. Существующий в нашем городе отлов бездомных собак носит несистемный характер. Часть животных вне его действия.
9. Кормовые ресурсы, доступные для бездомных собак распределены в городе относительно равномерно, причём порой находятся в избытке, а конкуренция отсутствует. Никакие синантропные виды не способны конкурировать с бездомными собаками. Действенным фактором на численность бездомных собак остаются топографические особенности, климат и влияние человека.

Сейчас во многих странах мира полная стратегия решения проблемы состоит из двух элементов. С одной стороны это стерилизация — самый эффективный метод регулирования образовавшейся популяции, при котором четвероногие проживают свою жизнь, имеют шанс социализироваться и найти себе дом, не производя потомство, организующее голодные и дикие стаи, с другой — законодательные инструменты, регулирующие причины пополнения этой популяции новыми бездомными: обязательное чипирование всех домашних животных, при котором можно идентифицировать кто хозяин потерявшегося или выброшенного животного, контроль заводчиков и т. д. В России при полном отсутствии второго элемента и при не работающем первом ситуация долго останется без изменения.

#### Приложение №1. Проект программы по надзору за бездомными животными

Мероприятия	Как осуществляются мероприятия программы	Результат
Учет людей, занимающихся разведением собак	Выдача разрешения; Выплата налога; Регулирование количества собак.	Регулирование спроса и предложения
Регистрация собак	Присвоение идентификационного номера посредством клеймирования или татуировки. Выявление людей, которым нельзя доверить воспитание собаки.	Возможность быстрого нахождения животного
Создание специализированных клубов	Идентификация породы животных и объединение владельцев определённых пород в группы	Выдача документов, подтверждающих принадлежность к породе
Разведение потомства	Выдача специального разрешения на разведение от клуба, удостоверяющего качество породы	Уменьшение потомства
Стерилизация собак	Медицинская безболезненная процедура	Уменьшение потомства
Наказания за нарушения	Уплата штрафа, суд	Гуманное отношение к собакам
Просветительская работа с населением	Уроки защиты животных; листовки; публикации в СМИ и на Интернет — сайте города; разработка рекомендаций владельцам	Гуманный человек, берущий на себя ответственность за воспитание собаки
Отлов бездомных собак и помещение их в приют	Строительство приюта	Уменьшится распространение инфекции, травмированных и несчастных животных

#### Научно-практическая значимость исследовательской работы

1. Апробирована тактика применения учёта бездомных собак по отдельным участкам, с коррекцией возможного недоучёта особей.
2. Выявление особенности экологии бездомных собак представляют научный интерес для специалистов по фауне.
3. Предложенные и апробированные методы исследования могут быть рекомендованы учителям биологии и экологии общеобразовательных школ для организации исследовательской дея-

тельности школьников.

4. Изучение социальной структуры группировок бездомных собак даст необходимый материал для понимания их экологии и этологии, поможет оценить последствия бесконтрольного содержания собак человеком.
5. Результаты исследования могут быть рекомендованы муниципальным и региональным службам в качестве основы для разработки оптимальных методов управления численностью бездомных собак в городе Лабитнанги и Ямало-Ненецком автономном округе.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Березина Е. С. Экология собак городских популяций. Классификация экологических групп, численность, популяционная структура, коммуникации // Ветеринарная патология. М., 2002. — №1.
2. Березина Е. С. Этологические и экологические особенности бродячих собак в условиях города // Животные в городе. Материалы второй научно-практической конференции. М.: ИПЭЭ РАН, 2003.

3. Березина Е. С. Морфологические особенности бродячих (беспородных) собак // Естественные науки и экология. Межвузовский сборник научных трудов. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2004. — Вып. 8.
4. Березина Е. С. Проблемы урбанизированных территорий бродячие собаки // Наука и образование: проблемы и перспективы. Материалы научно-практической конференции. — Тара, 2004.
5. Блохин Г. И. Собаки в городе и ветеринарная патология. М., 2002. — №1.
6. Верещагин А. О., Поярков А. Д., Горячев К. С. Методы оценки численности бездомных собак в городе // VI съезд териологического общества. М., 1999.
7. Краснов Ю. Ласковые домашние убийцы. Национальный охотничий журнал «Охота». 2005, № 9.
8. Колоскова О. В. Кастрация и стерилизация как один из путей ограничения роста численности бездомных животных // Животные в городе. Материалы первой научно-практической конференции, 2000.
9. Пояганов Г. Б. Экологические, экономические и биотические проблемы регулирования численности безнадзорных животных в мегаполисах // Ветеринарная патология, 2006. №2 (17).
10. Рахманов А. И. Проблема бродячих собак в городах // Ветеринарная патология, 2002. — №1.
11. Рябов Л. С. Бродячие и одичавшие собаки в городской среде. Бюлл. МОИП. Отд. биол. М., 1979. т. 84, вып. 4.
12. Челинцев Н. Г. Математические основы учета животных. М., 2006, — 431 с.
13. Животные в городе. Сб. тр. Научно-практ. конф МСХА/ИПЭЭ, 2000–2003, т. 1–2. М., — 2010.
14. <http://eco.rian.ru/documents/20090210/160875523.html>
15. <http://www.animalsprotectiontribune.ru/Dokbgr.html>
16. <http://www.trud-ost.ru/?p=22429>
17. <http://www.animalsprotectiontribune.ru/>
18. <https://ok.ru/lbtinfonews/topic/66511401844973>

## Определить степень загрязнения воздуха в учебных помещениях методом Коха

*Лаптандер Маргарита Анатольевна, учащаяся*

*Научный руководитель: Касенова Жанат Урузалиевна, учитель биологии  
МАОУ СОШ № 8 г. Лабытнанги*

*Воздух является средой, содержащей значительное количество микроорганизмов. В отличие от воздуха закрытых помещений, в атмосферном воздухе постоянно происходят процессы самоочищения. Этот процесс происходит благодаря осадкам, инсоляции, температурным воздействиям и другим факторам. В свою очередь атмосферный воздух сам по себе — фактор очищения воздуха жилых помещений.*

**С**амоочищения воздуха закрытых помещений не происходит!

Проблема загрязнения воздуха в учебных учреждениях особенно актуальна, т. к. дети много времени проводят в учреждении, не выходя на свежий воздух.

**Цель работы:** определить степень загрязнения воздуха закрытых школьных помещений методом Коха.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить метод количественного учёта микроорганизмов воздуха (метод Коха);
2. Рассчитать степень загрязнённости воздуха выбранных школьных помещений;
3. Изучить динамику содержания микроорганизмов в воздухе данных помещений в течение учебного дня (начало и середина дня);

**Объект исследования:** учебные помещения.

**Предмет исследования:** воздух учебных помещений.

Используемые методы:

1. Работа с научно-публицистической литературой по данной теме.

2. Проведение исследования. Посев микробиологической среды.

3. Анализ полученной информации.

**Гипотеза:** если загрязненность воздуха превышает норму, предусмотренную Сан ПИНом, то это может привести к заболеваниям дыхательных путей.

При проведении исследования степени загрязнённости воздуха школьных помещений методом оседания Коха, нами были сделаны следующие выводы:

Наибольшее количество микроорганизмов как в начале, так и в конце учебного дня, было выявлено в воздухе спортзала и на первом этаже (раздевалка). Наименьшее количество микроорганизмов — в воздухе кабинетов (№ 204 «география» и № 309, классная комната 4 «а» класса). Наблюдается тенденция увеличения количества микроорганизмов в воздухе школьных помещений к концу учебного дня, что связано с увеличением ко-

личества людей и интенсивностью их передвижения по школе. Для снижения запыленности в помещениях школы проводится влажная уборка техническим персоналом в рекреациях на всех этажах после четвертого урока. В школе проводится озеленение комнатными растениями коридоров и кабинетов.

Санитарно-бактериологическое исследование воздуха

В атмосферном воздухе содержится большое количество микробов — почвенных, сапрофитов, попадающих в воздух вместе с мельчайшими частицами почвы. Среди них находятся спорообразующие палочки, пигментные бактерии, грибы и дрожжи.

В воздухе закрытых помещений обнаруживаются микроорганизмы, постоянно обитающие в больших количествах на слизистых оболочках верхних дыхательных путей человека. Они выделяются в окружающую среду при чиханье, смехе, кашле и разговоре с мельчайшими частицами слюны и носоглоточной слизи.

Для определения микроорганизмов в воздухе используют седиментационный и аспирационный методы.

*Седиментационный метод* основан на самопроизвольном оседании пылинок и капель вместе с микроорганизмами на поверхность плотной питательной среды в открытых чашках Петри.

*Аспирационный метод* заключается в принудительном оседании микроорганизмов из воздуха на поверхности плотных питательных сред.

Для повседневной санитарно-гигиенической оценки воздуха определяют:

1. Общее количество микробов, находящихся в 1 м<sup>3</sup> воздуха;
2. Количество в том же объеме воздуха санитарно-по-

казательных микробов. По концентрации этих микробов определяют степень загрязнения воздушной среды аналогично тому, как по титру кишечной палочки оценивают качество питьевой воды.

Микробиологическое состояние воздушной среды закрытых помещений очень лабильно. Количество микроорганизмов в воздухе колеблется в зависимости от санитарно-гигиенического состояния помещений, количества в них людей, температуры, времени суток, влажности воздуха, уровня химического загрязнения воздушной среды. Основным источником (на 70–80%) микробного загрязнения воздуха закрытых помещений является человек. Санитарно-гигиеническое состояние воздуха закрытых помещений оценивается по ряду параметров, среди которых: а) общее количество микроорганизмов в 1 куб. м (относительный показатель состояния); б) наличие микроорганизмов, вегетирующих на слизистой оболочке верхних дыхательных путей (альфа- и бета-стрептококки и стафилококки); в) наличие плесневых грибов (фактор развития аллергических и бронхолегочных заболеваний). Обнаружение в воздухе закрытых помещений данных микробов, обладающих признаками патогенности, является показателем эпидемического неблагополучия данного объекта. Обнаружение в воздухе закрытых помещений данных микробов, обладающих признаками патогенности, является показателем эпидемического неблагополучия данного объекта.

Норматив по оценке бактериальной загрязненности воздуха в настоящее время нет. Критерием для оценки чистого и загрязненного воздуха в жилых, неventилируемых помещениях приняты показатели, предложенные А.И. Шафиром (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Критерии для оценки загрязненности помещений по числу микроорганизмов в 1м<sup>3</sup> воздуха

Оценка воздуха	Летний режим		Зимний режим	
	Всего микроорганизмов	Санитарно-показательных микробов	Всего микроорганизмов	Санитарно-показательных микроорганизмов
Чистый	1500	16	4500	36
Грязный	2500	36	7000	124

Таблица 2. Санитарно-микробиологические нормативы воздуха в хирургических отделениях

Помещение	Условия работы	Допустимые показатели		
		Микробное число в 1м <sup>3</sup>	Содержание	
			Патогенных стафилококков	Патогенных стрептококков
Операционные	При малых операциях	Не выше 700	Не должны содержаться в 250л	Не должны содержаться в 250л
Предоперационные и перевязочные	При операциях на центральной нервной системе	Не выше 15–70		
Палаты	До начала операции	Не выше 500	То же	То же
	После операции	Не выше 1000	Менее 24	Менее 16
	До начала работы	Не выше 750	Менее 52	Менее 36
	Летом	Менее 3500		
	Зимой	Менее 5000		

### Методика проведения исследования

Седиментационный метод заключается в том, что чашку Петри с МПА оставляют на некоторое время открытой (поверхностный посев), а затем закрывают крышкой и ставят в термостат при  $t = 37^{\circ}\text{C}$ . О степени загрязнённости воздуха судят по количеству выросших колоний. Метод даёт приблизительные результаты количества микроорганизмов в единице объёма воздуха. Данные исследования мы проводили вместе с филиалом ФБУЗ (центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО г. Лабытнанги Шурышковском районе). Чашки Петри с агаром ставим в разные школьные помещения. Открываем на 10 минут, а затем закрываем. На крышке отмечаем место, где был проведён анализ. Чашки помещаем в термостат при  $+ 37^{\circ}\text{C}$  на 2 суток 2 суток выдерживается при комнатной температуре, после чего регистрируются результаты. (Выросшие на поверхности плотных сред изолированные макроскопические скопления биомасс, являющиеся продуктом размножения одной-единственной клетки, называются колониями).<sup>1</sup>

Подсчитываем под лупой число колоний, выросших на МПА. Определяем площадь дна чашки Петри. Зная число колоний, рассчитываем количество бактерий в  $1 \text{ м}^3$  воздуха. На поверхности питательной среды в  $100 \text{ см}^3$  в течение 10 минут при спокойном состоянии оседает количество микроорганизмов, содержащихся в  $100 \text{ л}$  воздуха.

**Материалы и оборудование:** стерильные чашки Петри (16 шт.), лупа, термостат.

Ход работы:

Основной этап работы включает проведение опыта. Опыт проводится в 2 этапа: первый этап — вначале учебного дня (перед первым уроком), второй этап — через 4 урока (перед влажной уборкой в середине учебного дня).

Приготовление питательной среды:

Питательный агар для культивирования микроорганизмов сухой (ГРМ-агар) ТУ 9398-020-78095326-2006. 38,0 г порошка размешать в 1 л дистиллированной воды, кипятить 2 мин. До полного расплавления агара, фильтровать через ватно-марлевый фильтр, разлить в стерильные флаконы стерилизовать автоклавированием при температуре  $121^{\circ}\text{C}$  в течении 15 минут. Среду охладить до температуры  $45\text{--}50^{\circ}\text{C}$ , разлить в стериль-

ные чашки Петри слоем 4–6 мм. После застывания среды чашки подсушить при температуре ( $37^{\circ}+_$ ) в течение 40–60 минут.

Состав, г/л:

Панкреатический гидролизат рыбной муки	12,0
Пептон ферментативный	12,0
Натрия хлорид	6,0
Агар микробиологический	10,0+_2,0
pH 7,1–7,5	

### Методика расчета.

Учет посева бактерий из воздуха производят путем подсчета выросших колоний бактерий отдельно. Зная площадь чашки Петри, можно определить количество микроорганизмов в  $1 \text{ м}^3$  воздуха.<sup>2</sup>

Для этого:

1) определяется площадь питательной среды в чашке Петри по формуле  $\pi r^2$ ;

2) вычисляют количество колоний на площади  $1 \text{ дм}^2$ ;

3) пересчитывают количество бактерий на  $1 \text{ м}^3$  воздуха.

Производим расчет:

3 колонии —  $78,5 \text{ см}^2$

X колоний —  $100 \text{ см}^2$

X = 4 колонии

Вычисляем количество бактерий в  $1 \text{ м}^3$  воздуха ( $1000 \text{ л}$ ):

4 – 10 л

X — 1000 л

X = 400 спор

Следовательно, в  $1 \text{ м}^3$  воздуха содержится 400 спор клеток микроорганизмов.

### Результаты работы.

В ходе исследования для микробиологической оценки воздуха каждого помещения использовалось по 1 чашке Петри. На основании подсчёта колоний, выросших в чашках Петри, была проведена оценка содержания микроорганизмов в  $1 \text{ м}^3$  воздуха помещения таб. 3, таб. 4.

По результатам нашего исследования можно сделать следующие выводы:

Во-первых, среди рассмотренных помещений спортзал и раздевалка первого этажа могут рассматриваться в качестве «относительно» грязных. По-видимому, это объясняется тем, что активное движение во время уро-

Таблица 3. Количество колоний (в чашке Петри) и количество микроорганизмов, содержащиеся в  $1 \text{ м}^3$  воздуха школьных помещений в начале учебного дня (до первого урока)

Помещение	Количество колоний	Количество микроорганизмов в $1 \text{ м}^3$ воздуха
Кабинет географии	3	400
Кабинет 4 А класса	2	300
Раздевалка (1 этаж)	8	1000
Рекреация (2 этаж)	7	900
Рекреация (3 этаж)	5	600
Рекреация (4 этаж)	4	500
Спортзал	16	2000

<sup>1</sup> Лабинская А. С. Микробиология с техникой микробиологических методов исследования. — М.: Медицина, 1968. — 392 с.

<sup>2</sup> Черемисинов Н. А., Боева Л. И., Семихатова О. А. Практикум по микробиологии. — М.: Высшая школа, 1967. — 168 с.

Таблица 4. Количество колоний (в чашке Петри) и количество микроорганизмов, содержащиеся в 1 м<sup>3</sup> воздуха школьных помещений после 4 урока

Помещение	Количество колоний	Количество микроорганизмов в 1 м <sup>3</sup> воздуха
Кабинет географии	7	900
Кабинет 4 А класса	6	800
Раздевалка (1 этаж)	14	1800
Рекреация (2 этаж)	12	1500
Рекреация (3 этаж)	8	1000
Рекреация (4 этаж)	9	1100
Спортзал	25	3200

ков в спортзале, бег, подвижные игры на переменах первого этажа, посещение столовой (столовую посещают почти все обучающиеся и работники школы) приводят к поднятию пыли, а, следовательно, и микроорганизмов, находящихся в ней.

Во-вторых, самыми чистыми помещениями оказались классные кабинеты. Это объясняется тем, что, несмотря на то, что в нём на каждом уроке находится около 30 обучающихся, на переменах они выходят в коридор (рекреацию), в кабинете находятся только по необходимости, и не весь класс. Кроме того, каждую перемену кабинет проветривается.

Динамика содержания микроорганизмов в воздухе связана с постепенным загрязнением воздуха школьных помещений в течение учебного дня из-за постоянного увеличения количества людей, а также с интенсивностью передвижения людей. После второго и третьего урока для обучающихся организован обед, поэтому увеличивается движение по коридорам. Исходя из этого, увеличение количества микроорганизмов может объясняться увеличением загрязнения воздуха к концу учебного дня, так и интенсивностью движения людей.

#### Заключение

При проведении исследования степени загрязнённости воздуха школьных помещений методом оседания Коха, нами были сделаны следующие выводы:

1. Наибольшее количество микроорганизмов как в начале, так и в конце учебного дня, было выявлено в воздухе спортзала и на первом этаже (раздевалка).

2. Наименьшее количество микроорганизмов — в воздухе кабинетов (№ 204 «география» и № 309, классная комната 4 «а» класса).

3. Наблюдается тенденция увеличения количества микроорганизмов в воздухе школьных помещений к концу учебного дня, что связано с увеличением количества людей и интенсивностью их передвижения по школе.

4. Для снижения запыленности в помещениях школы проводится влажная уборка техническим персоналом в рекреациях на всех этажах после четвертого урока.

5. В школе проводится озеленение комнатными растениями коридоров и кабинетов.

6. Возможно, загрязняющие частицы приносятся на обуви, хотя в школе имеется сменная обувь.

По итогам нашей исследовательской работы мы предлагаем рассмотреть вопрос о контроле за ношением сменной обуви для учащихся, приобрести воздухоочистительные приборы и оборудовать ими коридоры школы, что будет способствовать сохранению более чистой микрофлоры в учебном заведении.

Р.С. В школе сделали капитальный ремонт. Школа оборудована воздухоочистительными приборами, проводится озеленение школы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакулина Н.А., Краева Э.Л. Микробиология. — М.: Медицина, 1980. — 338 с.
2. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических методов исследования. — М.: Медицина, 1968. — 392 с.
3. Павлович С.А., Пяткин К.Д. Медицинская микробиология. — Минск: Высшая школа, 1993. — 200 с.
4. Федоров М.В. Микробиология. — М.: Гос. Изд-во сельхозлитературы. 1960. — 350 с.
5. Черемисинов Н.А., Боева Л.И., Семихатова О.А. Практикум по микробиологии. — М.: Высшая школа, 1967. — 168 с.
6. Шлегель Г.Х. Общая микробиология. — М.: Мир, 1987. — 566 с.



# Влияние света на биологические ритмы растений на примере кислицы

Мачнев Артём Арамович, учащийся учебного объединения «Юный эколог»

Научный руководитель: Хажина Венера Гафуровна, педагог дополнительного образования  
МОУ ДО «Центр детского творчества», г. Надым

*Исследовательскую работу «Влияние света на биологические ритмы растений на примере кислицы» посвятили изучению биологических часов среди растений на примере кислицы. Мы предположили, что, если листья кислицы реагируют на различные факторы среды, то можно утверждать, что свет и продолжительность светового дня влияют на суточные биоритмы растений.*

За годы изучения жизнедеятельности организмов простейших, растений и животных было выявлено множество циклически и периодически повторяемых процессов. В жизнедеятельности всех организмов помимо сна немало других проявлений суточного и годичного ритмов. Биологические часы зависят от положения Солнца и Луны. Множество опытов и экспериментов было проведено для доказательства существования биологических часов, однако эта тема все ещё остается открытой [1].

У растений свет и темноту воспринимает каждая клетка. Особый пигмент — фитохром заряжается положительно под действием изменений спектрального состава света при восходе солнца и теряет положительный заряд под действием изменений светового спектра при закате солнца. Передача возбуждения от пигмента к плазме клеток происходит при участии того же вещества (ацетилхолина), которое служит переносчиком возбуждения в нервной системе животных. С помощью фитохрома клетки растений могут как бы отсчитывать «светлое» и «тёмное» время.

Установлено, что у растений есть 13 физиолого-биохимических процессов, протекающих в их организме с определенным ритмом, т. е. с размеренным чередованием усиления и ослабления. Например, открывание и закрывание цветков, замыкание и размыкание устьиц, усиление и ослабление фотосинтеза, транспирации, дыхания и т. п. Чередование (смена) периодов усиления и ослабления того или иного физиологического процесса невозможно без способности измерять время. Эта способность живых организмов, зависящая от наследственных особенностей и от внешних условий (нормальное питание, дыхание, смена дня и ночи, времен года), и называется биологическими часами. Если растение поместить в постоянную темноту, то в течение нескольких суток его листья сохраняют свойственную им периодичность движений. Однако вскоре она утрачивается, так как без света нарушается питание клеток, тканей и органов растения. Учение о периодических изменениях в ходе физиологических процессов у растений называется биоритмологией.

Главным фактором регуляции сезонных циклов у большинства растений является изменение продолжительности световой части суток — дня, связанной с вращением Земли вокруг своей оси. А с нею связаны суточные биоритмы. Например, в образовательных тканях деление

клеток активнее происходит в светлое время суток и медленнее — в ночное, одни растения цветут днём, а другие — ночью. Реакция организмов на продолжительность дня получила название фотопериодизма. Внутренним суточным ритмом характеризуются многие процессы: фотосинтез, дыхание, испарение, открывание и закрывание цветков, выделение нектара, поднятие и опускание листьев, передвижение веществ по проводящим сосудам и др. [2].

Анализ изученных материалов из Интернет-ресурсов, проведенного эксперимента позволили сделать следующие выводы:

1. На примере кислицы доказали, что биологические часы существуют, но индивидуальны для каждого подвида растения и для определённой местности.
2. У кислицы, помещённой в постоянную темноту, в течение 9–10 суток листья сохраняют периодичность движений. Но через несколько дней она утрачивается, так как без света нарушается питание клеток, тканей и органов растения.
3. При недостатке света у кислицы произошло удлинение и обесцвечивание стеблей.
4. При недостатке света с ноября по февраль у кислицы наступает фаза покоя: растение сбрасывает часть листьев, прекращается цветение.
5. В итоге мы доказали, что на биологические ритмы растений влияют различные факторы: смена дня и ночи, свет, его продолжительность.

Ключевые слова: биологические ритмы растений, биоритмология, биологические часы, суточная периодичность, факторы среды, продолжительность светового дня.

Введение: Цель работы: изучить влияние света на биологические ритмы растений на примере кислицы. Для достижения цели решали следующие задачи: изучить материалы Интернет-ресурсов о биоритмологии, биологических часах среди растений; провести исследование, эксперимент с кислицей; провести сбор, анализ и обобщение полученных данных в результате эксперимента.

У каждого растения своя красота, каждый цветок живёт по своему особому режиму, называемому биоритмом. До сих пор не вполне ясна сама сущность биоритмики растений, природа её происхождения. Отработанные природой биоритмы растений обеспечивают их оптимальное противодействие неблагоприятным факторам внешней среды.

Суточные биоритмы наиболее заметно проявляются у растений с яркими и крупными цветками. В течение суток цветки таких растений периодически раскрываются и закрываются. Эту закономерность люди заметили очень давно. Ещё в древней Греции и Риме на цветниках высаживали растения, цветки которых раскрывали и закрывали свои венчики в разное время суток. По таким «биологическим часам» определяли время, но, конечно, приблизительно, так как точность их работы зависела от многих условий. Знаменитый шведский ученый-натуралист XVIII в. Карл Линней подметил неодновременность цветения растений и у себя на родине в г. Упсала устроил так называемые цветочные часы. Подобные клумбы-часы впоследствии стали создавать и в других местах. Были такие оригинальные цветочные часы и на усадьбе имения Пушкиных в с. Михайловском. Однако даже хорошо составленные цветочные часы могли показывать относительно точное время только в ясный, солнечный день, в дождливую или пасмурную погоду они не оправдывали своего назначения, так как цветки в этих условиях обычно не раскрываются или открываются в другое время [3, 4].

Основные факторы роста и развития растений — тепло, свет, воздух, вода, питание. Все эти факторы одинаково необходимы и выполняют определенные функции в жизни растений. Условия внешней среды сильно влияют на рост и развитие растений [5].

Учитывая факторы роста и развития растений, условия внешней среды, можно ускорить развитие растений и увеличить урожай. Искусственно изменяя сезонные и суточные циклы освещения, можно добиться массового цветения и плодоношения растений, как в теплицах, так и в условиях открытого грунта.

Изучение биологических ритмов имеет большое теоретическое и практическое значение. Зная биологические ритмы жизни растений, можно адаптировать в районах Крайнего Севера, арктической зоны многие виды красивоцветущих однолетних и многолетних растений, произрастающих в районах с тёплым климатом. Можно заставить южные растения цвести на Крайнем Севере, давая им укороченный день и удлиненную ночь, то есть условия, к которым они приспособились у себя на родине. Напротив, растения севера можно заставить цвести

на юге, давая им дополнительное освещение и укорачивая период темноты [6, 7].

Проблема озеленения городов и поселений ЯНАО стоит остро. От растений зависит влажность почв и воздуха. Высадка деревьев может очень сильно влиять на климат. Зимой деревья предохраняют почву от промерзания, защищают от ветра. Эта задача не на одно десятилетие, но если получится хорошо озеленить регион и высадить большое количество видов новых растений, то климат станет более тёплым и комфортным.

**Материалы и методы.** Методы исследования: анализ Интернет-ресурсов, эксперимент, наблюдение, фотографирование, сбор, вербальный, графический анализ и обобщение полученных данных в результате эксперимента.

**Материалы и оборудование:** три образца комнатного растения кислицы — двух подвидов: два образца (№ 1, 3) с бордовыми листьями, один образец (№ 2) — с зелёными листьями. Кислица или *oxalis triangularis* (оксалис) — невысокое (15–25 см) комнатное растение с ползучим корневищем, расположение листьев очередное лапчатое, а иногда и перистое, в зависимости от подвида. Цвет листьев также зависит от подвида и может быть как зелёным, так и фиолетовым или даже бордовым. Листья кислицы реагируют на механические раздражители, смену дня и ночи, а также на очень яркий свет — в таких ситуациях листья сворачиваются и опускаются. Растение сворачивает свои листья при наступлении ночи, а зимой впадает в спячку и может полностью сбросить лиственный покров [8].

На I этапе с 20 по 29 октября 2016 года в домашних условиях нами проведено наблюдение за ростом и развитием образцов, чтобы доказать экспериментальным путём, что у растений существуют биологические часы. Образцы № 1 (кислица с бордовыми листьями) и № 2 (кислица с зелёными листьями) поместили в комнату, куда проникало солнечное освещение, по мере наступления темноты — растения находились под искусственным освещением. Образец № 3 (кислица с бордовыми листьями) был помещён в тёмное помещение, где нет освещения. Полив растений проводился умеренный.

С 21 по 26 ноября 2016 года провели II этап эксперимента. Образцы № 1, 2 оставили в комнате, куда проникал



Рис. 1. Образец №1



Рис. 2. Образец №2



Рис. 3. Образец №3

солнечный свет, есть искусственное освещение. Образец № 3 поместили в тёмное помещение. Наблюдали за поведением растений на предмет зависимости от продолжительности светового дня.

**Результаты и обсуждение.** I этап. Как указывают данные, взятые из Интернет-сайтов о биологических часах, некоторые растения раскрываются и закрываются в определённые часы. Кислица сворачивает свои листья при наступлении темноты.

По данным наших наблюдений, анализа таблицы 1 наблюдаем, что образцы № 1, № 2 в утренние часы раскрывают листья в пределах с 8.50 до 9.30 часов.

Образец № 3 раскрывает свои листья в утренние часы неодновременно. С 9.05 раскрываются 1–2 листа, остальные листья раскрываются в пределах с 9.20 до 10.25 часов, так как образец помещён в тёмное помещение.

Время закрытия листьев у образцов № 1, № 2 колеблет-

ся в пределах от 16.10 до 19.50 часов. У образца № 3 — время закрытия листьев: с 14.55 до 16.50 часов.

С 24 по 29 октября у образца № 3 начали увядать старые ростки, появились новые. На начало эксперимента 20 октября образцы № 1, № 3 имели стебли ярко-бордовой окраски, № 2 — светло-зеленоватой окраски. К концу эксперимента 29 октября образец № 3 вытянулся в росте, стебли приобрели светло-розовый цвет, листья сохранили ярко-бордовую окраску. На 5-й день эксперимента у образца № 3 начали появляться новые ростки. Длина ростков образца № 3 до начала эксперимента составляла 18 см, к 29 октября — 49 см. Данные I этапа занесли в таблицу 1.

По данным анализа таблицы 1 составлена гистограмма динамики суточных биоритмов кислицы.

II этап. На данном этапе наблюдали, зависит ли рост и развитие растений от продолжительности светового дня. Провели сравнительный анализ данных продолжитель-

Таблица 1. Наблюдение за суточными биоритмами кислицы на I этапе исследования

Число, месяц	Образец №1		Образец №2		Образец №3	
	Время раскрытия кислицы, ч.	Время закрытия кислицы, ч.	Время раскрытия кислицы, ч.	Время закрытия кислицы, ч.	Время раскрытия кислицы, ч.	Время закрытия кислицы, ч.
20.10	9.00	18.50	9.05	16.54	9.05	16.45
21.10	9.10	17.40	9.05	17.50	9.20	16.50
22.10	9.10	18.30	9.05	17.50	9.35	15.00
23.10	9.20	17.50	9.30	17.00	9.50	15.10
24.10	9.05	19.05	9.15	18.35	9.50	14.55
25.10	8.50	19.20	9.00	18.40	9.50	15.40
26.10	9.15	19.50	9.10	19.45	9.40	15.40
27.10	9.05	16.10	9.10	16.10	9.40	16.20
28.10	9.10	18.05	9.10	17.50	10.15	16.00
29.10	9.05	18.10	9.10	17.45	10.25	15.40



Рис. 4. Динамика суточных биоритмов кислицы

ности светового дня на двух этапах исследования [9]. Данные занесли в таблицу 2.

Из таблицы следует, что продолжительность светового дня с 20 октября по 29 ноября 2016 года сократилась с 09.06 до 04.31 час.

На II этапе образец № 1 вытянулся в росте, стебли приобрели светло-розовую окраску, несмотря на то, что растение находилось в светлой комнате, куда проникал солнечный свет. Образец № 2 сохранил прямостоячие стебли, которые имеют светло-зеленоватую окраску. У образца № 3 наблюдали появление новых ростков, их резкий рост, стебли имеют светло-розовую окраску.

Выводы:

1. На примере кислицы доказали, что биологические часы существуют, но индивидуальны для

каждого подвида растения и для определённой местности.

2. У кислицы, помещённой в постоянную темноту, в течение 9–10 суток листья сохраняют периодичность движений. Но через несколько дней она утрачивается, так как без света нарушается питание клеток, тканей и органов растения.
3. При недостатке света у кислицы произошло удлинение и обесцвечивание стеблей.
4. При недостатке света с ноября по февраль у кислицы наступает фаза покоя: растение сбрасывает часть листьев, прекращается цветение.
5. В итоге мы доказали, что на биологические ритмы растений влияют различные факторы: смена дня и ночи, свет, его продолжительность.

Таблица 2. Продолжительность светового дня в городе Надыме в период проведения исследования

Этапы исследования	Число, месяц	Продолжительность светового дня
I этап исследования	20.10	09.06
	21.10	08.58
	22.10	08.51
	23.10	08.44
	24.10	08.37
	25.10	08.30
	26.10	08.23
	27.10	08.16
	28.10	08.09
	29.10	08.02
II этап исследования	21.11	05.23
	22.11	05.15
	23.11	05.08
	24.11	05.03
	25.11	04.56
	26.11	04.50
	27.11	04.43
	28.11	04.37
	29.11	04.31



Рис. 5. Образец №1



Рис. 6. Образец №2



Рис. 7. Образец №3

## ЛИТЕРАТУРА:

1. КМ. RU РЕФЕРАТЫ. Бугрова Анастасия. Биологические ритмы и их влияние на все живое [Электронный ресурс] — 2012. // URL: <http://www.km.ru/referats/335051-biologicheskie-ritmy-i-ikh-vliyanie-na-vse-zhivoe>, свободный. — (Дата обращения: 11.10.2016).
2. Биология. Зависимость роста и развития растений от условий окружающей среды. [Электронный ресурс] // URL: <http://blgy.ru/biology6/environment2>, свободный. — (Дата обращения: 11.10.2016).
3. Удивительный мир растений. Цветочные часы. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.valleyflora.ru/15.html>, свободный. — (Дата обращения: 14.10.2016).
4. СОНМИР. Биоритмы растений. Цветочные часы. [Электронный ресурс] // URL: <http://sonmir.ru/bioritmy-rastenij-cvetochnye-chasy.html>, свободный. — (Дата обращения: 14.10.2016).
5. Good-Tips. PRO — Полезный интернет-журнал. Равилов Владимир. Факторы роста и развития растений. [Электронный ресурс] — 2014. // URL: <http://good-tips.pro/index.php/house-and-garden/orchard-and-garden/vegetables/growth-factors-of-plants>, свободный. — (Дата обращения: 10.10.2016).
6. Восход и заход солнца и луны — продолжительность светового дня [Электронный ресурс] // URL: <http://travel.org.ua/sunrise.php>, свободный. — (Дата обращения: 18.10.2016).
7. Zoodrug. Биологические часы. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.zoodrug.ru/topic1804.html>, свободный. — (Дата обращения: 16.10.2016).
8. Экология растений: 6 класс — учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений (А.М. Былова, Н.И. Шорина) под редакцией Н.М. Черновой. М.: «Вентана — Граф», 2013.
9. Кислица комнатная — цветок кислица треугольная. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.woman56.ru/komnatnie-rasteniya/kislitsa-komnatnaya-tsvetok-kislitsa-treugolnaya>, свободный. — (Дата обращения: 10.10.2016).

## Пути решения сбора и переработки бытовых отходов в городе Лабытнанги

Новицкий Савелий, учащийся

Научный руководитель: Касенова Жанат Урузалиевна, учитель биологии  
МАОУ СОШ № 8 г. Лабытнанги

*Наступивший XXI век несет нам проблему загрязнения планеты все увеличивающимся количеством мусора. Мы понимаем, что, если не будем беречь природу, можем остаться на безжизненной планете, заваленной мусором, с плохой экологией. Рациональная утилизация и переработка бытовых отходов — это немаловажная отрасль сферы заботы о нормализации экологической обстановки.*

*Тему для проекта мы выбрали неслучайно, она актуальна не только для крупных городов, но и для таких небольших, как город Лабытнанги.*

*«Отходы — это просто полезные материалы, которые мы еще не научились использовать».*

### Введение

Наступивший XXI век несет нам проблему загрязнения планеты все увеличивающимся количеством мусора. Мы понимаем, что, если не будем беречь природу, можем остаться на безжизненной планете, заваленной мусором, с плохой экологией. Рациональная утилизация и переработка бытовых отходов это немаловажная отрасль сферы заботы о нормализации экологической обстановки.

В среднем за день на каждого человека в мире образуется около 1 кг бытовых отходов, однако в год это составляет сотни миллионов тонн, причем в США, например, это количество, увеличивается на 10% каждые 10 лет. Для

уборки такого количества мусора требуется 63 тысячи мусоровозов [1].

В связи с экспансией западного образа жизни, включающего в себя одноразовые бесплатные пакеты, одноразовую посуду, одноразовые алюминиевые банки из-под пива и других прохладительных напитков, мы их быстро догоняем. И если в некоторых странах существует система раздельного сбора и переработки отдельных компонентов мусора, то у нас пока все одноразовые упаковки и другие «блага» цивилизации пополняют растущие, как грибы, свалки [4, 26].

Тему для проекта мы выбрали неслучайно, она актуальна не только для крупных городов, но и для таких не-

больших, как город Лабитнанги.

**Гипотеза:** Если не строить мусороперерабатывающие заводы, то мы скоро не будем знать, куда складировать мусор, будем жить около свалок и на свалках.

**Цель проекта** — узнать, сколько мусора образует наш город Лабитнанги за год и предложить пути его утилизации.

**Задачи:**

1) Изучить литературу по проблеме бытовых отходов в нашей стране и за рубежом;

2) Исследовать и описать мусор, накопленный в мусорной корзине одной семьей;

3) Произвести расчеты количества мусора на семью, на одного человека за неделю, за месяц, за год в городе Лабитнанги.

4) Предложить пути решения переработки и утилизации мусора в городе Лабитнанги.

**Объект исследования:** свалки города Лабитнанги

**Предмет исследования:** проблема утилизации мусора.

**1.1. Современное состояние проблемы**

Сегодня планета Земля испытывает самую значительную по массе и очень опасную антропогенную нагрузку. В атмосферу выбрасывается не менее 1 млрд. т вредных веществ (без CO<sub>2</sub>), а в гидросферу — около 15 млрд. т загрязнителей, то на землю попадает ежегодно примерно 85 млрд. т антропогенных отходов. В России ежегодно образуется около 7 млрд. т. промышленных отходов. На территории страны в отвалах, свалках, полигонах, хранилищах накоплено порядка 80 млрд. т. твердых отходов, в том числе более 1.1 млрд. т. токсичных промышленных отходов [3, 22].

Для разных городов и регионов России состав ТБО изменяется в широких пределах. Кроме того, в каждом городе состав ТБО зависит даже от дней недели и сезона года. Например, содержание пищевых отходов весной составляет 20 – 25%, а осенью 40 – 50%, что связано с большим потреблением овощей и фруктов. Наметилась тенденция к увеличению содержания бумаги, полимерных материалов.

Есть несколько причин увеличения количества мусора:

1. Увеличение производства товаров массового потребления одноразового использования;

2. Увеличение количества упаковки;

3. Повышение уровня жизни, позволяющего пригодные к использованию вещи заменять новыми.

Если обратиться к зарубежному опыту, то можно заметить, что основные проблемы утилизации мусора — необходимость его сортировки решены достаточно простым способом — установкой контейнеров для раздельного сбора мусора. Благодаря внедрению подобной технологии раздельного сбора мусора, различные типы отходов не смешиваются между собой. Таким образом, подобный сбор отходов позволяет существенно увеличить процент пригодного для вторичной переработки мусора без дополнительных усилий. Те, кто препятствуют внедрению раздельного сбора мусора, объясняют это менталитетом россиян, которые вряд ли захотят самостоятельно сортировать мусор дома. Если это делают жители других стран, почему это не будут делать россияне?

Многочисленные исследования общественного мнения показали, что уже сегодня половина жителей Москвы готова к внедрению раздельного сбора мусора. Поэтому при условии участия государства, переход к подобным технологиям вполне может быть внедрен в нашей стране. И это помогло бы развитию мусороперерабатывающей отрасли в России [5].

Применяемая сегодня в большинстве развитых стран мира переработка бытового мусора является самым важным звеном в длинной цепи процедуры утилизации бытовых отходов. Но если в Европе, Америке Китае и в других странах, отличающихся высоким уровнем технического развития, подобная практика применяется уже достаточно давно, то в России внедрение новых технологий в области переработки вторсырья находится в зародышевом состоянии, и только набирает обороты. Самым распространенным на сегодняшний день и один из самых старых — это способ, при котором производится сбор и захоронение твердых бытовых отходов на специально предназначенных для этого полигонах.

В Японии потребителей обязали сортировать выбрасываемые ими банки и упаковки, раскладывать их в зависимости от размера и материала по отдельным контейнерам, органы местного самоуправления — складировать отсортированные отходы, а производители — перерабатывать их для вторичного использования. Сегодня обязательной переработке подлежат стеклянные и пластмассовые бутылки, любая бумажная и полиэтиленовая упаковка. Существует жесткая дифференциация мусора — 50 категорий мусора. Мусорщики строго следят за правильностью сбора, за перепутывание мусора полагается штраф. Имеются волонтеры — сборщики, которые ходят по домам и собирают мусор бесплатно (дети, старики, женщины) и делают они это в 80% населенных пунктах [1, 4].

Наиболее прогрессивной европейской страной в реализации систем селективного сбора отходов является Германия. Система селективного сбора отходов, не предусматривающая дальнейшей сортировки отдельных фракций, активно используется в небольших городах, где коммунальные компании дополнительно стимулируют граждан снижением платы за удаление ТБО (Приложение 2).

В Российской Федерации на сегодняшний день перерабатывается около 3% твердых бытовых отходов, при этом большая часть от этого числа принимается в качестве вторсырья у населения и предприятий и никак не связана с основным потоком твердых бытовых отходов. Наиболее распространенным способом обезвреживания отходов является их захоронение (до 95% от общего числа ТБО).

Тем не менее, в ряде российских городов уже применяется сортировка и раздельный сбор твердых бытовых отходов. На некоторых территориях проводились эксперименты по раздельному сбору и вывозу отходов у населения и организаций. В соответствии с Постановлением Правительства РФ №344 от 12 июня 2003 года наиболее предпочтительным методом обращения с отходами в Российской Федерации был признан рециклинг.

Одной из основных сложностей на пути к переработке ТБО является отсутствие в нашей стране системы

раздельного сбора мусора, являющейся неизбежным условием для их глубокого рециклинга. Так, 60–80% морфологического состава ТБО представляет собой потенциальное сырье для использования (35–55%). Однако сортировка смешанных и перевезенных в одном мусоровозе ТБО позволяет извлечь лишь 11–15% вторичных ресурсов [2].

### Результаты исследования

Нами проведена оценка количества и состава мусора, выбрасываемого семьей из трех человек за неделю, месяц, год. Мусор сортировали, а затем тщательно взвешивали. В исследовании приняли участие пять семей. Результаты исследований приведены в таблицах № 1, 2, 3, 4, 5.

Таблица 1. Количество и состав мусора семьи № 1

Дни недели	понедельник	пятница	всего
Пищевые отходы	1500	3200	4700
Бумага	500	700	1200.
Металл	-	-	-
Пластмассы	-	700.	700
Стекло, керамика	250	-	250
Другие отходы	200	300	500.

Таблица 2. Количество и состав мусора семьи № 2

Дни недели	понедельник	пятница	всего
Пищевые отходы	1200	1500	2700
Бумага	800	1300	2100
Металл	-	150	150
Пластмассы	330	80	410
Стекло, керамика	-	-	-
Другие отходы	150	95	245

Таблица 3. Количество и состав мусора семьи № 3

Дни недели	понедельник	пятница	всего
Пищевые отходы	300	650	950
Бумага	120	270	390
Металл	-	-	-
Пластмассы	110	-	110
Стекло, керамика	15	-	15
Другие отходы	390	500	890

Таблица 4. Количество и состав мусора семьи № 4

Дни недели	понедельник	пятница	всего
Пищевые отходы	180	500	680
Бумага	150	400	550
Металл	25	-	25
Пластмассы	-	-	-
Стекло, керамика	-	-	-
Другие отходы	500	230	730

Таблица 5. Количество и состав мусора семьи № 5

Дни недели	понедельник	пятница	всего
Пищевые отходы	600	900	1500
Бумага	230	460	690
Металл	-	-	-
Пластмассы	120	220	340
Стекло, керамика	100	-	100
Другие отходы	340	520	860

Таблица 6. Среднее количество и состав мусора

Дни недели	понедельник	пятница	всего
Пищевые отходы	3780	6750	10530
Бумага	1800	3130	4930
Металл	25	150	175
Пластмассы	560	1000	1560
Стекло, керамика	365	365	365
Другие отходы	1580	1645	3225

Исходя из этих данных, можно рассчитать среднее количество мусора за неделю, месяц, год, а также процентную долю каждой категории отходов. Результаты расчетов представлены в таблице 6. Общий вес отходов за неделю — 21230 г, за месяц — 84920 г, за год — 1019040 г.

Из приведенных данных видно, что основную массу ТБО составляют пищевые отходы, бумага и другие.

Исходя из этих данных, мы рассчитали количество мусора на одного человека: в неделю —  $21230/3 = 1415$  гр., за месяц — 5861 гр., за год — 67936 гр.

В настоящее время в г. Лабытнанги проживает 27 тысяч человек. Мы произвели расчеты на количество жителей города, то получится, что за неделю в городе образуется 38205 кг мусора, за месяц — 158247 кг, за год — 1809000 кг мусора.

#### Пути реализации проекта

Мы решили выяснить, как же решается проблема утилизации мусора в г. Лабытнанги? Оказалось, что есть люди, которые занимаются решением этой проблемы это Чернышев Андрей Николаевич. Мы вместе с ним побывали на городской свалке, проехали по городу и сфотографировали несанкционированные свалки, их оказалось достаточное количество. Побывав на городской свалке, мы были неприятно удивлены тем, что на этой территории мусор складировался всего в течении 9 месяцев, но это огромные горы мусора. Бумага, полиэтилен и другой мусор с помощью ветра разносится на большие расстояния. Мусор лежит на земле, деревьях. Мы побывали и на других свалках, которые образованы населением и даже предпринимателями — вывозят мусор за пределы своей территории и бросают.

Планировалось открытие Мусоросортировочной станции с элементами раздельного сбора и прессования отходов к 1 сентября 2014 года в г. Лабытнанги. Мусор должен был поступать на Мусоросортировочную станцию с г. Салехарда, Приуральского района.

При поступлении на мусоросортировочную станцию сырье (твердые бытовые отходы) должны состоять из 10 фракций:

1. Картон — картонные коробки и твердая бумага.
2. Бумага — макулатура (чистая).
3. ПЭВД — полиэтилен высокого давления, стрэйч-пленка, в т. ч. полиэтиленовые пакеты.
4. ПЭТФ — преимущественно полиэтиленовые бутылки (предпочтительнее без крышек).
5. ПНД-тара — твердый пластик в основном — упаковка от бытовой химии.
6. Алюминий (алюминиевая банка).

7. Стекло белое (бутылки, стеклобой) с различными элементами упаковки (например, крышками)

8. Стекло зеленое (бутылки, стеклобой) с различными элементами упаковки (например, крышками)

9. Стекло темное (бутылки, стеклобой) с различными элементами упаковки (например, крышками)

10. Отсев — мелкие фракции, не поддающиеся сортировке, и инородные фракции, ошибочно отнесенные населением к контейнеру «сортировка» [3, 18].

Весь мусор должен был брикетироваться, и отправляться для вторичной переработки в город Архангельск в целлюлозно-бумажный комбинат и в город Подольск (стекло, пластик). В результате каких-то причин, на уровне администрации города Лабытнанги, мусоросортировочная станция так и не была открыта. Мусор продолжают складировать на городской свалке, и он и до сегодняшнего дня разлетается на большие расстояния вокруг свалки.

Чем мы будем заниматься? Мы будем пропагандировать, в чем преимущество раздельного сбора мусора (реклама, буклеты). Будем проводить работу с учащимися по привлечению к сбору мусора в домах проживания. Наметили проведение субботников по уборке территорий вокруг школы. В школе проводим лекции по бережному отношению к природным ресурсам. Участвуем во Всероссийских эко уроках. Будем обращаться к руководителям администрации города по решению утилизации мусора.

#### Заключение

Будущее — не за захоронением ценных ресурсов, а за возвращением их в жизненный цикл. Новые технологии рециклинга отходов открывают еще недавно недоступные возможности, позволяющие рационально превратить ненужные отходы в качественный товар. Возвращение вторичных ресурсов в товарооборот. Снижение удельных затрат на санитарную очистку территорий и обеспечение рентабельности этого процесса. Исключение образования несанкционированных свалок и рекультивация поврежденных земель, обеспечение ежедневного бесперебойного вывоза ТБО из жилого сектора, создание новых рабочих мест. Если Мусоросортировочная станция с элементами раздельного сбора и прессования отходов заработает, то территория свалки, я думаю сократится во много раз. В ближайшем будущем предстоит много работы с населением, нужно прививать культуру сбора мусора у населения. Если в других странах это уже работает, надеемся, что заработает и у нас, в г. Лабытнанги.



## ЛИТЕРАТУРА:

1. Рихванов Е. Экологический журнал «Волна» №18 (1), 1999.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: учебник для вузов. — М.: ЮНИТИ, 1999.
3. Лукьянчиков И.В. Бизнес-план Создание специализированного предприятия «Мусоросортировочная станция с элементами раздельного сбора и прессования отходов» г. Владимир. 2010.
4. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Учебное и справочное пособие. — М.: Финансы и статистика, 1999.
5. Утилизация отходов. <http://pererabotka-musora.ru/.shtml>

## Оценка агроклиматических условий с точки зрения перспективности интродукционной работы в области декоративного растениеводства в городе Новый Уренгой

*Ногаева Сабина Гамзатовна, учащаяся  
Детское объединение «Исследователь»*

*Научный руководитель: Корчемнова Людмила Григорьевна, педагог дополнительного образования  
МБУДО «Детская Экологическая станция» г. Новый Уренгой*

*Климатические условия г. Новый Уренгой за период 2015–2016 гг. претерпели изменения в сторону более комфортных условий для роста и развития растений. С точки зрения агрометеорологических условий летний период стал более теплым; улучшен термический режим, стал более продолжительным вегетационный период, в следствии чего увеличился период с активными температурами  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  и соответственно сумма активных температур  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  по сравнению с многолетними данными. Однако, положительная тенденция к росту весенне-летних осадков к сожалению, не сохраняется и даже возможны периоды кратковременной засухи, но необходимо отметить что увеличение высоты снежного покрова способствует началу вегетационного периода с оптимальным запасом почвенной влаги. Таким образом, совокупность термического и водного режимов атмосферы воздействовали на глубину оттаивания почв до 90 см, а содержание суглинков в нижних почвенных горизонтах способствует улучшению водно-солевого режима почвы. Поэтому изменившиеся за последнее время климатические условия, создаются предпосылки для ведения интродукционных работ и к возможной адаптации растений-интродуцентов.*

**Ключевые слова:** интродукция, агроклиматические условия, тундровые почвы.

**Введение:** Зеленое строительство в экстремальных условиях Крайнего Севера требует особого подхода, поскольку природно-климатические условия влияют на жизненную среду растений, определяя условия их существования и формы приспособления. С другой стороны, при соответствующей организации озеленяемых территорий растения способны благотворно влиять на микроклимат в городах и поселках [7].

К сожалению ассортимент используемых в зеленом строительстве деревьев, кустарников, многолетних трав и цветочных растений очень беден и преимущественно преобладают представители местной флоры: разновидности ивы, лиственница сибирская, сосна сибирская и кое-где рябина; из многолетних — смеси газонных трав рекультивационного назначения и преобладающими в озеленении являются однолетние культуры — бархатцы, петунии, агератумы и т. д. Цветущие кустарники и деревья в озеленении города Новый Уренгой не высаживаются.

Решение данной проблемы мы видим в организации и проведении интродукционной работы на территории

нашего города. Для того, чтобы эффективнее использовать природные условия и оценить перспективу интродукции растений мы решили изучить и проанализировать основные экологические факторы, влияющие на интродукцию растений — почвенно-климатические. Цель работы: оценить агрометеорологические условия района исследования с точки зрения перспективности проведения интродукционных работ в области декоративного растениеводства в городе Новый Уренгой. Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать почвенно-климатические условия г. Новый Уренгой период многолетних наблюдений.

2. Проанализировать результаты метеонаблюдений по данным сводки метеопоста г. Новый Уренгой (аэропорт) за последние два года и сравнить с многолетними данными, сделать выводы о перспективности интродукции растений с точки зрения агроклиматических условий района исследования.

3. Изучить морфологические свойства почвы (по почвенному профилю) района исследования, проанализиро-

вать результаты, сделать выводы о продуктивности почв в интродукционной работе.

4. Разработать примерный перечень цветущих декоративно-лиственных растений перспективных в интродукционной работе на территории города Новый Уренгой.

#### Материалы и методы

Исследование проводилось на учебно-опытном участке МБУДО «Детская Экологическая станция», где в настоящее время проводится работа по интродукции растений, нехарактерных для климатической зоны № 2 (по классификации USDA Plant Hardiness Zone Map). Район исследования располагается в южной части города. Площадь опытного участка 180 м<sup>2</sup>. С северной, западной и восточной стороны участок защищен естественными посадками ивы белой, с южной стороны — зданием детского сада «Лада». В 250 метрах к востоку и 500 метрах к югу протекает река Варенга-Яха, оказывающая свое влияние на гидрологические характеристики данного района (рис. 1).

Объект исследования — агрометеорологические условия города Новый Уренгой и морфологические

особенности почв района исследования. Предмет исследования — влияние агрометеорологических условий на морфологические особенности почв района исследования.

В исследовании проведен анализ метеорологических наблюдений на территории г. Новый Уренгой за период 2015–2016 гг. с точки зрения агроклиматических характеристик. Для анализа использовались данные сводок за 2016 год с официального сайта <http://rp5.ru> (Архив погоды в Новом Уренгое (аэропорт), за 2015 год данные были предоставлены сотрудниками авиаметеостанции города Нового Уренгоя (метеостанция (WMO ID) 23358), расположенной на стационарной площадке аэропорта г. Новый Уренгой [9]. Проведена выборка данных, характеризующих агрометеорологические условия района и их сравнение с многолетними наблюдениями за последние 25 лет с 1981 по 2006 гг. (основной период) [9], наблюдения 1962 года по данным Орловой В.В. [6] и аналитические данные климата Ямала по состоянию на 2000 год (сопутствующий период) [1].

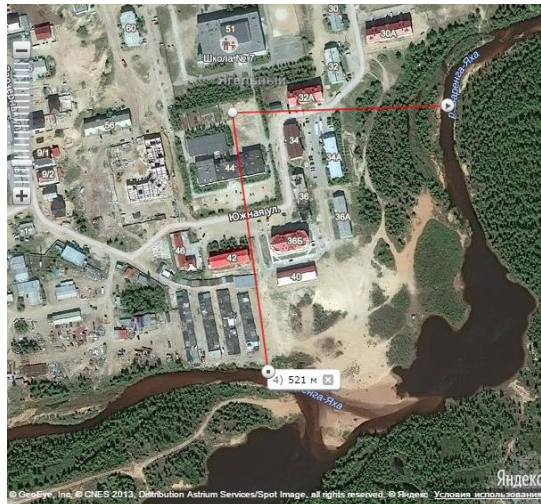


Рис. 1. Фрагмент космического снимка района проведения исследования (указано кругом) по данным <https://yandex.ru/>

Особое внимание было уделено двум периодам: вегетационному и зимнему периоду покоя растений.

Оценку агрометеорологических условий вегетационного периода проводили по следующим характеристикам: термические и частично световые ресурсы вегетационного периода и его отдельных частей: сумма активных температур  $\geq 10^{\circ}$ , средняя температура самого теплого месяца, продолжительность вегетационного периода; ресурс увлажнения вегетационного периода и его отдельных периодов (сумма осадков, коэффициенты увлажнения, запасы влаги на начало вегетационного периода). Оценка агроклиматических условий зимнего периода покоя растений проводили по следующим характеристикам: продолжительность зимнего периода, средняя температура самого холодного месяца, высота снежного покрова и влагозапас после схода снега. Недостающие данные для агрометеорологической оценки были получены самостоятельно, проведены расчеты по определению влагообеспеченности (ГТК Селянинова) по

формуле (1) и запасов влаги в почве после схода снега по формуле (2) [2].

$$ГТК = \frac{\sum R}{0,1 \sum T \geq 10}, \quad (1)$$

Где ГТК — гидротермический коэффициент;

$\sum R$  — сумма выпавших осадков за период активных температур;

0,1 — коэффициент перевода;

$\sum T$  — сумма температур  $>10^{\circ}C$ ,

$$B = H_{cp} * d * 10, \quad (2)$$

Где

B — запас влаги в снежном покрове;

$H_{cp}$  — среднее значение высоты снежного покрова, см;

d — средняя плотность при наибольшем запасе воды, 0,37;10 — коэффициент перевода в мм/м<sup>3</sup>.

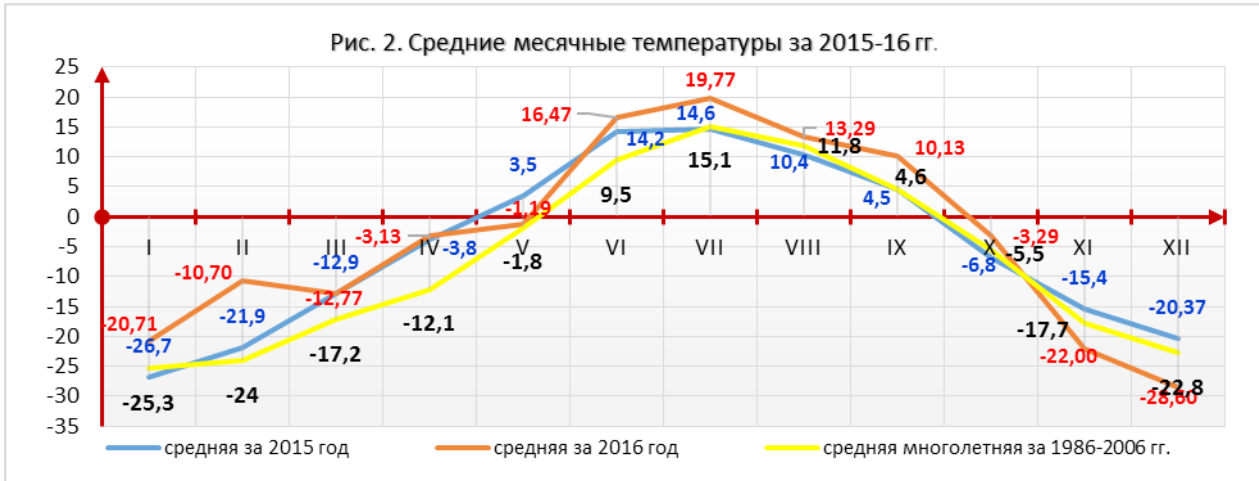
Оценка почвенного профиля по основным горизонтальным поверхностям: подстилающая поверхность, глубина горизонта, окрас горизонта, глубина проникновения корней, глубина оттаивания профиля [5], определение типа почвы [8]. Глубину оттаивания почвы измеряли мерзлотомером, который установлен на территории МБУДО «Детская Экологическая станция» в 2012 году и представляет собой силиконовую трубку длиной 250 см, заполненную подкрашенной водой. Мерзлотомер в пластиковом каркасе находится в скважине глубиной 2,5 м. На конец каждой декады месяца, начиная с перехода тем-

пературного режима через  $0^{\circ}\text{C}$  отмечается степень оттаивания почвы [2]. Отбор образцов почвы проводили на начало и конец вегетационного периода — методом конверта с помощью пробоотборника бура [4].

### Результаты и обсуждения

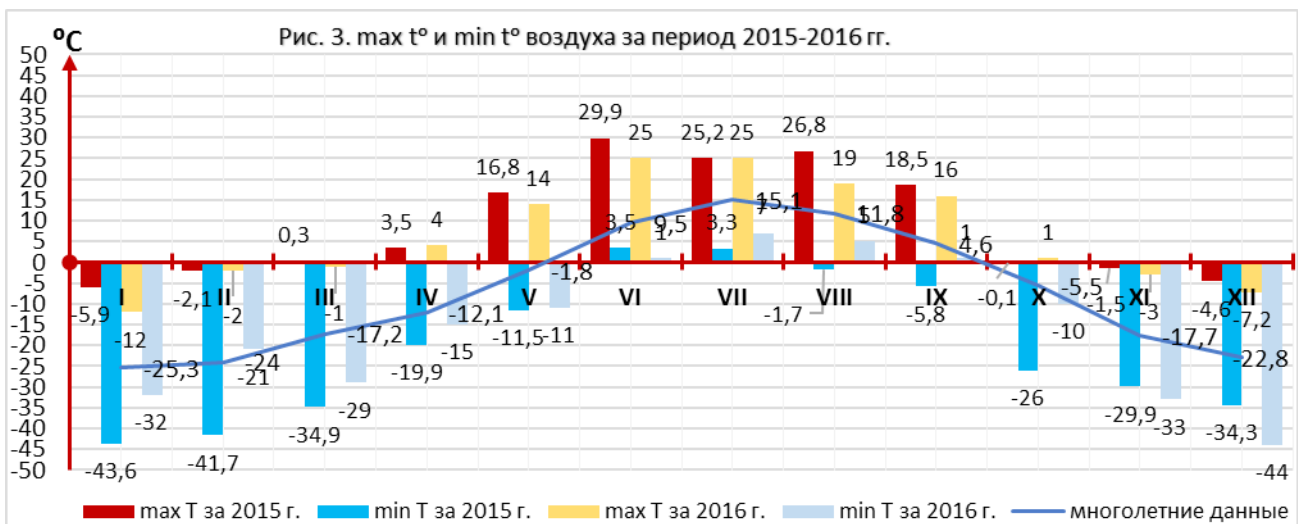
#### 1. РЕЗУЛЬТАТЫ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Близость холодного Карского моря и открытость территории с Севера и с Юга объясняют суровость термического режима (среднегодовой ход температуры  $-7^{\circ}\text{C}$ ) и резкий переход от холода к теплу и наоборот (рис. 2).



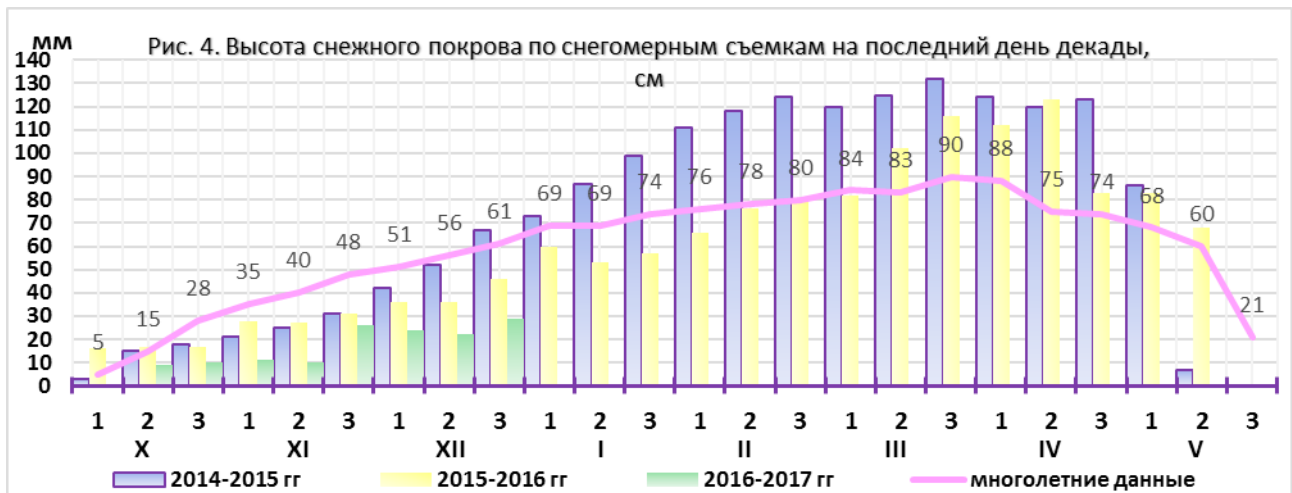
За период 2015–2016 гг. климатические условия на территории города Новый Уренгой несколько изменились по сравнению с данными многолетних наблюдений. Мы отмечаем, что в зимний период средние температуры по месяцам выше средних многолетних данных на  $+3$ – $6^{\circ}\text{C}$  и только в первой половине зимы 2016 года сред-

ние аномалии ноябрь–декабрь составили  $-5$ – $6^{\circ}\text{C}$  (рис. 3). Абсолютный минимум зафиксирован в январе 2015 года ( $-43^{\circ}\text{C}$ ), в декабре 2016 года ( $-44^{\circ}\text{C}$ ), что на  $15^{\circ}\text{C}$  и  $14^{\circ}\text{C}$  соответственно выше многолетнего абсолютного минимума ( $-58^{\circ}\text{C}$ ) [6].



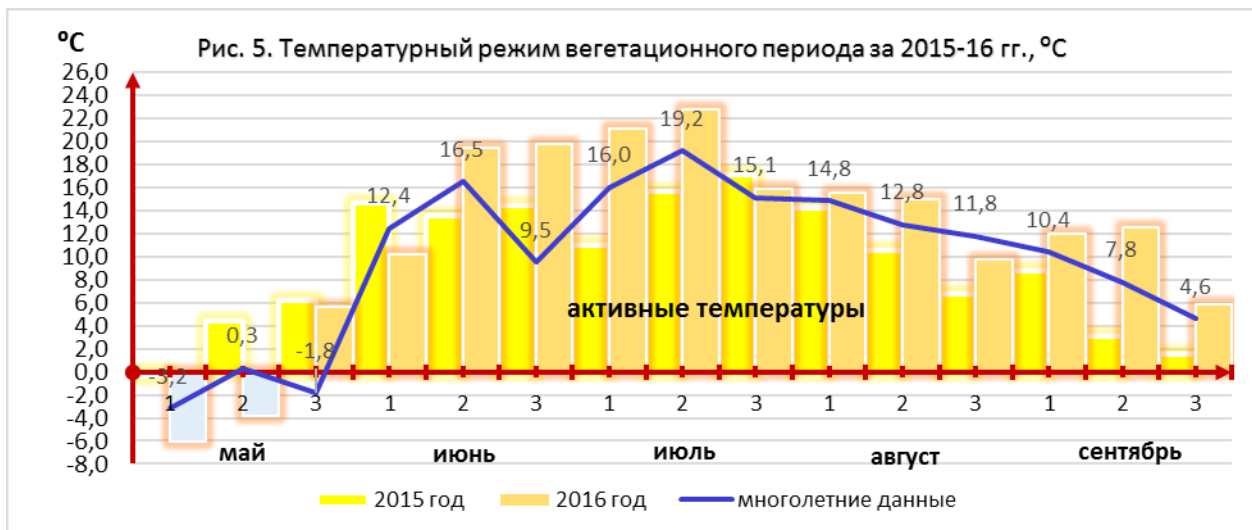
Глубина снежного покрова при этом отмечена на низком уровне в первую половину зимних температурных аномалий ( $-26$ ... —  $34^{\circ}\text{C}$ -2015 г.;  $-33$ ... —  $44^{\circ}\text{C}$ -2016 г.) по сравнению с многолетними данными 1981–2006 гг. (рис. 4). Однако максимальные значения глубины снежного покрова достигнуты на 3 декаду марта в 2015 году (132

см), а в 2016 году к 3 декаде апреля (123 см), что на 44% и 31% соответственно больше по сравнению с аналогичными периодами многолетних наблюдений (на 3 декаду марта 90 см). Таким образом не достаточный снежный покров в начале периода низких аномальных температур может способствовать вымерзанию растений.



Теплый период за последние два года так же претерпел изменения. Средние аномалии самого теплого месяца (июль) составили  $+5^{\circ}\text{C}$  ( $19,7^{\circ}\text{C}$ ) по сравнению с периодом

1981–2006 гг. наблюдения ( $15,1^{\circ}\text{C}$ ), а абсолютный максимум установлен в июле 2016 года ( $31,2^{\circ}\text{C}$ ) (Рис. 5).



Вследствие положительных отклонений температуры в 2015–2016 гг. возобновление вегетации наблюдалось на 14 дней раньше в 2015 году (25. V) и на 19 дней в 2016 году (20. V) по сравнению с многолетними наблюдениями 1962 года (8. VI) (табл. 1). Таким образом продолжи-

тельность вегетационного периода за последние два года наблюдений увеличилась до 108 дней в 2015 году и до 125 дней в 2016 году в сравнении с основным периодом наблюдений (94 дня) [6].

Таблица 1. Периоды изменения термического режима воздуха за 2015–2016 гг.

Дата и время	Период со среднемесячной температурой, $^{\circ}\text{C}$									$\Sigma t_{\geq 0^{\circ}\text{C}}$
	$0^{\circ}\text{C}$			$5^{\circ}\text{C}$			$10^{\circ}\text{C}$			
	начало	конец	кол-во дней	начало	конец	кол-во дней	начало	конец	кол-во дней	
2015 год	4. V	25. IX	142	25. V	11. IX	108	31. V	20. VIII	72	1467
2016 год	18. V	2. X	152	20. V	27. IX	125	5. VI	19. IX	94	1898
Многолетние данные по Орловой В. В. (1962 г.)	23. V	3. X	132	8. VI	16. IX	94	25. VI	22. VIII	57	1300

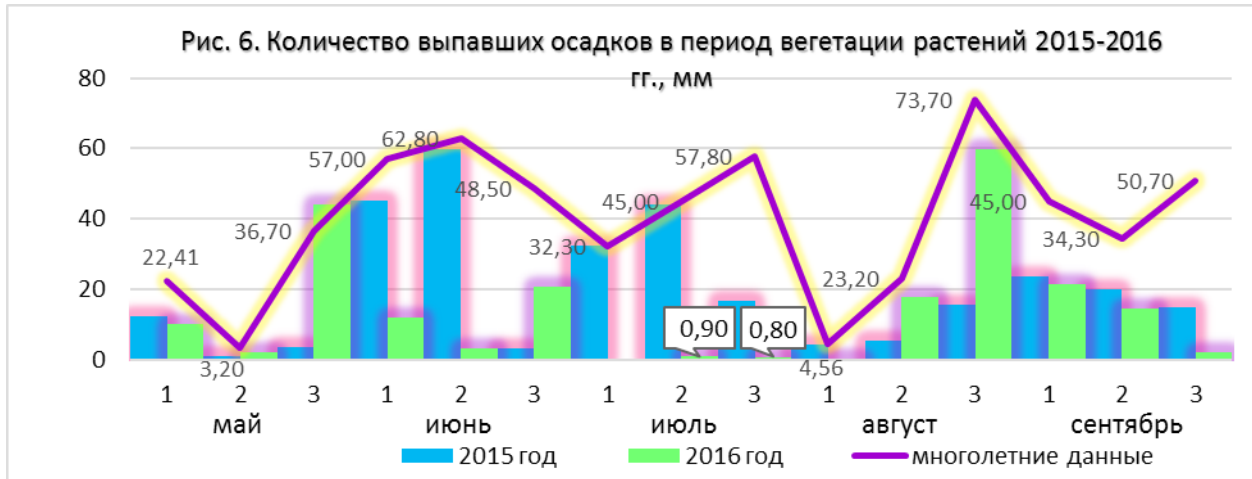
Отклонения средней температуры теплового периода между датами устойчивого перехода через  $+5^{\circ}\text{C}$  весной

и осенью изменялись по-разному по сравнению с периодом 1981 – 2006 гг. Средние отклонения составили от

–6,2°C до –1,5°C (в 2015 году) и от –6,8°C до +1,3°C (2016 году) (рис. 5). Это говорит о том, что вегетация наступает при более низких положительных температурах 6,2°C в 2015 году и при 5,6°C в 2016 году, по многолетним наблюдениям вегетация наступала при средних значениях

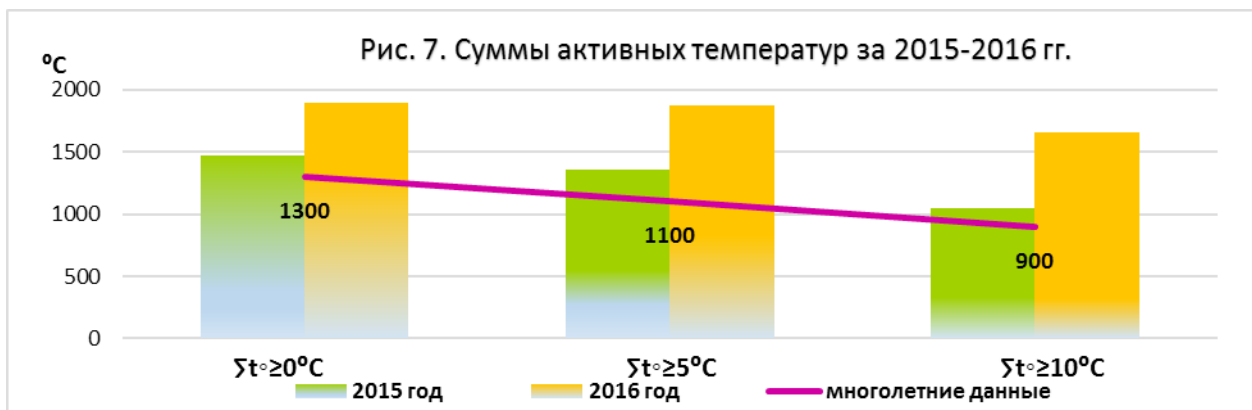
12,4°C (рис. 5).

Суммарное количество атмосферных осадков за период вегетации в 2015 году уменьшилось на 13% и на 22% — в 2016 году по сравнению с основным периодом наблюдений (1981–2006 гг. — 267,40 мм) (рис. 6).



Максимальные отклонения, рассчитанные относительно периода 1981–2006 гг. отмечены в 2016 году в июле в период действия активных температур ( $\Sigma t \geq 10^\circ\text{C}$ ) на уровне 0,8–0,9 мм (–99%). ГТК Селянинова показал уровень сильной засухи (ГТК=0,75–0,03) в июле 2016 года, что говорит о возможном дефиците влаги для растений.

За период многолетних наблюдений фактов засухи не установлено [1, 6]. При этом сумма активных температур в 2015 году составила 1045°C, что на 16% больше чем в среднем за многолетний период наблюдений (900°C); в 2016 году сумма активных температур увеличилась на 84% (1654°C) (Рис. 7).



## II. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Изменения климатических условий в 2015–2016 гг. оказали влияние на почвенные характеристики в районе исследования. Проведя срез почв по профилю, мы установили, что даже на сравнительно малой мощности разреза (1,5 м / 2 м / 0,6 м) строение профиля различно (табл. 2). Отметим, что подстилающая поверхность представлена полуразложившимися останками листового опада, что можно предположить о слабой деятельности почвенной микрофлоры [3]. На глубине уже в 40 см встречаются, так называемые мерзлотные линзы по всему профилю почвы, в гумусовом горизонте  $A_1$  установлено наличие суглинков.

По определителю Остриковой К.Т. по принципу тета-антитеза установили тип и подтип почв — тундрово-глеевые оподзоленные природные почвы. Для более точного определения необходимо продолжить изучение

профильных горизонтов более углубленно с применением анализа физико-химических свойств.

Глубина оттаивания почвы в районе исследования на 3 декаду июля составила 65 см в 2015 году и 85 см в 2016 году (по данным мерзлотомера) (рис. 8–9). Это способствовало увеличению глубины корнеобитаемого слоя до 50 см и тем самым площади питания растений.

Предварительные аналитические результаты почвенно-климатических условий района исследования позволили сделать некоторые выводы о перспективности интродукционной работы на территории города Новый Уренгой.

### Выводы

1. Климатические условия г. Новый Уренгой претерпели изменения в сторону более комфортных условий для роста и развития растений. С точки зрения агрометеорологических условий летний период за последние

Таблица 2. Описание почвенного разреза

Схема чертежа почвенного разреза	Горизонт и мощность в см.	Описание разреза: механический состав, влажность, горизонт и мощность окраска, структура, плотность, сложение, новообразование, включение, характер вскипания, характер солонцеватости, глубина взятых образцов в см перехода горизонтов, признаки, заболоченности, засоленности, и прочие особенности.	Глубина взятых образцов в см.
	<p><math>A_0</math> — подстилка</p> <p><math>A_1(A_2)</math> — гумусовый горизонт,</p> <p><math>A_2</math> — оподзоленный горизонт,</p> <p><math>B_g</math> — глеевый минеральный горизонт</p> <p><math>G_m</math> — оглеенная почвообразующая порода,</p>	<p>мощностью 3–5 см, состоящая из полуразложившихся остатков растений, несколько оторфована;</p> <p>иногда торфянистый, мощностью до 40 см, коричнево-бурый, суглинистый, густо пронизанный корнями; переход ясный.</p> <p>выражен в виде прерывистых пятен, мощностью 1–2 см, белесоватого цвета, суглинистый, граница неровная;</p> <p>различной мощности (на глубину протаивания), неравномерно окрашенный в буро-ржаво-сизые тона, суглинистый, в нижней части мерзлый. Смогли сделать срез до данного горизонта только в конце августа после продолжительного периода аномальных положительных температур (рис. 5)</p> <p>сизая, суглинистая, мерзлая, содержит много льдистых прожилок и линз. Необходимо отметить что мерзлотные линзы начали встречаться на глубине в 40 см.</p>	90–110 см

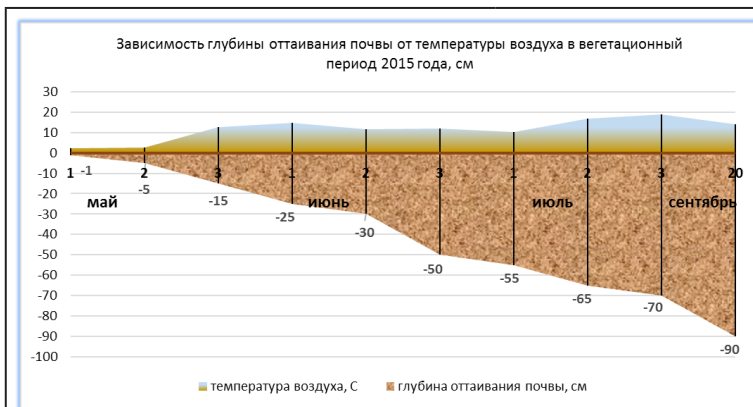
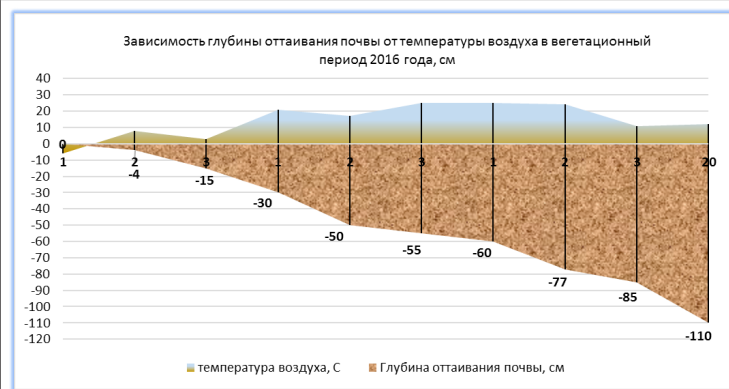


Рис. 8. Глубина оттаивания почвенного профиля в 2015 году (по данным мерзлотомера)

Рис. 9. Глубина оттаивания почвенного профиля в 2016 году (по данным мерзлотомера)



два года наблюдений стал более теплым и продолжительным; улучшен термический режим в среднем на 2,5С (ср. многол. — 7,8°С), увеличился вегетационный период на 22 дня (ср. многол. — 94 дня); увеличился период с активными температурами  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  до 83 дней (ср. многол. — 57 дней) и соответственно сумма активных температур  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  увеличилась до 1349,5°С (ср. многол. — 900°С).

2. Положительная тенденция к росту весенне-летних осадков не сохраняется, в среднем за период 2015–2016 гг. выпало 255 мм, что на 11,9 мм меньше по сравнению с многолетними наблюдениями (267,4 мм), за отдельные летние периоды в 2015 году — в августе выпало в среднем 25,3 мм, в 2016 году — в июне 35,6 мм, в июле 1,7 мм, показатели средних многолетних наблюдений за этот же период 53,5 мм.

3. Увеличение высоты снежного покрова способствовало началу вегетационного периода с оптимальным запасом почвенной влаги до 318 мм/м<sup>3</sup> (ср. многол. на начало вегетации 256,1 мм/м<sup>3</sup>). Однако необходимо отметить, что в период вегетации могут наблюдаться не благоприятные для роста и развития растений метеорологические явления такие как засухи. В июнь-июль 2016 года ГТК составил 0,03 мм/м<sup>3</sup>.

4. Взаимное влияние термического и водного режимов атмосферы воздействовали на глубину оттаивания почв до 90 см (ср. многол. — 50 см), что позволило увеличить площадь питания растений. Содержание суглинков в нижних почвенных горизонтах способствует улучшению водно-солевого режима почвы.

5. Изменившиеся за последнее время климатические условия, создают предпосылки для ведения интродукционных работ и возможной адаптации растений-интродуцентов.

На данном этапе окончательные выводы о перспективности интродукционной работы делать преждевременно, необходимо продолжить исследование и провести оценку акклиматизации растений-интродуцентов первого года интродукции. Опыт по интродукции растений не типичных для климатической зоны 2 заложен 8 июня 2016 года. Учитывая агроклиматические условия района исследования, подобраны цветущие многолетние декоративные кустарники преимущественно с низкой кроной и устойчивые к кратковременным морозным аномалиям: рябинник рябинолистный «Сем», Пузыреплодник калинолистный «Диаболо», лапчатка кустарниковая «Катерина Дикс», спирея nipпонская «Джун Брайд», барбарис Тунберга «РоузГлоу».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. Под ред. к. географ. н., доцента С.И. Ларина Тюменского государственного университета, эколого-географического факультета. ФГУП «Омская картографическая фабрика», 2004 г. — 303 с.
2. Глухих М.А. Агрометеорология: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 208 с.
3. Наумов В.Д. География. Почвы России: учебник. — М.: Проспект, 2016. — 344 с.
4. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. — М.: КолосС, 2004. — 312 с.
5. Практикум по почвоведению/ под ред. И.С. Кауричева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1980. — 272 с.
6. Природа Ямала /Колл. Авторы. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1995. — 407 с.
7. Озеленение городов и поселков крайнего севера А.Н. Тихановский. ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии. Ямальский отдел, г. Салехард, Россия.
8. Острикова К.Т. Полевой определитель почв. — М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. — 182 с.
9. Справка № 194, предоставленная Ямало-Ненецким ЦГМС филиал ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» авиаметеорологическая станция 1 разряда Новый Уренгой.
10. Архив погоды в Новом Уренгое (аэропорт) <http://rp5.ru>

# Влияние электромагнитных волн на прорастание, рост и развитие семян тыквы

*Рубилкин Павел Алексеевич, учащийся*

Научный руководитель: *Воболис Ольга Николаевна, учитель биологии*  
МОУ Средняя общеобразовательная школа № 3 г. Надыма

*С медицинской точки зрения, считается, что введение в человеческий организм молекул, подвергшихся воздействию микроволн, имеет гораздо больше шансов причинить вред, чем пользу. СВЧ-волны, искусственно созданные в микроволновой печи на основе переменного тока производят около миллиарда изменений полярности в каждой молекуле за секунду. Деформация молекул в этом случае неизбежна.*

*В данной работе добываются знания индуктивным эмпирическим путём. Эти знания — продукт самостоятельного исследования. При работе по такой технологии вывод основывается только на собственных наблюдениях. По результатам эксперимента в городе Надыме был создан огород на подоконнике, где выращивали не только тыкву, но ещё фасоль, горох, пшеницу.*

**Ключевые слова:** биологические ритмы растений, факторы среды, прорастание семян, рост и развитие растений.

## Введение

### Актуализация

С медицинской точки зрения, считается, что введение в человеческий организм молекул, подвергшихся воздействию микроволн, имеет гораздо больше шансов причинить вред, чем пользу. СВЧ-волны искусственно созданные в микроволновой печи на основе переменного тока производят около миллиарда изменений полярности в каждой молекуле за секунду. Деформация молекул в этом случае неизбежна [1].

**Цель:** выявить влияние электромагнитных волн на прорастание, рост и развитие семян тыквы.

### Задачи:

- подобрать методику для проведения эксперимента,
- провести эксперимент по проращивания семян в разной воде,
- провести эксперимент по выращиванию данных семян в открытом грунте,
- провести сравнительный анализ полученных результатов опытов.

**Объект исследования:** семена тыквы.

**Предмет исследования:** влияния воды, нагретой разными способами, на скорость прорастания, роста и развития семян тыквы.

**Практическая значимость:** полученные материалы можно использовать для разработки рекомендаций садоводу и огороднику по выбору воды для проращивания семян.

1. Влияние электромагнитного излучения на живые организмы

Среди ученых до сих пор ведутся споры о вреде электромагнитного излучения. Одни говорят, что это опасно, другие, — наоборот, не видят никакого вреда.

Например: в Швеции «электромагнитную аллергию» считают заболеванием. Физиолог В.Я. Данилевский доказал, что электромагнитное поле, направленное на изолированную мышцу крысы, вызывает её сокращение. Так было положено начало исследованиям, которые продолжают развиваться и в наши дни.

Электромагнитное излучение сверх высокой частоты (или СВЧ-излучение) встречается: в микроволновой печи, медицинских устройствах, радиолокационных устройствах. Основными элементами микроволновой печи можно считать: металлический корпус, передняя дверца, поддон для пищи, магнетрон. Магнетрон является источником СВЧ, металлический корпус и передняя дверца защищают внешнюю среду от СВЧ, Магнетрон, вырабатывает пучок микроволн, которые проходят через вращающийся вентилятор. Отталкиваясь от него, микроволны разлетаются во всех направлениях. Микроволны проходят через пищу насквозь мгновенно. Когда они проходят сквозь пищу, молекулы воды поглощают их энергию. В результате этого воздействия молекулы воды колеблются с той же высокой частотой, что и микроволны. При этом движении образуется огромное количество тепла, благодаря которому еда проваривается (или жаривается) насквозь.

Но есть и другая сторона воздействия волн СВЧ. Глаз человека. Воздействие волн СВЧ на хрусталик глаза приводит к помутнению хрусталика и его дальнейшему разрушению. Эти изменения необратимы. Однако за все годы существования микроволновых печей многое было сказано об их губительном влиянии на здоровье. На самом деле СВЧ печи не выделяют радиоактивное излучение, и даже позволяют готовить более здоровую пищу, сохраняя в продуктах до 75% витаминов (чего не скажешь о традиционных методах приготовления). При соблюдении техники безопасности никакого вреда для вашего здоровья от микроволновки не будет [2].

2. Методика исследования

Методы, приёмы исследования:

- Теоретические (анализ, объяснение)
- Эмпирические (опыт)
- Общенаучные (сравнение)
- Статистическая обработка данных

Исследование проводилось в июне 2016 г. Это связано с фотопериодизмом растений, что существенно может повлиять на результаты исследования. Одним из усло-



вий качества эксперимента является повторяемость его результатов [3]. Закладка опыта осуществлялась двумя сериями.

Сам эксперимент заключается в проращивании семян традиционным способом, используя обычную водопроводную воду, воду, нагретую в микроволновой печи, на газовой плите до температуры  $50^{\circ}$  и охлаждённую до комнатной температуры, последующее выращивание данной рассады в открытом грунте.

Данный способ проращивания семян выбран по двум параметрам: вода размягчает оболочку, а также растворяет химические соединения, присутствующие в ней, что ускоряет прорастание. Повлияет ли качество воды на прорастание семян, рост и развитие растений? На этот вопрос мы попытаемся ответить.

Гипотеза: Воздействие микроволнового излучения меняет структуру молекулу воды настолько, что вода становится опасной для использования живыми организмами (растениями).

Материалы и оборудование: семена тыквы, микроволновая печь, газовая плита, вода — 1л., термометр для воды, помещение, три неглубокие ёмкости для замачивания семян, вата, марля, линейка.

3. Ход работы по исследованию.

#### 1. Подготовка семян.

— Отсчитали 60 семян с расчётом на «брак»

— Осмотрели семена, выбрали семена без видимых повреждений.

#### 2. Замачивание семян. Выращивание проростков в от-

крытом грунте.

— Взяли три ёмкости для проращивания семян, подписали их «А», «В», «С».

— На дно каждой ёмкости положили вату и марлю в три слоя — это будет постепенно отдавать влагу, постоянно смачивая семена.

— Взяли воду из водопроводного крана, разделили её на три ёмкости: одну ёмкость с водой довели до  $50^{\circ}$  С в микроволновой печи, вторую на газовой плите, в третьей ёмкости вода не подвергалась нагреву (контроль).

— Налили в ёмкость «А» воду из микроволновки. В ёмкость «В» воду, подогретую на газовой плите, в ёмкость «С» («контроль»). (Воды в ёмкости должно быть достаточно, чтобы семена были полностью погружены в воду, температура воды от 18–20 градусов).

1. Поровну разделили семена по ёмкостям с разной водой. Все ёмкости поместили в одинаковые оптимальные условия (свет, температура, влажность). Веди наблюдение за проращиванием семян. Результаты заносили в таблицы.

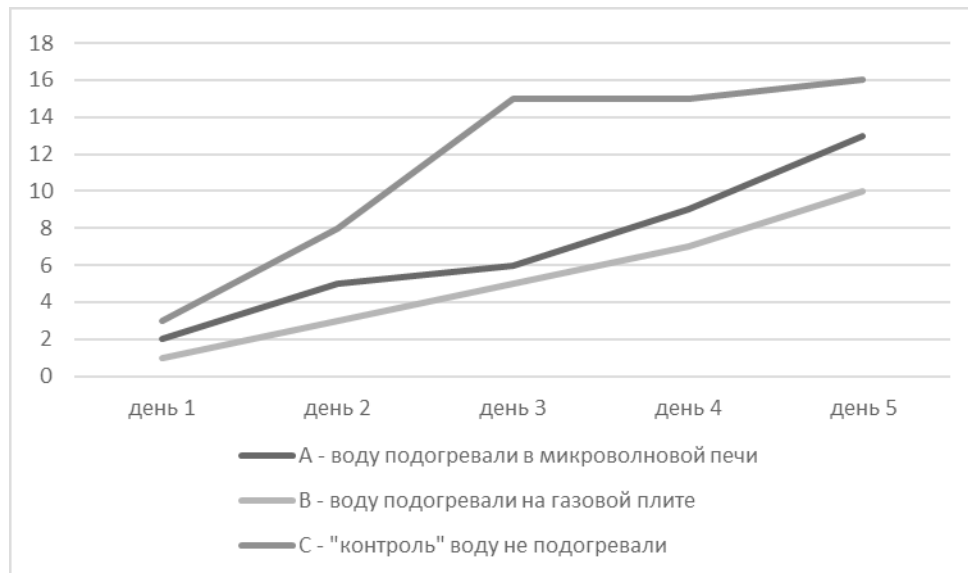
2. Далее проросшие семена высадили в открытый грунт, вели наблюдение за ростом и развитие рассады, пока она приживалась в течение пяти дней. Результаты фиксировали в таблицы.

#### 4. Результаты исследования

Провели статистическую обработку результатов исследования.

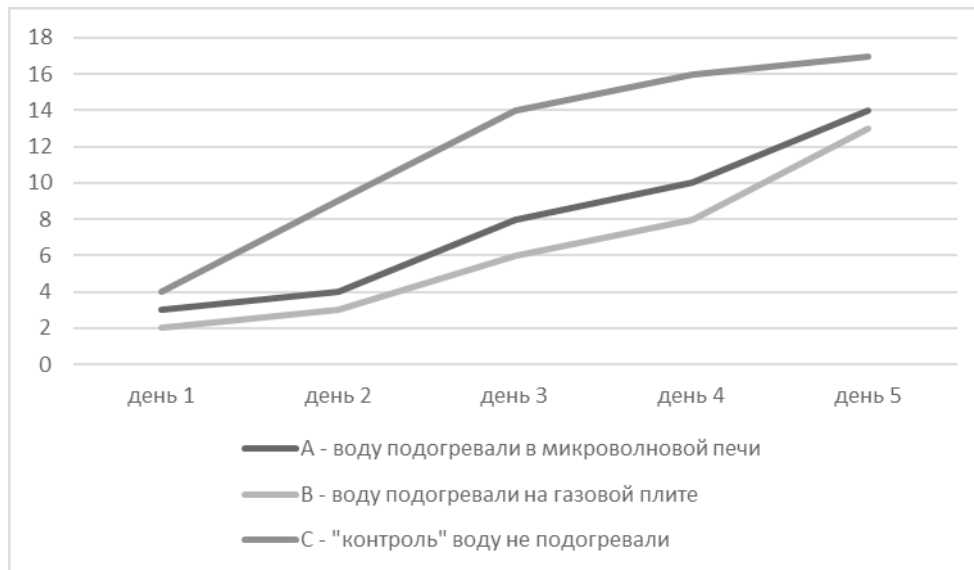
1. Результаты исследования занесли в таблицу (см. Приложение таблица 1) и построили графики.

График «Зависимость скорости прорастания семян от качества воды» Серия 1



(по оси абсцисс — день прорастания, по оси ординат — количество проросших семян)

График «Зависимость скорости прорастания семян от качества воды» Серия 2



(по оси абсцисс — день прорастания, по оси ординат — количество проросших семян)

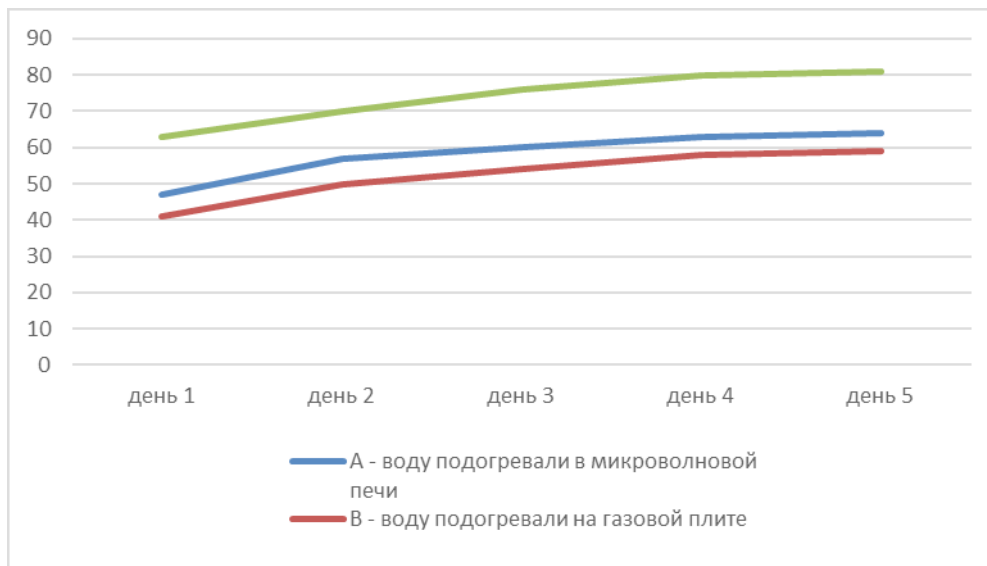
Анализ таблицы и графиков показал:

Прорастание семян было интенсивнее при использовании обычной водопроводной воды. Прорастание семян в воде, подогретой в микроволновой печи было

незначительно интенсивнее, чем в воде, подогретой на газовой плите.

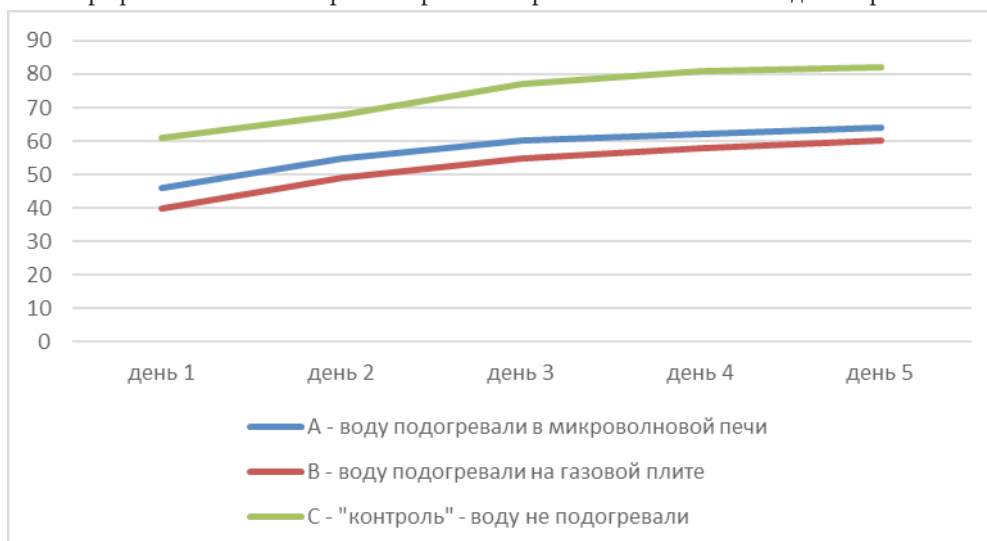
2. Результаты исследования занесли в таблицу (см. Приложение таблица 2) и построили графики.

График «Зависимость роста и развития ростков от качества воды» Серия 1



(по оси абсцисс — день прорастания, по оси ординат — средняя высота ростков)

График «Зависимость роста и развития ростков от качества воды» Серия 2



(по оси абсцисс — день прорастания, по оси ординат — средняя высота ростков)

Анализ таблицы и графиков показал:

Рост и развитие рассады из семян, замоченных в обыкновенной воде, проходит лучше, чем из семян, замоченных в воде, подвергшейся нагреванию в микроволновой печи и на газовой плите, так как в подогретой воде содержится меньше кислорода. Способ нагревания воды

(в микроволновой печи, на газовой плите) особо не влияет на прорастание, рост и развитие растений.

**Вывод:** Наша гипотеза подтвердилась: вода, подвергшаяся электромагнитному излучению сверхвысокой частоты, не становится опасной для использования живыми организмами, в частности растениями.

Таблица 1. Зависимость скорости прорастания семян от качества воды

День	Количество проросших семян	
	1 серия 08.06.2016	2 серия 13.06.2016
1	ёмкость «а» — 2 шт. ёмкость «b» — 1 шт. ёмкость «с» — 3 шт.	ёмкость «а» — 3 шт. ёмкость «b» — 2 шт. ёмкость «с» — 4 шт.
2	ёмкость «а» — 5 шт. ёмкость «b» — 3 шт. ёмкость «с» — 8 шт.	ёмкость «а» — 4 шт. ёмкость «b» — 3 шт. ёмкость «с» — 9 шт.
3	ёмкость «а» — 6 шт. ёмкость «b» — 5 шт. ёмкость «с» — 12 шт.	ёмкость «а» — 8 шт. ёмкость «b» — 6 шт. ёмкость «с» — 14 шт.
4	ёмкость «а» — 9 шт. ёмкость «b» — 7 шт. ёмкость «с» — 15 шт.	ёмкость «а» — 10 шт. ёмкость «b» — 8 шт. ёмкость «с» — 16 шт.
5	ёмкость «а» — 13 шт. ёмкость «b» — 10 шт. ёмкость «с» — 16 шт.	ёмкость «а» — 14 шт. ёмкость «b» — 13 шт. ёмкость «с» — 17 шт.

## 2. Зависимость роста ростков от качества воды

День	Средняя высота ростков (мм.)	
	1 серия	2 серия
1	ёмкость «а» — 47 ёмкость «b» — 41 ёмкость «с» — 63	ёмкость «а» — 46 ёмкость «b» — 40 ёмкость «с» — 61

2	ёмкость «а» — 57 ёмкость «b» — 50 ёмкость «с» — 70	ёмкость «а» — 55 ёмкость «b» — 49 ёмкость «с» — 68
3	ёмкость «а» — 60 ёмкость «b» — 54 ёмкость «с» — 76	ёмкость «а» — 60 ёмкость «b» — 55 ёмкость «с» — 77
4	ёмкость «а» — 63 ёмкость «b» — 58 ёмкость «с» — 80	ёмкость «а» — 62 ёмкость «b» — 58 ёмкость «с» — 81
5	ёмкость «а» — 64 ёмкость «b» — 59 ёмкость «с» — 81	ёмкость «а» — 64 ёмкость «b» — 60 ёмкость «с» — 82

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бессонова А.П., Стась И.Е. Влияние высокочастотного электромагнитного поля на физико-химические свойства воды и её спектральные характеристики. Ползуновский вестник №3, 2008, С 305–309. [elib.altstu.ru/elib/books/Files/py2008\\_03/pdf/305bessonova.pdf](http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/py2008_03/pdf/305bessonova.pdf)
2. Влияние электромагнитного излучения на здоровье человека. Aires Technologies RU. [airestech.ru/media/em-smog](http://airestech.ru/media/em-smog)
3. Дистанционный курс «Наука начинается в школе. Тетрадь кейсовых практик для учащихся 7–9 классов. Азбель А.А., Илюшин Л.С. Тетрадь кейсовых практик: опыты самостоятельных исследований в 7 – 8 классе. Санкт-Петербург, 2014г. Школьная Лига РОСНАНО. [schoolnano.ru/node/15551](http://schoolnano.ru/node/15551)

## Сохраним природу Арктики

*Симонова Софья Олеговна, учащаяся*

Научный руководитель: *Байтурина Айгуль Садиковна, учитель начальных классов*  
МАОУ СОШ № 8 г. Лабытнанги

*Данное мероприятие посвящено Году экологии. Содержит, кроме интересного материала по теме, песни, музыку, стихи.*

*Представленные на конкурс стихотворения являются авторскими. Ценность данных стихотворений заключается в том, что они являются авторскими и могут быть использованы на уроках краеведения, экологии или литературы. Эти стихотворения могут быть полезны как для учителей начальных классов, так и для тематического чтения на уроках литературы учителями-словесниками, на классных часах по экокультуре.*

*В номинациях конкурса чтецов были затронуты серьезные проблемы выживания природы на планете. Привлечено внимание читателей к литературе, которая рассказывает об экологических проблемах, раскрывает многообразие жизни на планете, показывает красоту окружающего мира.*

*Итогом данного мероприятия должно стать развитие таких моральных качеств личности, как гуманность, доброта, нетерпимость к насилию, изменение мировоззрения школьников, формирование у учащихся экологического воспитания.*

#### Введение

У людей, живущих в современном обществе, множество проблем. Но, пожалуй, одной из самых острых и насущных является проблема охраны окружающей среды. Мы уже привыкли к разговорам о том, что мир стоит на грани экологической катастрофы, что ежедневно на Земле исчезают все новые и новые виды растений и животных, мы физически страдаем от загрязненности воздуха, воды, почвы. Погруженные в повседневные дела и заботы, мы, к сожалению, забываем, что мир живой и неживой природы не вечен. Он не может бесконечно сопротивляться пагубному влиянию человека. Природа —

удивительный феномен, воспитательное воздействие которого на духовный мир ребенка трудно переоценить. Детская душа раскрывается в общении с природой. Дети с открытой душой и сердцем познают окружающий мир.

Взрослых трудно перевоспитать, а вот детей можно воспитать экологически грамотными, надо только раскрыть их души, вложить туда доброту и любовь, научить их думать и сопереживать природе. Только так мы сможем что — то изменить в будущем. Для того чтобы к детям пришло понимание природы, мало дать конкретные знания о ней, необходимо их научить видеть прекрасное, когда идёт снег или светит солнце, шумит

ветер или звенит капель, жужжит пчела или заливаются соловей. Нужно донести до сознания детей, что мир хрупок и неповторим в своем многообразии и красоте. Мы — часть природы и целиком зависим от нее. Все, что нас окружает, имеет право на жизнь: паучок на ажурной паутине, гусеница на зеленом листе, журавль в синем небе, щука в глубокой реке, старый дуб, переживший столетия.

Проблема экологизации всех сторон жизнедеятельности людей в нашем обществе становится с каждым годом все более актуальной. Это связано с формированием менталитета общества, воспитанием экологической культуры и со знания, основанных на полной осведомленности об экологической обстановке в стране, регионе, городе. Одним из механизмов, обеспечивающих формирование экологически ориентированной личности, является внеклассная и внешкольная работа. Внеклассная и внешкольная работа по экологическому образованию дает много возможностей для непосредственного общения детей с природой, а также позволяет расширить кругозор детей. Одним из направлений данного вида деятельности являются экологические мероприятия: интеллектуальные игры, викторины, практические занятия.

На протяжении ряда лет в нашей школе проводятся экологические мероприятия для учащихся 1–4 классов, 5–8 классов и 9–11 классов.

В том году был проведен Конкурс чтецов, посвященный году экологического воспитания.

**Цель:** Воспитание у детей любви к родному краю, бережного отношения к природе, формирование экологической культуры.

#### **Задачи:**

- создание условий для познавательно-речевого и художественно-эстетического развития детей;
- формирование у школьников навыков выразительного чтения, артистических умений;
- выявление лучших чтецов среди детей, предоставление им возможности для самовыражения.

**Объектом** нашего исследования является воспитательный аспект глобальных экологических проблем.

Данное мероприятие посвящено Году экологии. Содержит, кроме интересного материала по теме, песни, музыку, стихи. Мероприятие построено с учетом региональности, системности, непрерывности, доступности, научности и основаны на знаниях детей в области экологии, флоры, фауны, краеведения. Оно рассчитано на учащихся 5–8 классов. Под музыку дети входят в зал. Начинаем наш конкурс! Сегодня состоится школьный конкурс стихов собственного сочинения об экологии Ямала. Оценивать наш конкурс будет компетентное жюри. Учащиеся читали стихи собственного сочинения по номинациям: «Мир, в котором я живу», «Защитим природу Арктики», «Любимый сердцем город».

Победителем конкурса в номинации «Защитим природу Арктики» стала Симонова Софья со стихотворением «Девочка Арктика». При прочтении данного стихотворения лейтмотивом звучит композиция Michael Jackson / Майкл Джексон (Violin / Скрипка) — EarthSong. В начале композиции слышно пение птиц стих читается, когда вступают скрипки.

Проблемы экологии Арктики в данном стихотворении раскрываются через образ девочки. Книжка в данном стихотворении это образ Красной книги.

#### Приложение 1

##### **Девочка Арктика**

Выжженная тундра,  
Чум стоит убогий.  
Нету мха. Олени —  
Все избилы ноги.

Землю бьёт копытом,  
В поисках водицы,  
Но из грязной лужи,  
Разве им напиток?

Хлещет дождь кислотный,  
Разъедая тундру,  
Смрад густой и плотный,  
Разливая всюду.

Нефтяные вышки,  
Сколько их, о Боже?!  
Огненные вспышки,  
И бензин на коже.

В лужах нефти черной,  
Утонули птицы,  
Не клевать им зерна,  
Не встречать зарницы,

В чуме захудалом,  
Девочка малышка,  
В старенькой ягушке,  
Зачиталась книжкой.

В книжке той прекрасной,  
Тундра и просторы!  
Голубые реки,  
Яркие узоры!

Ледники не тают,  
Белизной сверкая,  
Молодым медведям,  
Радость доставляя.

Взрослые медведи,  
Думают о чуде.  
С ними скачут дети,  
С ними дружат люди.

Сильные олени,  
Разбрелись по тундре,  
И не знают лени,  
Не боятся бури.

Лебеди гнездятся,  
Ищут свою пару.  
Рыбы нерестятся,  
И кричат гагары.

Девочка смеется!  
Как прекрасна книжка!  
А на чум упала,  
Нефтяная вышка...

## Использование автоматических фотокамер для определения количества успеха размножения песца на Ямале

*Соколов Никита Александрович, учащийся 6а класса*

*Научный руководитель: Дзюба Ольга Валериевна, учитель биологии и химии  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Гимназия города Лабытнанги*

*Оценка успешного размножения семей песцов возможна при использовании автоматических фотокамер на реке Еркута. В ходе проведения выездных экспедиций совместно с научными сотрудниками РАН УРФО — Штро В. Г и Соколовым А. А. я лично помогал в установке камер и обработке данных полученных в результате съёмки. Мы исследовали состояние устойчивости экосистемы около реки Еркута в течение 3-х лет. Я изучил особенности вида, узнал, чем песцы питаются, какие виды нор бывают.*

*По результатам исследований, мы получили такие данные: в 2012 году количество щенков на норах было от 2 до 6, в среднем 4,5 щенка. В 2013 году в начале лета количество щенков было от 4 до 7, в среднем 5,5 щенков. К концу лета количество щенков уменьшилось, и в августе составило в среднем 3 щенка на нору (от 2 до 4). В 2015 году было 9 щенков в единственной выводковой норе.*

*Выводы: использование автоматических камер позволяет узнать точное количество щенков на норе с минимальным беспокойством; в 2012–2013, 2015 гг. у песцов количество щенков колебалось от 2 до 9 на норе, что составило в среднем 5 щенков; статистические измерения, получаемые исследователями с разных мест Ямала, помогают отследить прирост молодняка и пополнить (уточнить) уже имеющиеся научные данные.*

*Это доказывает, что экосистема около реки Еркута обладает достаточной устойчивостью, для того, чтобы прирост песцов был стабильным.*

**Ключевые слова:** *песец, размножение песца, Ямальская тундра.*

### Введение

**Актуальность:** изучение полярных зверей показывает, насколько стабильна природа Крайнего Севера, и мы можем отследить, как изменяется численность песцов.

Шесть лет подряд (2010–2015), я еду в экспедиции на Южный Ямал, на реку Еркута. Ученые из Академии наук ездят туда, начиная с 1999 года.

В последние десятилетия климат Заполярья изменился. За последние 50 лет, в связи с изменениями климата, изменился и видовой состав фауны Крайнего Севера — за полярным кругом появились полевые мыши, вороны, сороки и рыжие лисицы, ранее не свойственные экосистемам Ямальской тундры. Это повлекло изменение цепей питания, а в частности, изменился рацион хищников (полевые мыши распространились по Ямалу до побережья Карского моря). Ученые сейчас отслеживают, как состав пищи сказывается на размножении хищных животных и птиц. Поэтому, актуальность этой работы состоит в отслеживании динамики популяции песцов.

В.Г. Штро, директор экологического научно-исследовательского стационара города Лабытнанги Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН и автор монографий о песцах и др. животных Яма-

ла, говорит: — «На данный момент в экосистеме региона наблюдаются значительные изменения, в Арктику приходят новые виды. К примеру, увеличивается число южных видов грызунов — полевок, хотя для них это крайне суровые условия для жизни. При этом уменьшается популяция леммингов, которые составляют основу рациона песцов, что может негативно отразиться на популяции полярных хищников», (Подробнее на ТАСС: <http://tass.ru/ural-news/2649026> ЕКАТЕРИНБУРГ, 8.02.2016./ТАСС/).

**Гипотеза:** Использование дистанционного метода автоматических фотокамер позволит узнать точное количество щенков в семьях песцов, и проследить за успехом их размножения.

**Цель:** оценить успех размножения песца с помощью автоматических фотокамер на Южном Ямале.

### Задачи:

1. Узнать особенности образа жизни песца по литературным данным.
2. Использовать дистанционный метод автоматических фотокамер для того чтобы узнать размер выводков в семьях песца.
3. Определить успех размножения песца в 2012–2013 годах.

**Материалы и методы****Объект исследования:** песцы.**Предмет исследования:** размножение песцов.**Методы исследования:** наблюдение, описание, анализ информации, консультация с научными сотрудниками РАН УРФО, систематизация фотографий.**Значимость работы и ее данных:** полученные сведения используются специалистами Арктического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН для статистического учёта популяций песцов. Можно использовать данные исследований на уроках биологии, во внеурочной деятельности. На уроке биологии у нас проводился Всероссийский Заповедный урок, руководитель моей работы, учитель биологии, показывала нам фотографии из приложения, чтобы показать, что экосистема всей Циркумполярной Арктики едина, и ее надо беречь. А для этого, нужно знать, от каких условий зависит динамика популяций хищников, как вершины пищевой пирамиды.

В.Г. Штро и А.А. Соколов много лет работают вместе, изучая фауну Заполярья, я знаком с его работами, и мы применяли на практике методы учета песцов, разработанные В.Г. Штро. (Штро В.Г. (1997) Экология песца Ямала // Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири. Челябинск.

Штро В.Г. (1989) К методике учета нор песца // Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира. ч. 1. Уфа).

Выезд в тундру и отслеживание нор (в одной части реки Еркута) длится 7–15 дней, потом систематизируем полученные фотографии, считаем щенков и делаем выводы. Сейчас В.Г. Штро с научными сотрудниками Арктического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН (и с волонтерами) планирует использовать радиошейники, для отслеживания миграции песцов.

По данным, полученным в ходе этой работы, удалось установить, что песцы нормально приспосабливаются к смене рациона питания (судя по количеству щенков в семьях).

Лично для меня это исследование представляет большой интерес, потому что мои родители много рассказывают мне о своей работе — они научные сотрудники, и мы всей семьей ездим в тундру. Я люблю свою Родину, и хочу сохранить природу России.

**Результаты и обсуждение**Песец (*Vulpes lagopus*) — это самый обычный хищник тундры. Белый песец — средних размеров, с приземистым телом и пушистым хвостом. Зимой белый, летом бурый, щенки бурые. Морда слабо заостренная, уши короткие, закругленные (это оберегает их от обморожения), подошвы лап полностью покрыты жесткими волосками. мех очень густой, длинный, пушистый. Различают 2 вида песцов — с голубой окраской и белой. Голубой песец (чаще живет на островах) не меняет окраску по сезонам, он всегда белый (дымчато-серый).

Я изучал белого песца. Весит взрослая особь от 2 до 8 кг. Песец — единственный представитель семейства псовых, окраска которого меняется по сезонам года. Это важный промысловый зверь, является источником ценного меха. Песец играет важную роль в пищевых цепях тундры. Он хищник (потребитель), санитар тундры, регулирует численность грызунов и птиц. Песец всеяден, в состав его корма входит около 125 видов животных и более 20 видов растений. Чаще всего песец ориентируется на наиболее массовый и доступный корм. Наиболее тесные пищевые связи у песца с мелкими млекопитающими, особенно леммингами.

В отсутствие леммингов, песцы переключаются на птиц, в массе разоряя их гнезда и поедая птенцов, нередко им удается поймать и взрослых птиц, охотно ловят зайцев, особенно молодых, долгое время могут питаться падалью или следовать за другими хищниками, питаясь остатками их добычи.

Типичная семья песцов состоит из самца, самки и детёнышей текущего года. Одна семья занимает территорию от 2 до 30 квадратных километров. Обычно семьи живут отдельно, однако могут селиться и колониями по 2–3 семьи. Спаривание бывает в марте-апреле. В это время проходят драки самцов за самку (внутривидовая борьба за существование). Через 50–55 дней после спаривания рождаются 7–12 детёнышей. На 10–18 день у щенков открываются глаза, через 6 месяцев после рождения они достигают взрослых размеров, а через год уже могут размножаться. Но, полное развитие особи наступает только на второй год. Средняя продолжительность жизни песцов составляет от 6 до 10 лет.

Песцы — территориальные животные, большая часть из них занимает одни и те же норы из года в год. Различают несколько типов нор, которые используются животными. Основными являются так называемые выводковые норы, где звери выводят потомство.

Песцы роют норы, соединяющиеся в сложные подземные лабиринты с несколькими входами. Вход обычно делают возле больших камней, чтобы крупные хищники не смогли его разрыть. Иногда семья песцов селится в кучах камней или в нагромождении выброшенного на берег плавучего леса. В зимнее время песцы могут жить в вырытых в снегу норках.

Излюбленными местами устройства нор являются участки на небольших возвышениях, буграх, по берегам оврагов и рек с хорошим обзором. Немаловажным условием является наличие поблизости водоема.

На Ямале плотность нор неравномерна. Используя камеры видеонаблюдения я, со взрослыми научными сотрудниками, отслеживал как происходит развитие и размножение песцов на реке Еркута.

Сроки постановки автоматических фотокамер, количество кадров и количество щенков на фотографиях в норах песца, пойма р. Еркута, 2012–2013, 2015 гг.

название норы	сроки постановки камеры	к-во кадров, экз.	к-во щенков, шт.	статус норы
Den 36	30 июня-7 июля 2012	1945	5	выводковая
Den 7	30 июня-4 июля 2012	1050	5	выводковая
Den 20	30 июня-7 июля 2012	1935	2	выводковая
Den 23	1–7 июля 2012	4008	6	выводковая

Den 8	30 июня–6 июля 2013	1750	7	выводковая
Den 8	27 июля–1 августа 2013	880	2	выводковая
Den 9	24 июня — 3 июля 2013	7139	4	выводковая
Den 22	29 июля — 4 августа 2013	420	4	выводковая
Den 42	26 июля — 5 августа 2013	3092	3	выводковая
Den 45	29 июля — 5 августа 2013	57	1	посещаемая
Den 23	2015		9	выводковая

В годы высокой численности грызунов количество щенков от 8 до 15 на взрослую самку. В годы низкой численности грызунов количество щенков от 4 до 8 (Штро, 2009).

В 2012 году количество щенков на норах было от 2 до 6, в среднем 4,5 щенка.

В 2013 году в начале лета количество щенков было от 4 до 7, в среднем 5,5 щенков. К концу лета количество щенков уменьшилось, и в августе составило в среднем 3 щенка на нору (от 2 до 4).

В 2015 году было 9 щенков в единственной выводковой норе.

#### **Выводы:**

1. Использование автоматических камер позволяет узнать точное количество щенков на норе с минимальным беспокойством.

2. В 2012–2013, 2015 гг. у песцов количество щенков колебалось от 2 до 9 на норе, что составило в среднем 5 щенков.

3. Статистические измерения, получаемые исследователями с разных мест Ямала, помогают отследить прирост молодняка и пополнить (уточнить) уже имеющиеся научные данные.

Это доказывает, что экосистема около реки Еркута обладает достаточной устойчивостью, для того, чтобы прирост песцов был стабильным.

Выражаю благодарность полевым отрядам Еркута 2012, Еркута 2013, Еркута 2014 и Еркута 2015 за помощь в сборе информации.

**Прогноз:** в связи с резкими изменениями в экосистеме Ямальской тундры — за последние 5 лет слой вечной мерзлоты уменьшился на 10 см (данные АНИС РАН); перевыпас оленей приводит к опустыниванию пастбищ; происходит отравливание тундры — замещение лишайников на злаки; полевки вытесняют леммингов, а по калорийности это негативно сказывается на популяциях всех хищников — нужен дальнейший мониторинг размножения песца.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. RegionYamal.ru. Автор сборника: Махмудова В.Е. © 2011.
2. Сосин В.Ф., Штро В.Г. (1976) Некоторые данные об изменении численности песца на Ямале в 1973–1975 гг. // Информ. мат-лы ИЭРиЖ. Свердловск.
3. Сосин В.Ф., Штро В.Г. (1978) Распределение и численность песца на п-ве Ямал // Мат-лы по фауне Субарктики Западной Сибири. Свердловск.
4. Штро В.Г. (1989) К методике учета нор песца // Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира. ч. 1. Уфа.
5. Штро В.Г. (1997) Экология песца Ямала // Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири. Челябинск.

## **Травянистые сосудистые растения города Лабытнанги**

*Суй Дарья Вячеславовна, учащаяся*

Научный руководитель: *Тян Татьяна Фёдоровна, учитель биологии*  
 МАОУ СОШ № 5 г. Лабытнанги

*С начальных классов мы интересуемся историей, географическими особенностями, экологией родного края. И каждый раз сталкиваемся с рядом противоречий, например:*

1. *С одной стороны знание лекарственных свойств брусники, черники, иван-чая с другой стороны подростки и взрослое население могут назвать 5 – 10 растений, произрастающих в городе Лабытнанги и вокруг него.*
2. *В сети Интернет можно найти описание рельефа, климата, флоры и фауны округа, но в основном тексты носят обобщенный характер. Всего мы промониторили более 100 сайтов.*
3. *Мы много слышим о патриотизме и любви к родному краю. В округе проводятся различные мероприятия (конкурсы, акции, встречи с художниками и поэтами), в школе ведутся такие предметы как география ЯНАО, Культура народов Ямала и это правильно, вместе с тем многие забывают о том, что любовь к Родине воспитывается и через любовь к природе, знание экологических особенностей.*



Все эти противоречия выявили большую проблему — отсутствие в открытом доступе атласов растительного и животного мира ЯНАО, определителей животных и растений родного края. Последний раз растительный мир в районе городов Салехард и Лабытнанги был описан в 70-х годах двадцатого столетия. Ботаники из Екатеринбурга, Санкт-Петербурга изучают флору и фауну растительного покрова ЯНАО, минувя среду поселений.

Изучив возникшие противоречия, выделив основную проблему мы поставили перед собой цель: Описать травянистые сосудистые растения, произрастающие на территории города Лабытнанги.

Практическая значимость проекта очевидна. Данная работа может быть представлена как учебное пособие для обучающихся и может использоваться учителями для подготовки к урокам биологии, а также работа является вспомогательным средством для решения воспитательных задач и может быть использованы педагогами во время проведения классных часов.

**Ключевые слова:** Лабытнанги, сосудистые растения, атлас, флора, фауна, Ямал.

**Введение:** Богат и разнообразен растительный мир нашего округа. По имеющимся статистическим данным, в округе насчитывается 866 видов водной и наземной флоры. Результаты исследований подтверждают мнение о том, что представление о бедности флоры тундр есть следствие недостаточной ее изученности.

Биоразнообразия Ямала на мировом фоне невелико, но представлено рядом редких, экологически уязвимых видов, составляющих единый региональный комплекс. Семь видов высших сосудистых растений включены в Красную книгу, многие виды не вошли туда только по причине слабой изученности.

Тем, кому по нраву буйство красок субтропиков, природа Ямало-Ненецкого округа покажется скромной. Но это и север, здесь пальмы неуместны, зато ёрник — карликовая березка — невысокая, нежная, трогательная — пришлась ко двору.

С начальных классов мы интересуемся историей, географическими особенностями, экологией родного края. И каждый раз сталкиваемся с рядом противоречий, например:

1. С одной стороны знание лекарственных свойств брусники, черники, иван-чая с другой стороны подростки и взрослое население могут назвать 5–10 растений, произрастающих в городе Лабытнанги и вокруг него.
2. В сети Интернет можно найти описание рельефа, климата, флоры и фауны округа, но в основном тексты носят обобщенный характер. Всего мы промониторили более 100 сайтов.
3. Мы много слышим о патриотизме и любви к родному краю. В округе проводятся различные мероприятия (конкурсы, акции, встречи с художниками и поэтами), в школе ведутся такие предметы как география ЯНАО, Культура народов Ямала и это правильно, вместе с тем многие забывают о том, что любовь к Родине воспитывается и через любовь к природе, знание экологических особенностей.

Все эти противоречия выявили большую проблему — отсутствие в открытом доступе атласов растительного и животного мира ЯНАО, определителей животных и растений родного края. Последний раз растительный мир в районе городов Салехард и Лабытнанги был описан в 70-х годах двадцатого столетия.

Изучив возникшие противоречия, выделив основную проблему мы поставили перед собой **цель:** Описать тра-

вянистые сосудистые растения, произрастающие на территории города Лабытнанги.

**Гипотеза:** изучая растительность, мы познакомимся с окружающим зеленым миром — миром растений. Мы узнаем их приспособления к окружающей среде. Узнаем виды высших сосудистых растений, занесенных в Красную книгу, которые нужно охранять для наших современников и для будущих поколений, начинаем ценить природу родного края.

Методы исследования:

- изучение и анализ интернет ресурсов;
- социологический опрос населения города Лабытнанги;
- описание отдельных представителей травянистых сосудистых растений.

Исходя из всего вышеизложенного, мы поставили перед собой следующие **задачи:**

1. Провести социологический опрос среди населения города о знаниях растительности нашего города.
2. Изучить экологические особенности произрастания растений в условиях крайнего севера;
3. Описать травянистые сосудистые растения территории города Лабытнанги;
4. Изучить классификацию травянистых сосудистых растений, произрастающих на территории города Лабытнанги;
5. Разработать занимательные задания для обучающихся школ.

Практическая значимость проекта очевидна. Данная работа может быть представлена как учебное пособие для обучающихся и может использоваться учителями для подготовки к урокам биологии, а так же работа является вспомогательным средством для решения воспитательных задач и может быть использованы педагогами во время проведения классных часов.

**Что жители знают о растительности нашего города**

Прежде чем приступить к работе мы опросили жителей нашего города. Им были заданы простые вопросы:

1. Сколько вам лет?
2. Сколько лет вы живете в городе?
3. Что означает название нашего города?
4. Какое значение играют растения в жизни города?
5. Какие растения растут в городе? Перечислите их названия?

В опросе приняли участие 120 жителей города в возрасте от 10 до 60 лет.

В ходе опроса мы выяснили, что большая часть опрошенных живут в городе более 10 лет. Все опрошенные знают, что с хантэйского языка Лабытнанги переводится как Семь лиственниц. Отвечая на вопрос о значении растений лабытнанцы отмечали, что растения играют большую роль в насыщении воздуха кислородом, говорили о том, что многие растения накапливают в себе канцерогены, от выхлопных газов автотранспорта, растения являются украшением города семи лиственниц. А вот отвечая на пятый вопрос горожане задумались. 100% назвали лиственницу, березу; 80% — одуванчик и ромашку, 78% — иван-чай и пушицу, 5% — бедронец (камнеломка). На основании проведенного опроса мы пришли к выводу о том, что жители города мало знают о растениях, живущих с нами по соседству. Тем самым мы подтвердили необходимость описания травянистых растений города Лабытнанги.

Считается, что в нашем округе резкоконтинентальный и суровый климат. На формирование климата так же влияют многолетняя мерзлота, близость холодного Карского моря, обилие болот, озер и рек.

Все это сыграло большую роль в формировании отличительных черт растений.

Основные отличительные черты тундровых и лесотундровых растений, которые *Первая* — непрерывность фотосинтеза в течение суток летом, причем при низких температурах. *Вторая* — арктические растения образуют специфические жизненные формы — подушковидные, стелющиеся и «прижимающиеся» к поверхности почвы, розеточные и некоторые другие. Растению легче выжить вблизи поверхности почвы. Кроме того, температура органов внутри плотных подушек может превышать температуру воздуха на 10°C и более. *Третья* особенность — раннее начало роста побегов весной, несмотря на низкую температуру воздуха и почвы. Быстрое весеннее цветение полярные исследователи объясняют тем, что побеги будущего года в почках возобновления формируются уже предыдущей осенью. В арктической флоре практически отсутствуют однолетники (их всего 5–6 видов), так как это «стратегически» невыгодно.

Перенести летние заморозки растениям так же помогают различные способы вегетативного размножения и расселения.

Город Лабытнанги расположен на восточных склонах Полярного Урала, на левом берегу Оби, напротив Салехарда, в лесотундровой зоне. Город находится немного севернее Северного полярного круга. Общая численность населения составляет 26331 человек. К основной части города примыкают удаленные районы:

1. Станция Обская;
2. Геофизики,
3. Судорембаза;
4. Бам.

Мы собрали экземпляры со всех районов города. Растительный покров на территории города практически одинаков. Стоит отметить, что в районах близких к реке чаще всего встречаются клевер, мышиный горошек, ромашка. В центральной части города — ромашка, подорожник.

В результате исследований, проведенных на территории г. Лабытнанги, выявлено 19 видов травянистых растений, относящихся к 10 семействам (приложение 1).

В ходе нашего исследования мы обнаружили растения, которые ранее не произрастали на территории города. Возможно семена растений попали на территорию с семенами канадской травы или других растений, которыми засеивают газоны в городе. Систематическая структура флоры характеризуется высоким суммарным процентом небольшого числа семейств (на долю злаковых приходится более 40%, в городе наблюдается увеличение количества одуванчиков, клевера, борщевика, уменьшение количества ромашки пахучей, кипрея узколистного), низкой видовой и родовой насыщенностью, что является показателем нарушенности флоры. В современной флоре г. Лабытнанги отмечено наличие редких и нуждающихся в охране травянистых растений, включенных в Красную книгу ЯНАО. Формирование урбанофлоры (совокупность популяций всех видов растений в пределах урбанизированной территории) города — частный случай процесса синантропизации (процесс приспособления организмов к обитанию вблизи человека) растительного покрова, ведущего к обеднению видовой разнообразия, упрощению систематической структуры флоры, росту процента сорняков и космополитов. В ходе исследования мы обнаружили, что большая часть травянистых растений являются лекарственными. Из-за отсутствия определителя растений Арктики у нас возникли проблемы с определением нескольких видов растений, встречающихся в черте города Лабытнанги. В настоящее время мы определяем 3 вида растений.

Данная работа имеет практическую значимость. Если жители не знают основные растения, произрастающие в городе, то мы считаем, что необходимо в школьные программы по биологии включать региональный компонент, который позволит развить экологическую культуру населения. Мы предлагаем лишь несколько примеров (приложение 2). Считаем, что работа по созданию занимательных заданий может быть выделена в отдельный проект.

## Приложение № 1

### Атлас растений города Лабытнанги

#### Семейство сложноцветные

*Одуванчик арктический* — растение с мясистым стержневым корнем, глубоко проникающим в почву (до 60 см). Диаметр корня у корневой шейки достигает 2 см. во всех частях растения содержится млечный сок. Листья собраны в прикорневую розетку, из центра ко-

торой весной вырастают безлистные полые цветочные стрелки высотой 15–20 см. они заканчиваются одиночным соцветием-корзинкой диаметром 3, 5 см с двухрядной буро-зелёной обёрткой. Под корзинками цветоносы покрыты паутистым войлоком. Листья варьируют по форме и размерам, это зависит от того, где растёт расте-



ние: если одуванчик растёт на солнцепёке или на сухой почве, они небольшие, а если же вырастает одуванчик на влажных почвах и в тени, то могут быть достаточно длинные. Обычно они струговидные, перисто-лопастные или перисто-раздельные, в общем очертании продолговато-ланцетные, длиной 10–25 см и шириной 2–5 см. Как у

всех сложноцветных, цветки одуванчика собраны в соцветия корзинки, состоящие их 100–200 цветков, причём каждый цветок имеет один лепесток, свёрнутый у основания в виде трубочки. Все цветки язычковые, золотисто-жёлтые, с короткой трубкой и отгибом с пятью зубчиками. Плоды — серовато-бурые веретенообразные семянки длиной до 0,5 см, с продольным ребром, с длинным тонким носиком и хохолком из белых мягких волосков. Название одуванчик произошло от того, что дети часто играют корзинками этого растения, когда на них образуется шар из хохолков, сдувая их и следя за полётом невесомых «парашютистов». Одуванчик имеет широкое хозяйственное значение и поэтому используется человеком. Пищевое значение имеют листья и корни одуванчика. Из листьев этого растения, предварительно убрав из них горечь, делают витаминный салат, полезный при гипо- и авитаминозах, малокровии. Из листьев одуванчика варят также щи, супы, из них готовят приправы к рыбным и мясным блюдам. Однако в нашей стране одуванчик в пищу употребляется редко, а во Франции, например, его специально выращивают на плантациях. Хотя известно, что листья его богаты аскорбиновой кислотой, витаминами, каротиноидами (провитамин А). Их используют в качестве горечи, возбуждающей аппетит и улучшающей пищеварение.

В корнях одуванчика содержится инулин (до 40%), сахар, яблочная кислота и другие полезные вещества. Благодаря высокому содержанию инулина, поджаренные корни служат суррогатом кофе. Они обладают приятным ароматом, а заваренный ими кипяток приобретает привлекательный цвет и своеобразный горьковатый вкус, действительно несколько напоминающий кофе.



*Ромашка ободранная* — (слово впервые употреблено в конце XVIII века знаменитым русским агрономом А.Т. Болотовым, а до этого её называли «романовой травой», «романой» и пупавкой) — травянистое светолю-

бивое растение семейства сложноцветных. Растение размножается только семенами (одно растение даёт до 5000 мелких семян, разносимых ветром и дождём), всходы семян плохо выдерживают конкуренцию с другими,

быстрее развивающимися растениями. Ромашка имеет белые лепестки, а точнее краевые цветки соцветия-корзинки и жёлтую сердцевинку, состоящую из множества трубочек-цветков. Чаще других ромашек на Ямале можно встретить ромашку аптечную. ромашка аптечная — растение называется так, потому что из неё изготавливают много лекарств. Она применяется в кулинарии и косметике, из неё делают крема, пасты, краску для волос. Ромашка аптечная имеет сильный и приятный запах только что сорванных с дерева яблок. Высота растения от 15 до 30 см. стебель прямостоячий. Сильно ветвистый у основания. Цветы мелкие, собраны в небольшие корзинки, сидящие на концах стебля и ветвей. Цветки двух типов: крайние — язычковые. Старожилы города говорят, что если бросить ромашку в разведенный костер, то можно избавиться от укусов комаров, а еще натерев тело ромашкой насекомые не кусают.

#### Семейство злаковые

*Зубровка* — своё название растение получило от того, что зубровка является излюбленным кормом зубров, обитающих в Беловежской пуще. Наиболее известна зубровка душистая — растение с короткими ползучими подземными побегами и невысокими 15–60 см высотой корнями. Метёлки густоватые, во время цветения пирамидальные, раскидистые, при плодоношении несколько сжатые. Зубровка арктическая — растение с тонкими корневищами диаметром от 0,5 до 1 мм, со стеблями 25–75 см высотой, с 2–3 плоскими линейно-ланцетными листьями. Метёлки во время цветения пирамидальные, раскидистые, при плодоношении несколько сжатые, довольно густые, продолговатые или яйцевидные. Растёт по долинам горных рек, на прирусловых песках и галечниках, сырых лугах. В зарослях кустарников, иногда в лиственничных лесах. Зубровка малоцветковая — растение с тонкими ползучими корневищами и восходящими стеблями высотой от 10 до 35 см. Прикорневые листья бывают длиной до 10 см, узкие, свёрнутые. Метёлки короткие длиной от 1–3,5 см, однобокие, кистевидные с 3–15 колосками. Произрастает в арктической мохово-осоковых тундрах, по окраинам водоёмов, иногда в лиственничных редколесьях.

Зубровка используется для приготовления ароматических настоек («Зубровка» и др.), потому что растение содержит пахучее ароматическое вещество — кумарин.

*Кострец Вогульский* — растение занесено в красную книгу



Ямала. Это многолетнее растение с несколькими стеблями по 25 – 50 см. высотой. Листья до 5 мм шириной, плоские, опушены редкими мягкими волосками. Метелка 3 – 6 см длиной, сжатая. Колоски темноокрашенные.



#### Семейство Кипрейные

*Кипрей узколистный* — Многолетнее травянистое растение высотой 50–150 (до 200) см.

Корневище толстое, ползучее; на вертикальных и горизонтальных корнях развиваются многочисленные дополнительные почки, которые способствуют быстрому вегетативному размножению. Стебель прямостоячий, округлый, простой, голый, густо облиственный.

Листья очерёдные, сидячие, иногда с очень короткими черешками, простые, линейно-ланцетные, заострённые, к основанию клиновидно суженные, иногда почти округлые, 4–12 см длиной, 0,7–2 см шириной, по краю мелко железисто-зубчатые или цельные, сверху темно-зелёные, блестящие, снизу сизо-зелёные, пурпурно-красные, иногда бледно-розовые.

Цветки с двойным околоцветником, четырёхчленные, обоеполые, диаметром 2,5–3 см, собраны в редкую верхушечную кисть длиной 10–45 см, розовые или пурпурные. Нектарное кольцо расположено вокруг столбика. Цветёт с начала второй половины лета в течение 30–35 дней.

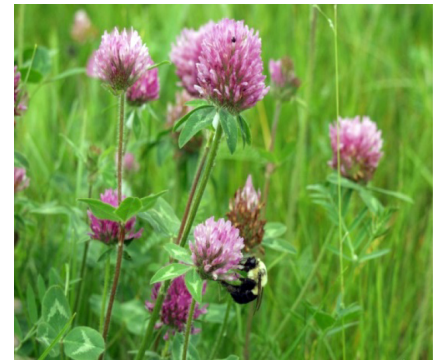
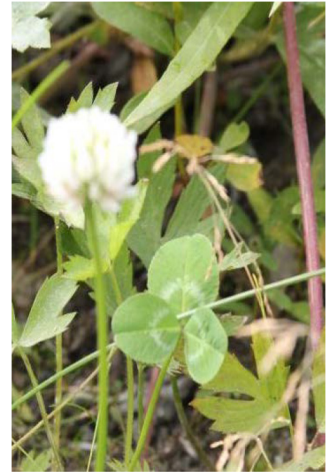
Кипрей в народе называют иван-чай, охотоведы — лосиный чай, потому что сохатые очень любят лакомиться его листьями, стеблями и цветами. Кипрей — полезное растение, имеющее большое хозяйственное значение. Растение это — землепроходец: поселяется на лесных пожарищах и быстро залечивает раны земли. После лесного пожара чёрная, обожжённая земля ещё, может быть, годы будет залечивать раны — она так прогревается солнцем, что другие растения не прорастают, а если и прорастают, то быстро гибнут. Кипрей не боится жары. И вскоре после пожара он поселяется на выжженной земле. А через год-другой в тени широко раскинувшегося кипрея прорастут семена ольхи, берёзы, сосны. Уже за одно это люди благодарны кипрею и часто ласково называют его «нянькой». Раньше если нужно было вить верёвки — использовали стебель кипрея. Недаром за это его называли «диким льном». И даже ткани выделывали из стебля кипрея. В неурожайные годы корень кипрея высушивали, толкли и добавляли к хлебу или пекли лепёшки, оладьи, варили

кисели и каши. Листья кипрея содержат витамин С и каротин, поэтому молодые побеги и корневища пригодны для салатов. Из кипрея получается прекрасный чай. Его ещё называли «капорским чаем» из-за села Капорье под Петербургом, жители которого многие годы поставляли большое количество дешёвого чая, который пользовался спросом у бедняков. Молодые сладкие корни иван-чая обжаривают в масле или запекают с сухарями (так делают на Кавказе), их едят как цветную капусту или спаржу.

#### Семейство бобовые

*Клевер ползучий* — многолетнее растение, можно встретить практически везде, где есть растительность. Он представляет из себя лежащие на земле стебли, которые расползлись в разные стороны, у него белые некрупные цветки. Это растение высоко ценится за целебные свойства и в лечебных целях используют все его части.

*Клевер луговой* — многолетнее травянистое растение высотой 20–50 см. Корень стержневой, ветвистый, часто с клубеньками азотсваивающих бактерий. Из пазух прикорневых листьев выходят цветущие стебли с тройчатыми листьями, складывающимися



на ночь. Листья тройчато-сложные, нижние на длинных, верхние на коротких черешках; листочки нижних листьев обратнойяцевидные, верхние — овальные или яйцевидные, снизу обычно более опушенные. Цветки клевера неправильной формы, розовые или красные, длиной 11–14 мм, сидячие, расположены в головчатых соцветиях, у основания два последних листа сближены. Плод — односемянной яйцевидный боб с мелкими яйцевидными сплюснутыми семенами желтого или бурого цвета. Цветет клевер луговой с мая по сентябрь.

Клевер полезные свойства свои проявляет неоднозначно. Он считается одной из самых ценных луговых трав. В цветах и листьях клевера много белка, сахара, витаминов, крахмала. В том числе такие витамины, как С, А, Е, В, а также каротин и фолиевая кислота. С давних пор клевер луговой используется в народной медицине. Еще Авиценна использовал сок свежей травы как ранозаживляющее средство, а водную настойку — как мочегонное. Трава клевера входит в составы желудочных и грудных сборов. Он незаменим при нарушении обмена веществ, для снижения холестерина в крови и предупреждения атеросклероза, повышения иммунитета, помогает выведению из организма солей тяжелых металлов, как

вяжущее средство, наружное средство при ожогах, обморожениях, фурункулах. Клевер считается хорошим иммуностимулятором.



**Мышиный горошек** — Мышиный горошек — растение до 120 см высотой, голое, или с прижатыми серыми волосками. Стебли слабые, цепляющиеся, ребристые, ветвистые. Листья очерёдные, 3–8 см длиной, парно-перистые, на коротких черешках с 6–10 парами листочков, заканчиваются сильно ветвистыми усиками. Соцветие — кисть. Кисти густые, многоцвет-

ковые (до 40 цветков), Цветки мотыльковые, 8–11 мм длиной ярко — или светлолиловые. Бобы 15–20, длиной и 4–6 мм шириной, продолговатые, с 4–6 семенами. Это растение принадлежит к широко распространенным кормовым культурам, его специально выращивают для этой цели, а его горошинки считаются хорошим кормом для птиц, например, для голубей и гусей.

Если вести речь о его кормовых достоинствах, то его зеленая ботва гораздо питательнее других растений, например, во время цветения, а также в период плодоношения в 100 килограммах заборного горошка содержится до четырех килограммов протеина и до тридцати кормовых единиц.

Богато растение и минеральными компонентами, среди которых превалирует наличие кальция и фосфора, присутствует в горошке и каротин, аскорбиновая кислота. Домашний скот с удовольствием поедает эту траву, причем она считается лакомством среди других растений, поэтому охотно употребляется животными.

Мышиный горошек применяют в качестве сенокосного растения, его возделывают в выгодных для сельского хозяйства травосмесях, причем за пару укусов с одного гектара можно получить более 100 центнеров ароматного сена, которое в последствии пойдет на корм скоту.

Применяют это растение и в народной медицине, из корней заборного горошка готовят лечебный отвар, который применяют при нарушении работы пищеварительного тракта, а также при коликах. Но съеденные в большом количестве семена вызывают у человека отравление.

**Чина Луговая** — Чина луговая — многолетник высотой 30–100 (120) см.

Корневище тонкое, ветвистое, ползучее, цилиндрическое, с побегами. Стебель полый, сжато-четырёхгранный или узкокрытый, слегка сплюснутый, простёртый или восходящий, тонкий и слабый, сильно ветвистый, обычно лазающий.

Листья с одной парой ланцетовидных или линейно-ланцетных листочков с крупными прилистниками с листовыми усиками, которыми чина цепляется за другие растения. Прилистники 0,7–3,7 см длиной, 0,2–1,2 см шириной. Листовой черешок бескрылый, желобчатый. Ось листа заканчивается простым или маловетвистым уси-

ком. Листочки 2–4 (5) см длиной, (3) 5–10 мм шириной, заострённые, с тремя более крепкими жилками, заканчивающимися шипиком.

Цветоносы нередко несколько согнутые, длиннее листьев (без кисти), иногда вдвое превышающие их. Цветки 1,0–1,5 см длиной, ярко-жёлтые мотыльковые, собраны в негустую кисть из 3 (5) — 10 цветков. Цветоножка белопушистая, немного короче чашечки. Чашечка пятизубчатая, трубчато-колокольчатая, слегка белопушистая, зубцы её треугольно-ланцетные, одинаковой длины с трубкой, на конце шиловидные, под конец широко отстоящие. Венчик из пяти лепестков, тычинок десять, пестик один. Флаг продолговато-овальный, сразу сужен в ноготок, пластинка его на верхушке едва выемчатая. Крылья на тонком согнутом ноготке, пластинка их продолговато-овальная, при основании суженная, с длинным узким ушком. Лодочка на длинном тонком ноготке, пластинка её согнутая, широко-ланцетная, кверху суженная, при основании с коротким ушком. Цветёт во второй половине июня.

Семейство осоковые

**Пушица Шейхнера** — многолетнее травянистое растение. Вид назван в честь швейцарского естествоиспытателя Иоганна Якова Шейхнера (1672—1733). Растение с ползучим корневищем. Листья узколинейные. Стебли одиночные, толстые, прямые, цилиндрические, 8–30 см высотой.

Колосок обратнойцевидный. Пуховка густая, шаровидная. Кроющие чешуи серые.

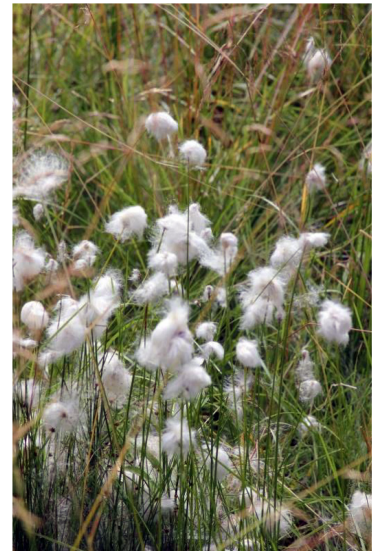
Со временем цветки у основания станут чёрными трёхгранными плодиками, а волоски вытянутся, ещё больше распушаться и превратятся в парашютики, которые свободно будут переноситься ветром на большие расстояния, а вместе с ними перелетят и семена пушицы.

Ещё не так давно люди широко использовали пушицу. Её волосками набивали в качестве пуха матрацы и подушки, применяли в мануфактурной промышленности в виде добавки при изготовлении хлопчатобумажных, шёлковых и даже шерстяных тканей. И пушица не подвела, не портила материал. Целиком растение может служить материалом для грубых тканей и изготовления бумаги. Пушица идёт также на изготовление ваты, шляп, фитилей.

Пушицу очень ценят оленеводы, потому что она на севере чуть ли не главный питательный корм оленей и лосей ранней весной, ею охотно кормятся и гуси. Кроме того, птицы выстилают пушицей свои гнёзда.

**Семейство сельдереевые (зонтичные)**

**Борщевик сибирский** — данный вид растения появился на территории города совсем недавно. Двухлетнее или





многолетнее травянистое растение с вертикальным корнем.

Корневище мощное стержневое, на срезе светлое.

Стебель одиночный, высотой до 180 см, полый, грубый толстый ребристый, опушённый щетинистыми волосками, в верхней части ветвится. Растение обладает слабым, специфическим пряным запахом.

Листья крупные (до полуметра в длину), грубые, шелуховатые, округло-яйцевидные

лопастные или перисто-рассечённые, иногда дважды или трижды перистые, неравнозубчатые; нижние — черешковые, верхние — с сильно уменьшенной листовой пластинкой, сидящей на расширенном влагалище.

Соцветие — крупный сложный зонтик из 15–30 опушённых лучей; центральные зонтички крупнее, с обоеполыми цветками, в боковых цветки мужские, но часто бесплодные. Лепестки желтовато-зелёные; в краевых цветках не увеличены или увеличены незначительно.

Цветёт летом, плодоносит с июля по сентябрь. Плод — обычный для зонтичных голый вислоплодик, до 1 см в длину, 4–7 мм в ширину, сильно сжат со спинки; состоит из двух плоских мерикарпиев с крылатыми рёбрами. Плоды также имеют слабый пряный запах, характерный для всего растения.

Семейство подорожниковые



*Подорожник большой* — подорожник большой это травянистое многолетнее растение, имеет короткое толстое корневище и густой пучок тонких нитевидных корней. Стебель подорожника безлистный, тонкобороздчатый, тонкоребристый. Подорожник большой имеет прикорневую розетку из листьев. Из её центра вырастают цветоносные безлистные стебли, они на верхушке несут по одному колосу. Листья широкоовальные, черешковые, и собраны

в прикорневую розетку. У листьев подорожника дугообразное жилкование, благодаря которому они не ломаются и хорошо устойчивы к вытаптыванию. Цветки подорожника обоеполые, мелкие, серовато-розового цвета.

Они собраны в большой, густой цилиндрический колос, длина которого может составлять от 2 до 5 сантиметров.

Настой и отвар листьев в медицине используют как отхаркивающее средство при лечении бронхитов, бронхиальной астмы, коклюша и туберкулеза. Их также с успехом применяют при лечении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и хронических гастритов с пониженной кислотностью желудочного сока. Чаще же эти заболевания лечат соком свежих листьев или специально выпускаемым препаратом плантаглоцид.

Препараты подорожника используют при лечении холецистита, воспалительных заболеваний почек и желудочно-кишечного тракта, особенно дизентерии и колитов, малярии, желтухи, дерматитов, энтеритов, флегмоны. Для лечения желудочно-кишечных заболеваний и в качестве легкого слабительного принимают отвар семян. Их дают смоченными по 1 столовой ложке 1 раз в день натощак. Особенно они полезны при язвенных поражениях слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, осложненных кровотечениями.

Отваром листьев полощут полость рта при воспалениях десен, зубной боли и промывают воспалившиеся глаза. Сок свежих листьев усиливает секреторную деятельность желудка, повышает содержание гемоглобина в крови, снижает содержание холестерина, а экстракт оказывает успокаивающее действие и понижает артериальное давление. Препараты подорожника, особенно сок, нельзя принимать при повышенной кислотности желудочного сока.

#### Семейство астровые

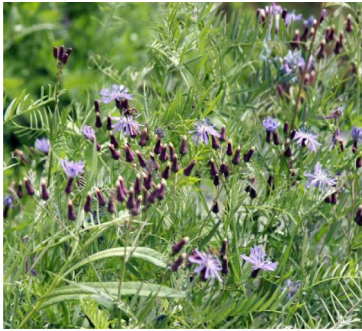
*Бодяк разнолистный* — имеет эллиптические или продолговато-эллиптические листья, снизу беловойлочные, сверху голые. Прикорневые и нижние листья сужены в крылатый черешок, остальные сидячие. Корзинки одиночные, на удлинённых веточках. Венчик лилово-пурпурный, иногда белый.

Размножаются растения семенами или вегетативно. Семянки у них мелкие, голые, слегка согнутые, с легко отпадающей летучкой из перистых волосков. Переопыление растений внутри видов даёт многочисленные примеси.

Настой бодяка применяется при туберкулёзе и астме. Измельчённую свежую траву прикладывают к ранам; порошком сухих листьев присыпают гнойные раны.

*Василек синий* имеет тонкий стержневой корень. Стебель серо-зелёный, ветвистый, прямостоячий, опушённый, до 30–80 см высоты, с соцветиями-корзинками на концах побегов. Листья очерёдные, тройчатые или перисто-лопастные. Корзинки с треугольными, плёчатными по краю обёртками. Краевые цветки в форме 5–7-зубчатой воронки, лазорево-синего цвета. Внутренние цветки трубчатые, синего цвета с белой пыльцой. Диаметр цветущей корзинки до 3 см. Плод — оливково-серая семянка с





хохолком, до 4,5 мм длины. Цветёт в июне-июле; плоды созревают в августе. У василька несколько названий. Научное название цветка в переводе с греческого языка означает «колоть быка». Такое название было дано растению из-за многочисленных колочек у многих видов, делающих васильки несъедобными для скота. «Цветком кентавра» его назвал шведский ботаник Карл Линней, давший название многим растениям, потому что кентавр Хирон — существо с длинным туловищем и человеческой головой, славился обширными знаниями, и в частности, способностью лечить болезни травами. Древнегреческая легенда рассказывает, что во время охоты с богиней Дианой на горе Пелион Хирон был ранен и лечил рану соком василька, которым до этого он помогал многим героям на поле брани.

Согласно легенде древних римлян, некогда один юноша, любивший синюю одежду, был найден мёртвым в поле среди колосьев ржи. Богиня цветов Флора в знак своего расположения к несчастному превратила его тело в васильки. Отсюда появилось видовое название василька — синий.

По русской легенде васильком он стал называться так: влюбилась русалка в красивого парня, по имени Василий, Василий влюбился в русалку. Но не могли они никак договориться, где им жить. Русалка звала парня в воду, а тот не хотел расставаться с родной землёй. В конце концов, не выдержала русалка и превратила своего возлюбленного в цветок. Может быть, надеялась, что дождь и ветер оторвут цветок от земли, и попадёт он в реку. Но нет, не отрывается цветок, крепко держится за землю. И люди ласково называют его василёк. И своей окраской цветок напоминает роковую для Василия голубую воду.

Василёк обладает некоторыми лечебными и полезными свойствами. Настой васильковых цветов помогает людям со слабым зрением, лечит болезни глаз. Отвар цветков василька применяют в качестве антимикробного, желчегонного и мочегонного средства. Порошок из листьев — прекрасное ранозаживляющее средство. Из него можно делать синюю краску, похожую на ультрамарин, а также из крайних лепестков делали голубую краску. Этой краской можно красить шёлковые ткани.



*Василёк луговой* — многолетнее травянистое растение; высотой обычно около метра.

Прямостоячие, крепкие, шероховатые на ощупь побеги в верхней части ветвятся, заканчиваясь одиноч-

ными корзинками. Листья — удлинённые, седоватые от опушения.

Нераскрывшаяся корзинка представляет собой желтоватый гладкий шарик. Цветёт в течение всего лета, украшая луга и поляны яркими розовыми пятнами. Отдельные цветущие растения могут встретиться даже осенью, после листопада.

Цветки василька лугового — лилово-розовые соцветия-корзинки. В них два типа цветков: краевые — воронковидные, бесполое (без тычинок и пестиков). Их задача привлечь насекомых-опылителей к срединным — более скромным внешне — трубчатым цветкам.

*Нардосмия холодная* (белокопытник холодный) — у нардосмии, как и у мать-и — мачехи, нормальные листья отрастают только в конце или после цветения растения. Стебель, несущий корзинки красноватых цветков — высотой 10–20 см, паутинисто-волосистый, листья на нём чешуевидные, без черешков. После цветения от ползучих корневищ отрастают довольно крупные листья на длинных черешках, сверху зелёные, снизу беловолючные. Края листьев крупные и равномерно зубчатые. Очертания листьев, в целом, треугольно-стреловидные, основание сердцевидное. Народы, живущие в Арктике, употребляют это растение в пищу: молодые цветonoсы (напоминающие по вкусу сельдерей) и молодые листья — в сыром виде, корневища — в жареном.



*Полынь горькая* — многолетнее травянистое растение серебристого цвета, с сильным ароматным запахом и знаменитой полынной горечью. Высота растения 50–200 см, со стержневым ветвистым корнем и прямостоячими побегами, с серебристо-войлочным опушением. Стебли прямые, слабосеребристые, в верхней части ветвистые, в основании нередко образуют укороченные бесплодные побеги. Нижние листья длинночерешковые, дважды-трижды перисто-рассечённые, средние — короткочерешковые, дважды перисто-рассечённые, верхние — почти сидячие, перистые или дважды тройчато-раздельные; дольки всех листьев линейно-продолговатые, тупо заострённые.

В медицине многих стран мира растение используется в качестве горько-пряного желудочного средства, улучшающего пищеварение и возбуждающего аппетит. Препараты полыни горькой при заболеваниях печени, жёлчного пузыря, бессоннице, гриппе.

#### Семейство крапивные

*Крапива двудомная* — многолетнее травянистое растение с мощным корнем и длинным горизонтальным ветвистым корневищем. Достигает в высоту 60–150 см. Всё растение густо покрыто жгучими. Побег удлинённый. Стебель полый, прямой. Поверхность покрыта простыми и жгучими волосками. Поперечное сечение ребристое



(четырёхгранное). Листорасположение накрест супротивное. Листья супротивные, равносторонние, длинночерешковые, простые, цельные, тёмно-зелёного цвета. Форма листовой пластинки продолговатая яйцевидно-сердцевидная, длина листа превышает ширину не более чем в два раза: в длину 8–17 см, в ширину 2–8 см. Основания листьев глубокосердцевидные, верхушка заострённая, край крупнозубчатый или круп-

нопильчатый. Листья покрыты жёсткими жгучими, голочкатыми и простыми волосками.

Растение двудомное. Соцветия после цветения поникающие. Цветки однополые мелкие, зеленоватые.

Это растение применяли в медицине с античных времён. Легионеры Цезаря во время Галльской войны хлестали себя крапивой, чтобы согреться. В русских травниках крапиву упоминают с XVI века как эффективное средство для заживления ран.

Лекарственным сырьём является лист крапивы, который собирают весной. Настой крапивных листьев — старинное средство, используемое при геморроидальных и желудочно-кишечных кровотечениях. Благодаря вита-

мину К жидкий экстракт и настой листьев применяют как кровоостанавливающее при лёгочных, печёночных и других кровотечениях; он способствует повышению свёртываемости крови. Листья крапивы входят в состав многих желудочных, почечных и кровоостанавливающих сборов, их применяют как поливитаминное средство, улучшающее обмен веществ и стимулирующее заживление ран. В народной медицине листья и стебли употребляют для лечения радикулитов и болезней суставов.

#### Семейство гречишные

*Щавель арктический* — многолетнее растение с мочковатыми корнями. Стебель высотой от 15 до 50 см, прямостоячий, бороздчатый, темнокоричневый. Листья продолговатые, со слабокурчавым краем. Стеблевые листья остроконечные, суженные в короткий черешок, цветки в простой, чаще безлистной кисти собраны многоцветковыми, довольно редкими мутовками. Интересен тот факт, что листья можно употреблять в пищу. Жители Чукотки употребляют листья в варёном виде с жиром и сахаром.



## Естественное восстановление растительности на газопроводе в зоне лесотундры

*Хамула Наталия Галерьевна, учащаяся;  
Сулейманова Полина Фаритовна, учащаяся*

Научный руководитель: *Лаврентьева Маргарита Николаевна, учитель биологии*  
МБОУ КСОШ имени Героя России В.И. Шарпатов г. Новый Уренгой

### Введение

Тюменский Север России — это основные запасы минерально-сырьевых ресурсов страны (нефти, газа, редкоземельных металлов). Значимость северных регионов для дальнейшего экономического развития страны постоянно растет. На сегодняшний день преобладают добывающие отрасли промышленности. Отсюда, общая площадь северных территорий, затронутых техногенным воздействием, будет возрастать (Крючков, 1994).

Еще не одно десятилетие будут осваиваться открытые на полуострове Ямал газовые и газоконденсатные месторождения, запасы углеводородов которых позволят поддерживать возрастающую потребность страны в этом виде сырья. Добыча газа и его транспортировка приводят к существенным изменениям природных ландшафтов, обуславливая, неизбежное появление значительных площадей, нарушенных антропогенным воздействием.

Нагиск хозяйственной деятельности усугубляется большой уязвимостью и низкой продуктивностью тундровых и лесотундровых фитоценозов, которая связана со специфическими условиями их существования — суровым климатом, бедностью почв, наличием вечной мерзлоты [1].

### Актуальность темы

Возрастающий уровень промышленной и сельскохозяйственной деятельности человека подавляюще действует на состояние и развитие естественных экосистем Крайнего Севера. Из всех видов антропогенных факторов особо выделяются два: техногенные нарушения и выпас домашнего северного оленя.

Наиболее широкий диапазон вмешательства в природную среду имеют техногенные факторы: строительство газопроводов, проезды гусеничного транспорта в бесснежное время, бурение, разливы бурового раствора,



нефти и газоконденсата.

Основываясь на данных диссертации кандидата биологических наук Чупровой Инги Леонидовны [2] в районах освоения, где природа раньше не подвергалась активному воздействию человека, проблема ее естественного восстановления приобрела особую актуальность, так как ущерб, который нанесен почвенно-растительному покрову этих площадей, в зависимости от первичного состояния биогеоценозов, согласно исследованиям отдела оленеводства НШСХ Крайнего Севера, колеблется от 5 до 30 тыс. руб./га в ценах 1990 года, значительно сокращаются пастбища.

**Цель работы:** изучить естественное восстановление растительности на газопроводе в зоне лесотундры в окрестности города Новый Уренгой.

**Задачи:**

1. Описать растительный состав ключевого ненарушенного участка лесотундры.
2. Описать растительный состав нарушенного участка лесотундры на газопроводе.
3. Сравнить между собой растительный состав ключевого участка с нарушенным участком.
4. Установить скорость естественного восстановления растительности на газопроводе.

**Методы исследования:** 1) наблюдение, 2) изучение

литературных источников, 3) фотографирование, 4) статистическая обработка результатов исследования, 5) метод ключей.

**Методика исследования.**

Сравнение нарушенного участка растительности газопровода с ключевым ненарушенным участком лесотундры.

Ключевой участок лесотундры расположен между нитями газопровода с глубиной залегания 1,5 метра и диаметром 600 мм. Он представляет собой кустарничко-лишайниковую тундру с участками древесной растительности. Участок расположен около реки Варенга-Яха на возвышенности, на сухом солнечном месте, площадь участка 600 кв. м<sup>2</sup> внутри которого была заложена пробная площадка 600 кв. м<sup>2</sup>, для подсчета количества растений.

В описании ключевого участка включены: выделение ярусов, видовой состав, обилие, жизненность; для древесных растений — число особей на пробной площадке. Определение обилия, жизненности, типа растительного сообщества проводились по стандартным методикам.

На ключевом участке выделены следующие ярусы: травяно-кустарничковый ярус, ярус мхов и надпочвенных лишайников; деревья и кустарники ярусов не образуют.

Таблица 1. Описание растений ключевого участка

№ п/п	Виды растений	Обилие (баллы)	Жизненность (баллы)
Травяно-кустарничковый ярус			
1.	Брусника	4	I
2.	Голубика	5	I
3.	Шикша сибирская	4	I
4.	Арктоуз	4	I
5.	Мятлик луговой	3	I
6.	Ежа сборная	2	I
7.	Иван-чай	3	I
Мохово-лишайниковый ярус			
1.	Кукушкин лен	4	I
2.	Кладония крыночковидная	5	I
3.	Исландский мох	5	I
4.	Олений мох (ягель)	5	I
Древесная растительность			
1.	Лиственница сибирская	5	I
2.	Береза извилистая	3	I
3.	Ель обыкновенная	1	I
Кустарники			
1.	Береза карликовая	3	I
2.	Можжевельник обыкновенный	1	I

*Данное растительное сообщество относится к голубично-моховой + лишайниковой тундре с островками древесно-кустарничковой растительности.*

Обследуемый участок газопровода составляет 100 метров и находится на первой нити магистрального газопровода диаметром 600мм с глубиной залегания 1,5 метра [3]. Газопровод построен и введен в эксплуатацию 20 лет назад. При строительстве полностью снимался

растительный покров, биологическая рекультивация не проводилась. Для сравнения ключевого участка и нарушенного был выбран критерии — встречаемости и обильности (табл. 1), который позволяет выяснить на какие компоненты экосистем влияет изучаемый антропогенный фактор. Встречаемость растительных видов характеризует качественное различие сравниваемых фитоценозов. Газопровод был разделен на 10 участков, на



6.	Голубика	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7.	Брусника	5	5	0	0	0	5	4	4	4	4
8.	Шикша сибирская	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Арктоус	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	Мятлик луговой	3	4	0	3	3	4	4	4	4	4
11.	Ежа сборная	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	Иван-чай	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	Кукушкин лен	3	4	3	0	4	4	4	4	4	4
14.	Кладония крыночковидная	5	0	5	3	4	4	4	4	4	4
15.	Исландский мох	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
16.	Олений мох	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
17.	Плаун булавовидный	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	Багульник	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Анализ результатов показал, что восстанавливается моховой, лишайниковый покровы, причем из лишайников восстанавливается кладония, а другие заменяются мятликом луговым, из трав восстанавливается мятлик луговой, из древесных — восстанавливается береза извилистая, из кустарников береза карликовая.

Исследования показали, что на участке газопровода

длиной 100метров в течение 20–25 лет растительность практически полностью покрыла нарушенный почвенный покров, но качественный состав растительности, как показали исследования, изменился. Не заросли участки, поврежденные гусеничным транспортом (проводились ремонтно-восстановительные работы). Данные представлены в таблице №4 и на диаграмме № 2.

Таблица 4. Степень восстановления растительного почвенного покрова

Степень восстановления растительного почвенного покрова	Растительность	Количество участков
Полностью восстановлен	Деревья, кустарнички, травы, мхи, лишайники	5
Практически восстановлен (примерно 90%)	Присутствуют деревья, кустарнички, травы и мхи; отсутствуют лишайники	4
Восстановлен в среднем (на 60–80%)	Присутствуют деревья, травы, мхи, лишайники; отсутствуют кустарнички	3
Восстановлен на половину (50%)	Присутствуют на откосах газопровода кустарнички, мхи, лишайники; на самой нитке газопровода зарастания нет	4
Не восстановлен	Отсутствует	3

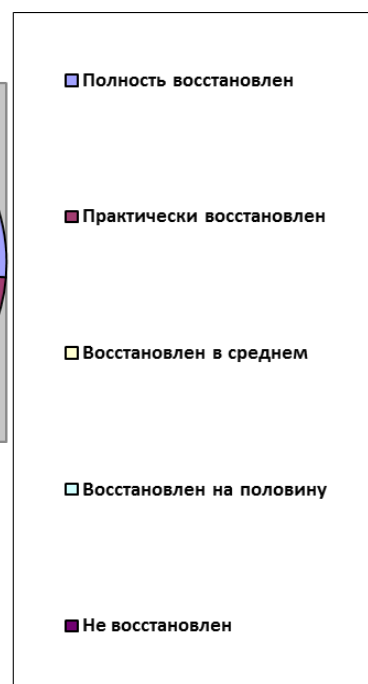
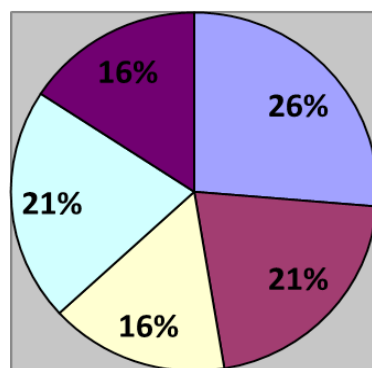


Рис. 2. Диаграмма 2 — Степень восстановления растительного почвенного покрова

Для того чтобы выяснить скорость восстановления растительного покрова на нарушенном участке (газопровода) было проведено его сравнение с нарушенными оле-

ньими пастбищами. В целом полученные результаты соотносятся с периодом восстановления оленьих пастбищ при значительном и сильном повреждении [3].

Таблица 5

Состояние оленьих пастбищ на момент наблюдений		Восстановление продуктивности (емкости) оленьих пастбищ в зависимости от степени нарушения с учетом их фитоценологических особенностей и зонального распространения					
		Зона тундр. Тундры субарктические южные					
		Кустарничково-мохово-лишайниковые					
Степень нарушения	Снижение хозяйственного запаса кормовых растений (% от эталона)	Особенности и уровни восстановления пастбищ в зависимости от степени нарушения (соотношение, %)			Вероятность восстановления, %	Полнота восстановления, (% от эталона)	Период восстановления, лет
		С сохранением видов основных кормовых растений в прежнем составе (без ухудшения условий среды произрастания кормовых растений)	С ухудшением условий среды произрастания кормовых растений в связи с изменением структуры первичных фитоценозов за период восстановления	С незначительным сокращением основных кормовых растений (10–40%)			
Значительная	41–70	30	20	50	90	70	20
Сильная	>70	10	10	80	50	50	35

**Вывод:** в результате выполнения данной работы естественное восстановление растительности на газопроводе в зоне лесотундры в окрестности города Новый Уренгой, нами было установлено, что в течение 20 лет с момента строительства и эксплуатации магистрального газопровода было выявлено полное или частичное восстановление почвенной растительности. Отсутствие зарастания связано с техногенными причинами, авариями, проездами транспорта.

#### Заключение

В Ямало-Ненецком автономном округе традиционные отрасли — оленеводство и рыболовство, существующие благодаря наличию биоресурсов, — приобрели значительные масштабы. В Ямало-Ненецком автономном округе: самое большое поголовье оленей, самые крупные стада, самые протяженные перегонные пути, самое большое производство оленины при самом плохом состоянии пастбищ. Оленьи пастбища составляют около 85% территории округа. Начало промышленного освоения, создавшее возможность сбыта мяса, только стимулировало рост поголовья. Максимального уровня число оленей достигло в 1998 году. В конце XX века площадь выбитых оленьих пастбищ в России оценивалась в 1260000 км<sup>2</sup>. Больше всего выбитых пастбищ приходится на Ямало-Ненецкий автономный округ. Здесь содержится самое

крупное стадо домашних оленей в России. В Обь-Тазовском бассейне добывается почти половина улова сиговых рыб в стране и треть мирового. Однако в последние годы обострились биологические проблемы, появились причины кризисных ситуаций в связи с антропогенным воздействием. Промышленное освоение Севера порождает острые конфликты, поскольку жизнь коренного населения северных территорий тесно связана с использованием биологических ресурсов, а северные экосистемы — источник этих ресурсов — отличаются высокой ранимостью и крайне затрудненным восстановлением после нарушений [4].

Выпас оказывает сильное воздействие на растительный покров. В последнее время в связи со значительным сокращением площадей оленьих пастбищ в результате перевыпаса оленеводы предлагают перейти на пастбища в лесотундре. Но естественное восстановление растительности на газопроводе в зоне лесотундры в окрестности города Новый Уренгой длительное — около 25–30 лет, сами леса являются водоохранными, т. е. находятся на берегах рек, являющихся притоками, куда на нерест идут ценные породы сиговых рыб, и выпас может отрицательно отразиться на их размножении.

Таким образом, допустить использование водоохранных лесов в лесотундре под оленьи пастбища нельзя.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Батычко В.Т. Земельное право в вопросах и ответах. / В.Т. Батычко. — Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2007.
2. Копцева Е.М. Естественное восстановление растительности на техногенных местообитаниях Крайнего Севера. /Е.М. Копцева. — СПбГУ: Ямальский сектор Арктики, 2005.

3. Кузьмина И.А. Общая экология. /И.А. Кузьмина. — НовГУ: Великий Новгород, 2011. — 50 с.
  4. Чупрова И.Л. Динамика восстановления растительного покрова, нарушенного техногенным воздействием в условиях Крайнего Севера. /И.Л. Чупрова. — Дудинка. — Ямальский сектор Арктики, 2006.
  5. Свободная интернет энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>
  6. Журнал «Вестник уральского отделения РАН» [Электронный ресурс]. 2009. № 3 (29).

## Влияние инвазивных видов растений на устойчивость сложившейся экосистемы города Лабытнанги

*Цыбулькина Мария Сергеевна, учащаяся*

Научный руководитель: *Богачёва Алла Викторовна, учитель биологии и химии*  
 МАОУ СОШ № 1 г. Лабытнанги

*В статье рассмотрена одна из экологических проблем, связанная с последствиями расселения некоторых видов растений в новых для них местах обитания. Процесс внедрения в естественный растительный покров чуждых аборигенной флоре видов растений называют адвентизацией. В новых местообитаниях адвентивные виды зачастую находят более благоприятные условия существования, быстро распространяются и вытесняют местные виды. Крайней степенью акклиматизации и адаптации адвентивного вида в новых условиях считается его натурализация (инвазия), то есть активное внедрение в естественные сообщества с последующим агрессивным вытеснением аборигенной флоры и фауны. Современное состояние антропогенных ландшафтов, наличие в их составе больших площадей нарушенных и неухоженных земель с синантропной растительностью благоприятствуют распространению биологических инвазий. Проведённое исследование направлено на поиск и совершенствование механизмов по предупреждению появления и расселения видов агрессоров. В ходе исследования выявлена необходимость законодательного регулирования процесса адвентизации, выявлены масштабы распространения отдельных инвазивных видов. Оценка биологических особенностей инвазивного вида позволила выявить причины успеха инвазии и акклиматизации инвазивного вида в регионе.*

**Ключевые слова:** *инвазивные виды, адвентизация, виды агрессоры, эврибионты.*

**В**ведение: Обитатели Земли постоянно пытаются расселиться по планете. Кроме этого, человек в хозяйственных или декоративных целях поселяет полезные (для него) виды растений и животных в совершенно новых для них местах. Ещё больше видов он перемещает случайно. Последствия от внедрения чужеродных видов в экосистемы могут быть разными: «пришельцы» могут изменять среду обитания местных видов; они могут вытеснять их в конкурентной борьбе за ресурсы; они могут быть хищниками; наконец, они могут переносить возбудителей заболеваний или сами вызывать заболевания аборигенных видов. Процесс внедрения в естественный растительный покров чуждых аборигенной флоре видов растений называют адвентизацией. В новых местообитаниях адвентивные виды зачастую находят более благоприятные условия существования, быстро распространяются и вытесняют местные виды. Крайней степенью акклиматизации и адаптации адвентивного вида в новых условиях произрастания считается его натурализация (инвазия), то есть активное внедрение в естественные сообщества с последующим агрессивным вытеснением аборигенной флоры и фауны.

**Актуальность темы исследования.** Современное состояние антропогенных ландшафтов, наличие в их со-

ставе больших площадей нарушенных и неухоженных земель с синантропной растительностью благоприятствуют распространению биологических инвазий. Инвазии могут стать настоящим экологическим бедствием для регионов с неустойчивыми экологическими системами и агрессивно вытеснять коренные виды.

**Проблема исследования** Расселение инвазивных видов в сложившихся экосистемах может существенно изменить биологическое разнообразие аборигенной флоры и фауны. Недооценка этого факта может привести к необратимым экологическим последствиям.

**Цель исследования:** выявить негативные последствия появления и расселения растений агрессоров на территории города Лабытнанги, предложить наиболее рациональные способы по предупреждению их распространения и устранению уже имеющихся.

**Задачи:** выявить какие растения агрессоры присутствуют на территории города Лабытнанги; выяснить какую опасность представляют растения агрессоры для экосистемы города; проследить причинно-следственные связи влияния растений агрессоров на экосистему города; получить консультации компетентных специалистов, контролирующих экологическое состояние города; предложить методы по предупреждению их распространения на территории города и устранению имеющихся.

**Объект исследования:** экосистема города Лабитнанги.

**Предмет исследования:** биологические инвазии в экосистеме города Лабитнанги.

**Теоретические методы исследования:** изучение научной литературы по проблемам экологической стабильности; конструирование гипотезы; анализ результатов исследования; прогнозирование развития экологической ситуации.

**Практические методы исследования:** лабораторные опыты; наблюдение; (фотографирование) объекта исследования; отслеживание динамики численности и расселения объекта исследования; анализ результатов (сравнение и сопоставление степени влияния предмета исследования на изменение экологического состояния экосистемы); статистическая обработка полученных результатов; консультации со специалистами.

**Гипотеза исследования:** если я докажу, что обнаруженные на территории города инвазивные виды растений быстро расселяются и представляют реальную опасность для сложившейся экосистемы города, то это послужит стимулом для совершенствования механизмов по предупреждению их распространения и устранению имеющихся, а также выработки механизмов индивидуальной защиты человека от их воздействия.

**Материалы и методы** Виды сами по себе способны мигрировать. Однако, часто причиной распространения является человек: завоз новых видов и сортов растений в качестве декоративных, пищевых или лекарственных, выведение новых селекционных форм. Большинство растений агрессоров имеют высокий уровень адаптации, быстро заселяют новые территории, вытесняя коренные виды. Большинство агрессоров являются эврибионтами и способны существовать в широком диапазоне природных условий и выдерживать их значительные изменения. Эврибионтные организмы имеют морфофизиологические механизмы, позволяющие им поддерживать постоянство своей внутренней среды даже при резких колебаниях условий окружающей среды.

Адвенты постепенно захватывают территорию. Какое-то время они «выжидают», адаптируясь в природе на протяжении нескольких поколений. Обычно процесс адаптации занимает 20–25 лет, после чего начинается процесс распространения. Проблема инвазий не только биологическая, но и экономическая: «пришельцы» агрессивно меняют захватываемые территории, вынуждая другие виды вступать с ними в противостояние. Яркий пример растения-агрессора — Борщевик. Его Родина — Кавказ. Там он растёт в горах, в альпийском поясе, и вниз не спускается. В 40-х годах прошлого века начались опыты по его интродукции в России. Привлекала большая и быстрорастущая биомасса, которую можно использовать на корм скоту. Но оказалось, что молоко при использовании такого корма горчит. Опыты прекратили, но было уже поздно. Борщевик очень быстро распространился по средней полосе России, он легко дичает и проникает в естественные экосистемы. Продвигаясь на север, вдоль железных и автомобильных дорог, по лесным полянам, по долинам рек за 50 лет он распространился от Закарпатья до Заполярья. Продвигаясь на север, у него укорачивает-

ся жизненный цикл, растение быстрее развивается — это самая главная адаптация к северным условиям. У него очень активно идут микроэволюционные процессы, быстро появляются новые генотипы, приспособленные к новым условиям. Сейчас это настоящая катастрофа — борщевик вездесущ. В некоторых регионах борщевик полностью вытесняет аборигенную флору.

Существует несколько видов борщевика. Борщевик гигантский (*Heracleum giganteum*) был завезён в Европу как декоративное растение примерно в 1817 году. Своим «монументальным» видом он привлек внимание ландшафтных дизайнеров. В отличие от борщевика гигантского, другие виды этого рода меньше, но тоже имеют внушительные размеры. Примером могут служить борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) и борщевик шероховато-окаймлённый (*Heracleum Trachyloma Fisch*).

Продуктивность семян борщевика феноменальна. Огромные соцветия достигают в диаметре 90 см. Суммарная численность семян с одного растения составляет 15–20 тысяч штук за сезон. Семена борщевика имеют выросты, которые способствуют их активному распространению. Биологический способ борьбы с инвазивным видом есть — найти питающееся им животное. В случае с борщевиком это очень трудно сделать, так как он относится к многочисленному семейству зонтичных, а у них общие враги. Опасным борщевик делают ядовитые вещества, выделяемые им в атмосферу — фуранокумарины и эфирные масла, которые при попадании на кожу делают её чувствительной к солнечному свету, что провоцирует фотохимические ожоги. Если долго находиться вблизи растения, то выделяемые им вещества могут вызвать болезненные состояния: тошноту, рвоту, головную боль, потерю сознания. Ожоги борщевиком могут привести и к летальному исходу. Самым опасным из всех видов борщевиков является борщевик Сосновского.

Ученые занесли «злостных нарушителей границ нашей Родины» в специальную «Черную книгу флоры России». Занесение растения в «черный список» означает курс на его уничтожение. В ней содержатся подробные сведения о 52 наиболее агрессивных и широко распространенных инвазивных видах. [Характеристика инвазионных видов флоры Средней России по степени натурализации и инвазионному статусу (*invasive status*)]. Экологи проследили динамику их расселения и отметили её на картах, оценили экономический ущерб от вселенцев, предложили методы по контролю их численности и даже дали рекомендации по их возможному использованию. Опубликован чёрный список из 100 других чужеродных видов растений, за которыми надо присматривать, чтобы предотвратить их появление на нашей территории [Перечень и документация ЕОКЗР. Инвазивные чужеродные растения].

Биологические инвазии создают проблемы не только экономические, но и социальные. Экологи вывели простое правило: чем больше в стране доход на душу населения, тем интенсивнее инвазионные процессы, так как остается меньше ненарушенных природных территорий, которые только и могут оказать сопротивление видам-вселенцам. Искусственные посадки, парки, поля сдаются без боя. Россия вовлечена в глобальный инвазионный процесс, поэтому на базе Института проблем

экологии и эволюции им. А. Н. Северцева РАН создан информационный портал «Чужеродные виды РФ». На нём представлены инвазионные виды разных таксономических групп, определены наиболее опасные. Готовится к изданию «Российский журнал биологических инвазий». Одной из основных задач экологов должно стать создание информационных ресурсов, так как проблема биологических инвазий — важнейшая для обеспечения экологической безопасности региона и страны.

Изучив флору экосистемы города Лабытнанги на предмет присутствия инвазивных видов, я обнаружила очаги произрастания растений рода Борщевик. Обнаруженные растения похожи на Сныть Обыкновенную, Купырь Лесной, и Дягиль Лекарственный (Дудник Лекарственный), принадлежащие к семейству Зонтичные. Для определения принадлежности обнаруженных экземпляров растений к роду Борщевик был использован определитель растений [Определитель растений on-line; <http://www.plantarium.ru/>]. Различия обнаруженных экземпляров растений с выше перечисленными наблюдаются в характере мест произрастания, размерах растений, размерах и форме соцветий (сложных зонтиков), толщине стебля, строению листьев, характеру края листовой пластинки. Основным отличительным признаком растений рода Борщевик является присутствие фуранокумаринов в соке листьев и стеблей растений, в высокой концентрации.

Обнаруженные мною растения действительно принадлежат к виду Борщевик Сосновского. Для определения присутствия фуранокумаринов была выбрана методика высокоэффективной жидкостной хроматографии И. Н. Азарова, С. С. Барсегян, Г. И. Барам (базы данных «ВЭЖХ-УФ»). Принципы унифицированной ВЭЖХ — методики сводится к анализу веществ, включенных в определенный список. Анализ проводится в одной и той же хроматографической системе, причём для каждого из

определяемых веществ имеется стандартный образец, по которому получены хроматографические данные, подтверждённые спектральным анализом. Данные о стандартных образцах веществ формируют базу данных, что позволяет идентифицировать анализируемые образцы. Институтом хроматографии «ЭкоНова», г. Новосибирск создана первая в мире База хроматографических и спектральных данных («БД-2003») для микроколонного жидкостного хроматографа «Милихром А-02». Методики формирования и использования «БД-2003» аттестованы Государственным комитетом РФ по стандартизации и метрологии [14–16] в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563–96 и ГОСТ Р ИСО 5725–2002. Идентификацию веществ можно проводить в любой лаборатории, основная работа сводится к визуальному сравнению и подбору цветовой гаммы у анализируемого образца с цветовой гаммой стандартного образца.

Для обнаружения фуранокумаринов в соке растения я срезала небольшие побеги с листьями, произрастающих на разных экспериментальных площадках. Со срезанных побегов приготовила вытяжку. Для этого измельчила срезанные побеги в ступке, добавила 10 мл воды и пропустила через фильтр. Смочила полоску хроматографической бумаги в фильтрате, после этого поднесла её к УФ-лампе. На бумаге появилось красно-кирпичное окрашивание, такой результат является качественным показателем присутствия фуранокумаринов. Присутствие фуранокумаринов в обнаруженных мною растениях подтверждает принадлежность этих растений к роду Борщевик.

С целью отслеживания изменения численности и расселения объекта исследования на контрольных территориях мною были определены экспериментальные площадки, произведён учёт обнаруженных экземпляров растений рода Борщевик в течение трёх лет, проведён анализ полученных результатов.

Год	Исследуемая зона			
	Территория городского парка	Пустырь за городом	Пустырь в черте города	Прибрежная территория реки Вылполс
2014 г	2 экземпляра	2 экземпляра	1 экземпляр	2 экземпляра
2015 г	2 экземпляра	4 экземпляра	7 экземпляров	2 экземпляра
2016 г	6 экземпляров	18 экземпляров	24 экземпляра	3 экземпляра

Вывод: численность представителей растений рода Борщевик на всех контрольных площадках увеличивается.

С целью изучения семян растений рода Борщевик на предмет всхожести мною был произведён сбор семян с

растений с выбранных экспериментальных площадок (осень), проведено наблюдение за хранением семян в соответствии с параметрами условий окружающей среды и последующим их проращиванием в искусственных условиях.

Исследуемая зона							
Территория городского парка		Пустырь за городом		Пустырь в черте города		Прибрежная территория реки Вылполс	
Количество семян взятых для анализа	Количество проросших семян / %	Количество семян взятых для анализа	Количество проросших семян / %	Количество семян взятых для анализа	Количество проросших семян / %	Количество семян взятых для анализа	Количество проросших семян / %
10	0	10/100%	6 /60%	10/100%	4/ 40%	10/100%	2 / 20%

Анализ полученных результатов:

1. Количество проросших семян, собранных с экспериментальных площадок, различно.

2. Нулевую всхожесть семян, собранных с растений, произраставших на территории городского парка можно объяснить тем, что территория была не-

сколько раз скошена. На вновь выросших растениях за короткий вегетационный период в условиях Крайнего Севера не успели сформироваться полноценные семена. Кроме этого, территория парка затенена зданиями и произраставшими там деревьями, что также замедляет рост растений.

3. Наибольшая всхожесть наблюдается у семян, собранных с растений, произраставших на пустыре за городом. Это легко объяснимо: территория не скашивается, не вытаптывается, не затеняется, хорошо прогревается.
4. Средняя всхожесть наблюдается у семян, собранных с растений, произраставших на пустыре в черте города (привокзальная территория). Несмотря на то, что территория была скошена, растения успели сформировать достаточное количество полноценных семян. Почва этой территории удобрена перегноем, хорошо освещена и в меру увлажнена.

Слабую всхожесть продемонстрировали семена, собранные с растений, с прибрежной зоны реки Вылпосл. Это объясняется тем, что территория долго находится в затопленном состоянии, что значительно укорачивает вегетационный период. Излишняя увлажнённость почвы также снижает благоприятные для произрастания условия.

На одной из контрольных площадок мною произведён эксперимент по уничтожению нескольких экземпляров борщевика различными способами: выкапывание корней, срезание надземной массы, обработка гербицидами (раундап, глифосат, ураган), сжиганием зонтиков с созревшими семенами. Из механических методов хороший эффект дал метод выкапывания и уничтожения корней на ранних стадиях развития растения, однако этот метод весьма трудоёмкий, и его применение осложняет непосредственный контакт с частями растения, что очень опасно. Срезание надземной массы оказалось эффективным только при многократном применении, так как из оставшейся части стебля снова отрастает цветонос и до осени (с учётом полярного дня), на нём успевают сформироваться семена. Соцветия способны дозревать даже после того, как надземная масса была срезана. Запас питательных веществ в мощных стеблях обеспечивает дозревание семян. На месте срубленных растений, до того как у них созрели семена, на следующий год отмечены новые всходы. Применение химических средств борьбы эффективно, особенно если обработка была проведена в начале вегетации, пока растения еще невысокие, но применение этого метода на больших территориях экономически затратно. Срезание и сжигание зонтиков неэффективно, так как на растении формируются боковые побеги, которые формируют цветоносы. В итоге на одном растении могут находиться зонтики с различной степенью зрелости семян, и к моменту срезания семян на одном зонтике, с другой частью семян уже успевают осыпаться.

На основе проведённого эксперимента я пришла к следующим выводам:

1. Работу по уничтожению борщевика необходимо проводить в течение нескольких лет до полного истребления растения, и делать это до того, как у растений появятся семена, причем не менее двух раз за лето.

2. Если борщевик распространился на большой территории, то эффективнее всего использовать гербициды, и после очистки территории землю перекопать, засеять травами как можно гуще. Лучше всего подходят виды, присущие данному региону и хорошо отрастают после покоса. Для этих целей подходят: ежа, овсяница красная, овсяница побегоносная, луговой райграс, мятлик — то есть те растения, что в газонных смесях.

**Результаты и обсуждения:** Адвентивные растения должны быть объектом пристального экологического мониторинга и контроля их численности, так как они вызывают «флористическое загрязнение» территории [Чичев А.В. «Флористическое загрязнение» // Состояние, перспективы изучения и проблемы охраны природных территорий. — М.: МОИП, 1988], что может привести к значительному снижению биологического разнообразия. Территории, занятые адвентивной флорой, могут осложнить экологическую и экономическую ситуацию в регионе и нанести серьезный урон здоровью населения. Убытки, которые причиняют сорные виды, равны убыткам от вредителей, болезней и природных катаклизмов, вместе взятых [Игнатов Н. — Н., Экономические убытки от растений-вредителей, 1989].

В ходе проведения исследования на территории города мною был обнаружен как минимум один вид, существенно угрожающий целостности экосистемы города и региона — борщевик Сосновского. Экосистема тундры не отличается биологическим разнообразием, следовательно, степень её устойчивости не высока. В результате исследования выявлены масштабы распространения Борщевика. Летом наша семья ездит в отпуск на автомобиле, поэтому наблюдения, проведённые в как в ходе поездки, так и проведённые непосредственно в нашем городе, позволяют оценить масштаб бедствия. Оценка биологических особенностей изучаемых видов позволила выявить причины успеха инвазий и акклиматизации их в регионе. Это позволило сформулировать следующие выводы:

1. Вид Борщевик Сосновского является агрессивным, высоко конкурентным растением.
2. При внедрении в любые сообщества он быстро становится доминантом с высокой долей участия (в некоторых местах до 90%).
3. На контрольных территориях выявлена интенсивная положительная динамика численности особей растений Борщевика Сосновского.
4. Мониторинг численности особей на контрольных территориях показал, что распространение Борщевика Сосновского зависит от ряда факторов: погодные условия в период вегетации, освещённость, состав и структура почвы, увлажнённость почвы.
5. Проведённые опыты по контролю численности растений Борщевика Сосновского показали хорошую эффективность применённых методов.

Специалистам, контролирующим развитие экологической ситуации в регионе и муниципалитете, следует спрогнозировать варианты возможных видоизменений экосистем, так как последствия от внедрения всего одного вида могут быть непоправимыми. Самым актуальным



аспектом биологической безопасности являются предвидение генетических, экологических и экономических последствий преднамеренной и непреднамеренной интродукции инвазивных видов. Повышение осведомленности об опасности является ключевым элементом эффективной стратегии борьбы с инвазивными видами. Необходимо наличие практического руководства для борьбы с угрозами, связанными с инвазивными чужеродными видами в различных природных системах.

#### **Рекомендации по борьбе с инвазивными растениями**

В ходе исследования мною разработаны рекомендации по борьбе с инвазивными растениями. В общей борьбе с растениями — «мигрантами» посильное участие должны принять все жители города. Только так можно ликвидировать возникшие очаги с явным присутствием адвентивных видов и сохранить аборигенные виды. Биологическая инвазия — как инфекция: справиться с ней можно, только если подавить в зародыше. На первом этапе необходима информационная кампания за счёт средств массовой информации. На данный момент информирование населения относительно биологических инвазий и их последствий попросту отсутствует. На втором этапе должен быть разработан комплекс мер с учётом максимального спектра возможных методов борьбы. Возможно использование следующих методов: карантинные (не допустить появления сорняка всегда легче, чем потом с ним бороться), агротехнические (простое под-

кашивание растений в определённые сроки — до начала их цветения, тогда вновь отросшие побеги не успевают сформировать семена), химические (наиболее эффективно применение гербицидов), биологические (создание сообществ из растений более конкурентно способных), биологические (методы борьбы с помощью вредителей, например — листоедов).

Чтобы объективно контролировать развитие экологической ситуации с чужеродными видами, необходимо научиться прогнозировать и предотвращать нашествие вселенцев, постоянно следить за распространением биологических агрессоров. Только жёсткий контроль за распространением агрессоров позволит сохранить структуру и биоразнообразие сформированных экосистем на далекую перспективу.

#### **Практическая значимость исследования**

В результате проведённого исследования: выявлен факт присутствия инвазивных видов в составе растительных сообществ региона; проведен мониторинг за изменением численности на контрольных территориях одного из инвазивных видов; прослежены основные пути миграции инвазивных видов; предложены мероприятия по контролю численности инвазивных видов. Полученные материалы могут быть использованы в работе карантинной службы при разработке практических рекомендаций по борьбе с инвазивными видами. Сведения о распространении и биологии карантинного сорного растения могут использоваться учителями на уроках биологии и экологии.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Агафонов В. А., Абрамова Л. М. Адвентивный компонент флоры антропогенно-трансформированных фитоценозов г. Воронежа и его окрестностей // Геоботаника XXI века. Мат-лы Всеросс. науч. конф. Воронеж. 1999. с. 158–159.
2. Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы. Матер. III междунар. науч. конф. 1. Ижевск, 2006. 124 с.
3. Борисова Е. А. О натурализации адвентивных видов // Флористические исследования в Центральной России. Мат-лы науч. конф. «Флора Центральной России, Липецк, 1–3 февр. 1995. — М., 1995. с. 24–27
4. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. Киев: Наукова думка, 1991. — 168 с.
5. Вьюкова Н. А. Новые материалы к характеристике адвентивной флоры // Бюлл. МОИП, отд. биол. 1983. — Т. 88. — № 1. — с. 128–132.
6. Гельтман Д. В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ. Матер, науч. конф. Москва-Тула. — 2003. — с. 35–36.
7. Игнатов М. С. Об особенностях расселения адвентивных растений // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР (Мат-лы совещания. 1–3 февраля 1989 г.). Москва. 1989. с. 15–17.
8. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Адвентивизация растительности: инвазивные виды и инвазительность сообществ // Успехи соврем. биологии. — 2001. — Т. 121. — № 6. — С. 550–562.
9. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Адвентивизация растительности в призме идей современной экологии // Журн. общ. биологии. 2002. — Т. 63. — № 6. — с. 489–497.
10. Массовая концентрация УФ-поглощающих веществ. Методика выполнения измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. № ФР. 1.31.2003.00950.
11. Хроматографические и спектральные параметры УФ-поглощающих веществ. Методика выполнения измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. № ФР. 1.31.2003.00951.
12. Массовая концентрация УФ-поглощающих веществ. Методика выполнения измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. № ФР. 1.31.2006.02966.
13. Азарова И. Н., Барсебян С. С., Барам Г. И. Новые возможности высокоэффективной жидкостной хроматографии: Базы данных «ВЭЖХ-УФ». (В сборнике «Хроматография на благо России». Под ред. Курганова А. А.) М: Граница, 2007. с. 653–665.
14. Чичев А. В. «Флористическое загрязнение» // Состояние, перспективы изучения и проблемы охраны природных территорий. — М.: МОИП, 1988, с. 69–70.

# Комплексный взгляд на проблему обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Надыме и муниципальных образованиях ЯНАО

Шинкарук Виктор Сергеевич, учащийся учебного объединения «Юный исследователь»

Научный руководитель: Попова Елена Александровна, педагог дополнительного образования  
МОУ ДО «Центр детского творчества», г. Надым

*Работа посвящена проблеме твердых бытовых отходов (ТБО) в г. Надыме и муниципальных образованиях Ямало-Ненецкого автономного округа. Приведены данные статистики количества ТБО в городах округа, их состояние. Подробно проанализирована текущая ситуация по обращению с ТБО в Надымском районе. Для выявления мнения жителей г. Надыма о текущем состоянии городской системы обращения с ТБО и перспективах ее развития проведен социологический опрос. По результатам анкетирования жителей г. Надыма выяснено: проблема твердых бытовых отходов заключается в замусоренности города и его окрестностей, 56% горожан связывают наличие мусора во дворах с низкой культурой населения, наиболее приемлемым способом обращения с ТБО 79% жителей считают переработку отходов.*

**Ключевые слова:** ТБО, Надым, отходы, мусор, отдельный сбор.

**Введение:** «Мусорная тема» — это та проблема, с которой, в той или иной степени, мы сталкиваемся ежедневно. Установлено, что в настоящее время загрязнение окружающей среды промышленными отходами, бытовым мусором и отбросами увеличивается быстрее, чем население планеты. В среднем на человека приходится до 400 кг отходов в год. За последние пять лет общий объем образующихся в России отходов вырос в 1,5 раза.

В Ямало-Ненецком автономном округе обращение с твердыми бытовыми отходами — одна из наиболее сложных хозяйственных и экологических проблем. На сегодняшний день на Ямале действует средняя норма накопления твердых и жидких бытовых отходов, которая составляет 1,3 м<sup>3</sup> на одного человека в год [3]. Низкая биологическая активность почвы, связанная с преобладанием отрицательных температур, делает неэффективной захоронение отходов на полигонах. Практически отсутствуют инфраструктура для утилизации и потенциальные потребители вторичных ресурсов. Причинами низкой доли переработки отходов в ЯНАО являются сложная транспортная схема, затрудняющая вывоз отходов и вторичного сырья за пределы округа, и относительно небольшое количество предприятий по сбору и переработке отходов. По сведениям службы по тарифам автономного округа только 17 организаций коммунального комплекса предоставляют услуги в сфере утилизации отходов [3].

В России более 90% мусора направляется на полигоны и несанкционированные свалки и количество накопленных отходов растет. Помимо вывода значительных земельных ресурсов из хозяйственного оборота, полигоны загрязняют атмосферу, поверхностные слои почвы, подземные воды и грунт, негативно влияют на растительный и животный мир, ухудшают качество жизни населения близлежащих территорий. Загрязнение и деградация окружающей среды непосредственно сказывается на состоянии здоровья населения, вносит существенный

вклад в катастрофическую демографическую ситуацию страны и наносит ощутимый экономический ущерб. Проживание возле свалок повышает вероятность развития нарушений нервной системы на 29%, костно-мышечной системы на 16%, кожи на 32% [2]. В масштабах всей страны предприятий по сортировке и утилизации твердых бытовых отходов очень мало.

**Цель работы:** провести анализ проблемы обращения с твердыми бытовыми отходами в Надыме и муниципальных образованиях ЯНАО, определить перспективы ее решения.

Задачи:

- 1) изучить особенности обращения с твердыми бытовыми отходами в муниципальных образованиях ЯНАО и в г. Надыме;
- 2) провести анкетирование горожан;
- 3) создать группу «В контакте», где будут представлены различные материалы о проблеме твердых бытовых отходов в разных городах ЯНАО.

**Материалы и методы исследования:** Объектом исследования мы выбрали город Надым и муниципальные образования Ямало-Ненецкого автономного округа. Предмет исследования — это проблема обращения с твердыми бытовыми отходами на территории муниципальных образований ЯНАО. В процессе работы использовались следующие методы исследования:

- 1) анализ данных литературных источников, интернет-ресурсов;
- 2) анкетирование; в том числе online-опрос;
- 3) статистический метод;
- 4) вербальный и графический анализ данных.

**Результаты и обсуждения:** В муниципальных образованиях округа действуют 18 санкционированных свалок, то есть объектов, имеющих документ о целевом отводе земельного участка. При этом только на 7 земельных участках под указанные свалки имеются санитарно-эпидемиологические заключения, 11 земельных участков соотвествующих заключений не имеют [4].

Согласно докладу об экологической ситуации в ЯНАО в 2015 году сохраняется положительная динамика в сфере использования, утилизации и обезвреживания

отходов, а также тенденция к сокращению объемов образующихся отходов и отходов, направляемых на захоронение (Табл. 1).

Таблица 1. Сведения об образовании, утилизации, использовании и размещении отходов производства и потребления по ЯНАО за 2011–2015 год

Год	Количество образовавшихся отходов за год, т.	Количество использованных и утилизированных отходов, т.	Количество обезвреженных отходов, т.	Количество захороненных отходов, т.
2011	896725,1	229047,3	197300,0	1110109,9
2012	737111,4	167859,7	301437,9	438650,8
2013	652236,8	291955,1	290269,3	329171,4
2014	625175,2	216467,4	569530,1	292256,3
2015	635593,4	331551,7	362394,7	196075,1

Но, в основном, речь идет об отходах топливно-промышленного комплекса, тогда как проблема обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО), по-прежнему, не решена. В 2014 году была утверждена Комплексная схема обращения с твердыми бытовыми и промышленными отходами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа на период 2015–2020 годов [3]. В рамках мероприятий Комплексной схемы, при условии достаточного финансирования, в период 2015–2020 годов предполагается осуществить строительство (закончить ранее начатое строительство) 82 объектов размещения отходов и ликвидировать 40 свалок.

В рамках этой программы уже сделано: в 2015 году осуществлялось финансирование строительства 2 объектов размещения отходов (с. Салемал, Ямальский район и с. Белоярск, Приуральский район). В Пуровском районе на средства муниципального образования закончены строительство и введены в эксплуатацию 2 специализированных объекта в с. Халясавэй и г. Тарко-Сале. В апреле 2015 года введен в эксплуатацию объект «Пункт переработки твердых бытовых и биологических отходов с подъездной дорогой, село Яр-Сале, Ямальский район, ЯНАО».

В 2017 году на территории округа планируется ввести в эксплуатацию современный мусоросортировочный комплекс, расположенный в г. Надым (мощность 55 тыс. тонн/год). На территории округа уже работают два мусоросортировочных комплекса, в Новом Уренгое и в г. Тарко-Сале, способные обрабатывать от 50 до 100 кг отходов в час.

Согласно имеющимся данным, объем образования отходов на территории Надымского района за период с 2004 по 2012 года увеличился в пределах от 75 до 90 тыс. тонн. Такое различие в объемах образования отходов вызвано не столько изменениями темпов роста производства, сколько существующими проблемами в системе учета отходов. [5] Слабое экологическое законодательство и отсутствие ответственности на землю тоже создает дополнительные проблемы органам муниципальной исполнительной власти.

В 2012 г. Администрацией Надымского района принята муниципальная долгосрочная целевая программа «Охрана окружающей среды на территории муниципального образования Надымский район на 2013–2017 годы». По данным 2011 г. на территории Надымского района эксплуатировалось 17 полигонов и санкционированных

свалок ТБО, из которых 23% свалок находятся в крайне неудовлетворительном санитарно-техническом состоянии. Не выделены и не оборудованы соответствующим образом объекты для обезвреживания ТБО в селах Нори и Кутопьюган; мусор, отходы от жилых и других объектов сбрасываются за пределы сел.

Критическая ситуация складывается с утилизацией ТБО в городе Надыме. Сроки загрузки действующей санкционированной свалки закончились в 2009 году, резервных мест для обезвреживания отходов на свалке нет. Зачастую на свалке допускается совместное складирование бытовых и промышленных отходов различного класса опасности. Экологическая и эпидемиологическая обстановка в городе становится крайне напряжённой.

Для сбора отходов в настоящее время используются контейнеры, преимущественно металлические: малоёмкие (до 1,1 куб. м) и специальные (до 12 куб. м). Масса бытовых отходов, образуемых населением района, превышает 20 тыс. тонн в год. При условии значительных объемов образования отходов и отсутствия их переработки площадь отчуждаемых земель под размещение отходов будет продолжать расти. Сложной проблемой остается сбор и вывоз отходов в зоне гаражных кооперативов. Периодически возникают стихийные свалки в оврагах, вдоль дорог, несмотря на то, что органы местного самоуправления систематически проводят работы по ликвидации несанкционированных свалок. В 2012 году было ликвидировано 13 несанкционированных свалок площадью более 90 тыс. кв. м. на сумму более 1 млн. руб.

Внедрение безотходных и малоотходных производств, использование отходов в качестве вторичных ресурсов в настоящий момент на территории Надымского района, практически не проводится. Направления использования отходов на территории Надымского района немногочисленны и малоэффективны, используется только 10% образующихся отходов, в основном, это экологически небезопасное сжигание или передача другим предприятиям за пределами района. Масштабной переработке большинства видов отходов препятствует отсутствие отлаженной системы сбора отходов производства и потребления на основе единой достоверной системы учета отходов, образующихся в районе.

В 2010–2012 годах были проведены проектно-изыскательские работы по объекту: «Завод по термической

переработке ТБО в г. Надыме». Несмотря на то, что технология термического обезвреживания ТБО является не менее экологически опасной, чем эксплуатация полигонов, ввиду применения современных методов очистки газообразных продуктов термической переработки ТБО и простота мониторинга всех параметров его воздействия на окружающую среду на исследуемой территории, сама технология термического обезвреживания ТБО считается наиболее приемлемой.

В городе появляются предприятия, которые проводят сбор металлолома, макулатуры, стеклянной, пластиковой тары (ООО «Надымское транспортно-эксплуатационное предприятие», ООО «УК «ЖИЛКОМ», ООО «РесурсЭкология»).

Для того, что бы узнать мнение жителей о текущем состоянии городской системы обращения с бытовыми отходами и перспективах ее развития, мы провели анкетирование «Обращение с твердыми бытовыми отходами в г. Надым».

В анкетировании приняли участие 80 человек. Из них 64 женщины и 16 мужчин. Опрос показал, что большинство жителей города (85%) интересуются мусорной проблемой, 10% не интересуются этим, 5% населения затруднились ответить.

Проблема твердых бытовых отходов заключается в замусоренности города и его окрестностей (37%), 25% населения считают, что проблема — в несанкционированных свалках, а 12% — в плохой работе коммунальных служб, некоторые горожане (4%) жаловались на недостаток пунктов приёма вторсырья и опасных отходов, таких как батарейки и энергосберегающие лампы, 12% населения с ответом затруднились.

Благодаря СМИ большинство граждан (76%) знают, что такое раздельный сбор мусора, 23% не знают о такой технологии сбора отходов. Сдавать мусор согласилось 74% населения при условии, что платить они либо не намерены, либо будут, если цена будет не высока; 17% сказали, что не будут сдавать мусор; 9% затрудняются ответить, так как тоже не знают, смогут ли они оплатить переработку.

Принять участие в субботнике готовы 58% опрошенных, а 26% не готовы по собственным причинам; 16% респондентов затруднились ответить. 56% горожан считают, что наличие мусора во дворах связано с низкой культурой населения и эту культуру стоит поднимать, 17% считают, что тех, кто выбрасывает мусор просто на улицу, надо наказывать штрафами, а 10% считают, что урн и контейнеров слишком мало, когда торопишься, времени на их поиск совсем нет. 4% решили, что проблема в дворниках, около 1% затрудняются ответить. Отвечая на вопрос, какой способ обращения с отходами наиболее приемлем для вас, 79% жителей отмечают, что это переработка, 13% — сжигание как лучший метод обращения с твердыми бытовыми отходами.

Социологический опрос выявил средний уровень информированности населения города по вопросам охраны окружающей среды.

Выводы:

1. Меры в сфере обращения с отходами, принятые в 2014 году в Ямало-Ненецком автономном округе, в целом, способствовали сокращению объемов образования отходов и снижению количества их несанкционированного размещения, что позволило снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду и улучшить экологическую ситуацию на территории автономного округа.
2. В муниципальных образованиях округа действуют 18 санкционированных свалок, в городе Надыме находится 1 санкционированная свалка.
3. По результатам анкетирования жителей г. Надыма выяснили: проблема твердых бытовых отходов заключается в замусоренности города и его окрестностей, 56% горожан связывают наличие мусора во дворах с низкой культурой населения, наиболее приемлемым способом обращения с ТБО 79% жителей считают переработку отходов.
4. Создана группа «Экология в Надыме» (<https://vk.com/public88791349>), где собрана информация о ТБО и способах их переработки. На сегодняшний день группа включает 34 участника (рис. 1).

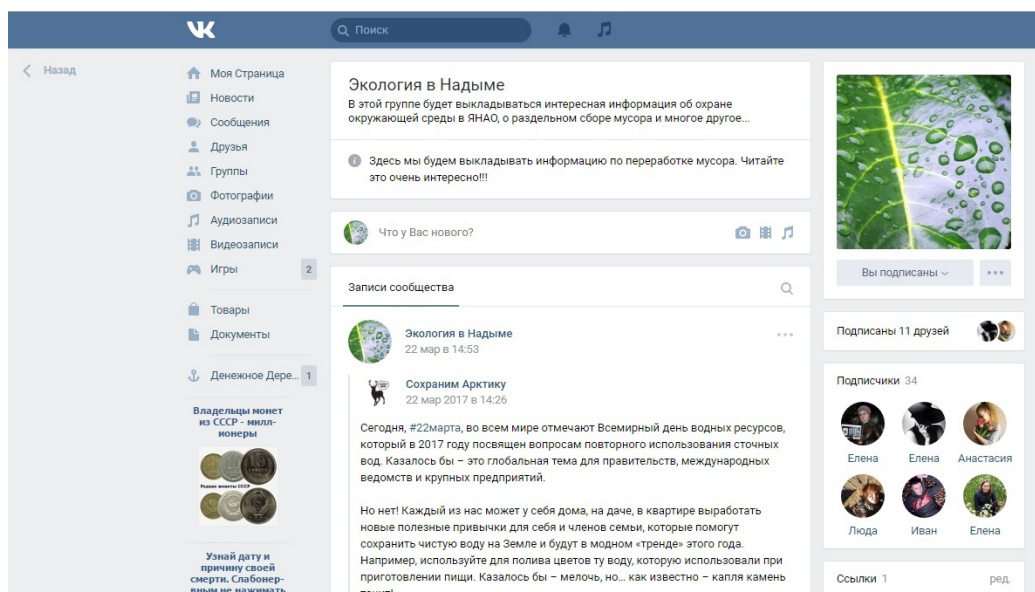


Рис. 1. Скриншот страницы группы в социальной сети

Управление отходами — это искусство извлекать из него полезные компоненты и после переработки использовать повторно. Такой подход к ТБО решает многие проблемы: сохраняет природные ресурсы для наших

потомков, сокращает объем отходов, которые вывозят на свалку, сокращает транспортные расходы, меньше загрязняет окрестности, сохраняет наше здоровье.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сапожникова Г.П. Конец мусорной цивилизации: пути решения проблемы отходов. [Электронный ресурс] // URL: [http://clcr.ru/uploads/images/file\\_public\\_497.pdf](http://clcr.ru/uploads/images/file_public_497.pdf)
2. Опасно ли жить рядом со свалкой? [Электронный ресурс] // URL: <http://musorsyic.ru/tiding/svalka.html>
3. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2014 году, г. Салехард [Электронный ресурс] // URL: <http://правительство.янао.рф/region/ecology/>
4. Постановление Правительства Ямало — Ненецкого автономного округа от 27.10.2011 г. № 802-П «Об утверждении окружной долгосрочной целевой программы «Развитие системы обращения с твердыми бытовыми и промышленными отходами в Ямало-Ненецком автономном округе на период 2012–2014 годов» [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/453126739>.
5. Постановление Администрации муниципального образования Надымский район от 17.05.2013 г. №307 «Об утверждении муниципальной долгосрочной целевой программы «Охрана окружающей среды на территории муниципального образования Надымский район на 2013–2017 годы.
6. Коробова Н.Л. Отходы в России: мусор или ценный ресурс? Сценарии развития сектора обращения с твердыми коммунальными отходами / М.: IFC, Группа Всемирного банка, 2013 [Электронный ресурс] // URL: <http://prowaste.ru/statiy/othody-v-rossii-musor-ili-tsennyj-resurs>.
7. [Электронный ресурс] // URL: <http://yamal-region.tv/news/12530/>
8. Контейнеры в сеточку [Электронный ресурс] // URL: [http://www.muravlenko.com/novosti/sobytiya\\_v\\_gorode/34320-konteynery-v-setochku.html](http://www.muravlenko.com/novosti/sobytiya_v_gorode/34320-konteynery-v-setochku.html)
9. Состояние вопроса об отходах и современных способов их переработки: учеб. Пособие/ Г.К. Лобачева и др. — Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2005 — 176 с.
10. Цгоев Т.Ф. Методы переработки и утилизации твердых бытовых отходов [Электронный ресурс] // URL: <http://www.nacc.spb.ru/files/2011-2-ze-03.pdf>.
11. Управление твёрдыми бытовыми отходами. Раздельный сбор и сортировка отходов [Электронный ресурс] // URL: [http://www.waste.ru/uploads/library/upravlenije\\_othodami.pdf](http://www.waste.ru/uploads/library/upravlenije_othodami.pdf)

## Видовой состав Гусеобразных как критерий динамики состояния экосистем окрестностей Надыма

*Шинкарук Марина Петровна, учащаяся учебного объединения «Юный исследователь»*

Научный руководитель: *Попова Елена Александровна, педагог дополнительного образования*  
МОУ ДО «Центр детского творчества», г. Надым, ЯНАО

*Работа посвящена изучению фауны Гусеобразных окрестностей Надыма: проанализирован видовой состав, статус вида в регионе. Выявлено, что в окрестностях Надыма встречается 27 видов Гусеобразных, из которых 13 относятся к гнездящимся. Среди изученных видов, чирок-свистун, свиязь и шилохвость — являются самыми эвритопными видами.*

**Ключевые слова:** гусеобразные, Надым, орнитофауна.

**В**ведение: Из-за труднодоступности и плохой освоенности, орнитофауна окрестностей города Надыма долгое время была слабо изученной. В наши дни около половины северной тайги испытывают сильное влияние нефтяных и газовых компаний. Скорость изменений природных сообществ региона опережает накопление знаний о видовом составе, экологических связях и естественной динамике. Слабая орнитологическая изученность, ландшафтное своеобразие и высокая

антропогенная нагрузка определяют актуальность исследований.

Гусеобразные — это одна из основных охотничье-промысловых групп позвоночных, а также — это один из важных элементов исконной среды обитания коренных малочисленных народов Севера. Для организации рационального использования фауны Гусеобразных необходимы современные и актуальные знания о численности этих видов и их биотопических предпочтениях.

**Цель исследований:** изучить видовой состав фауны Гусеобразных.

**Задачи:**

- 1) составить список видов отряда Гусеобразные, встречающихся в окрестностях Надыма;
- 2) изучить статус видов в районе исследований на основе собственных наблюдений и анализа литературы;
- 3) познакомиться с историей орнитологических исследований в окрестностях Надыма.

**Материал и методика проведения исследований**

Изучение Гусеобразных в окрестностях Надыма проводилось с помощью маршрутных методов. Маршруты располагались на окраине города (вдоль берега озера Янтарное и по строящейся дороге Надым-Салехард).

Для изучения фауны Гусеобразных было организовано 4 экскурсии (20–21 июня и 27–28 июня 2015 года). 20 июня маршрут проходил вдоль берега озера Янтарное, 21 — на участке от юго-восточной окраины Надыма в сторону аэропорта, 27 июня — от западной окраины Надыма по дороге в сторону Салехарда до реки Яхойяха. 28 июня по участку новой объездной дороги вокруг Надыма. Маршрут вдоль берега озера Янтарное начинался в районе гостиницы «Айсберг» и проходил параллельно улице Набережная им. Оруджева. Протяженность маршрута составляет 2,7 км. Дополнительно был обследован озерно-болотный участок на въезде в город со стороны аэропорта. Протяженность этого маршрута — 1,2 км. Маршрут, охватывающий плоскостристые тундроподобные болота, начинался на северо-западной окраине Надыма и проходил по полотну строящейся дороги Салехард-Надым и объездной дороги вокруг Надыма. Протяженность этого маршрута 5,7 км. Во время прохождения маршрута учитывались все встреченные особи Гусеобразных. Как правило, расстояние, на котором удавалось идентифицировать видовую принадлежность, не превышало 100 метров от учетчика. Для сбора данных использовали бинокль с 12-кратным увеличением. По другим биогеоценозам использованы неопубликованные материалы С.В. Попова, проводившего изучение орнитофауны окрестностей Надыма в период с 2012 по 2015 годы. Определение птиц проводили по справочнику-определителю В.К. Рябицева [8]. Принадлежность вида к тому или иному биогеоценозу определялась по факту гнездования. Доказательствами гнездования видов считались: находки гнезд, встречи самок с выводками, встречи особей, демонстрирующих гнездовое поведение (демонстрационное поведение самцов, отведение самок).



Рис. 1. Расположение маршрутов исследований в окрестностях Надыма. Вверху — маршрут вдоль озера Янтарное, внизу — маршрут по плоскостристым болотам

Названия видов приведены по новейшей сводке Коблика и др. [3]. При описании видов указывается статус в регионе, распространение и места находок гнезд, места встреч не гнездящихся особей и некоторые особенности биологии видов.

**Видовой обзор фауны Гусеобразных (Отряд *Anseriformes*)**

Категории редкости видов определялась в соответствии с рекомендациями В.К. Рябицева [8]. Многочис-

ленным считается вид, представителей которого можно встретить за один день экскурсий по соответствующим местообитаниям десятки сотни раз. Если птиц какого-то вида встречают ежедневно один или несколько раз в несколько дней — это вид обычный. Если птица встречается несколько раз за полевой сезон — это редкий вид. Очень редким вид называют в том случае, когда он встречается один раз за несколько лет орнитологических исследований какого-то района. Эти категории обилия,

конечно, приблизительные. Остальные характеристики (немногочисленный, иногда встречающийся, прилетный, залетный и т. д.) лишь несколько уточняют принятую градацию.

**Чёрная казарка** *Branta bernicla* (Linnaeus, 1758)

Статус вида в регионе не известен. Единственную чёрную казарку около 20 лет назад добыл местный житель (точная дата не известна) в районе оз. Нумто [10].

**Краснозобая казарка** *Branta ruficollis* (Pallas, 1769)

Обычный на весеннем и редкий на осеннем пролете вид (природный парк «оз. Нумто»; [5, 10]. Местные жители сообщают, что хорошо выраженный пролет проходит в первой половине июня [10]. В районе г. Надым, в среднем течении р. Надым [4], а также в окрестностях притоков Надыма [11, 6, 9] краснозобая казарка не встречается.

**Серый гусь** *Anser anser* (Linnaeus, 1758)

Редкий залетный вид. За все годы исследований встречена всего 1 особь в начале сентября [2].

**Белолобый гусь** *Anser albifrons* (Scopoli, 1769)

Самый многочисленный на пролете вид гусей. В период миграций белолобые гуси останавливаются в районе парка «Нумто». Осенний пролет выражен слабо [5].

Весенний пролет проходит с середины мая до конца июня. Преобладающее направление пролета — северное [7, 10]. В это время ежедневно отмечаются пролетные стаи, численностью от 4 до 80 гусей. В районе р. Левая Хетта, весенний пролет слабо выражен [9]. В летнее время белолобый гусь не встречается. Осенний пролет проходит в третью декаду сентября — первую декаду октября [10].

**Пискулька** *Anser erythropus* (Linnaeus, 1758)

По словам местных жителей, регулярно встречается на пролете в совместных стаях с белолобыми гусями, но самостоятельных группировок не отмечали [10].

**Гуменник** *Anser fabalis* (Latham, 1787)

Редкий перелетный и гнездящийся вид. По словам местных жителей, гнездится в районе оз. Нумто [10]. Осенний пролет наблюдали в первую декаду сентября [2]. В окрестностях г. Надым и р. Левая Хетта не встречен.

**Белый гусь** *Anser caerulescens* (Linnaeus, 1758)

Иногда встречается на весеннем пролете. Так, в мае 2004 года стаю примерно из 50 особей видели над оз. Нумто, а еще 10 гусей — в верховьях Надыма [10].

**Лебедь-шипун** *Cygnus olor* (J.F. Gmelin, 1789)

Редкий залетный вид. 3 особи добыты ненцами в июле 1990 года между озерами Нумто и Ай-Надымтылор [2]. Очень редко может встречаться осенью [10].

**Лебедь-кликун** *Cygnus cygnus* (Linnaeus, 1758)

Редкий гнездящийся вид. Встречается, в основном, на достаточно больших мелководных озерах, расположенных в редко посещаемых людьми местах [5, 11]. В сентябре 4 кликуна наблюдались на небольшом озере между озерами Нумто и Ай-Васынглор [10]. В окрестностях Левого Хетты регулярно встречались пары и одиночные птицы [8]. По опросным сведениям, регулярно гнездится к югу от п. Приозерный. Можно предполагать гнездование в окрестностях г. Надым [7]. Осенний пролет проходит в сентябре.

**Малый лебедь** *Cygnus bewickii* (Yarrell, 1830)

Редкий на осеннем пролете вид [8]. 25 сентября 2004 года пара малых лебедей встречена на небольшом лесном озере неподалеку от Нумто [10].

**Пеганка** *Tadorna tadorna* (Linnaeus, 1758)

Редкий залетный вид. Местные жители добывали в окрестностях оз. Нумто утку, «гнездящуюся в норах» [10].

**Кряква** *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758)

Редкий гнездящийся вид. [2,5]. Другие исследователи встречали крякву только в мае на весеннем пролете [10]. Со слов местных жителей, очень редко гнездится в окрестностях Левого Хетты [9]. В окрестностях г. Надым встречается только на весеннем пролете.

**Чирок-свистунок** *Anas crecca* (Linnaeus, 1758)

Повсеместно распространенный, обычный или многочисленный гнездящийся вид. Гнездится в парке «Оз. Нумто» [5], в окрестностях г. Надым, в районе р. Левая Хетта [9].

В окрестностях р. Левая Хетта свистунок населяет те же местообитания, что и в районе Надыма, встречается также и на зарастающих осокой старых карьерах [9].

В июне значительная часть самцов отлетает к местам линьки. В конце августа — начале сентября чирки объединяются в стаи, и начинается отлет к местам зимовок [10].

**Клоктун** *Anas formosa* (Georgi, 1775)

Редкий залетный вид. Местные жители сообщили о том, что добывали в разные годы одиночных самцов в окрестностях оз. Нумто [10].

**Серая утка** *Anas strepera* (Linnaeus, 1758)

Очень редкий залетный вид. На берегу оз. Нумто 30 августа отмечена 1 особь [2]. В начале лета 2012 года встречена на озере среди плоскобугристых болот в окрестностях г. Надым [7].

**Связь** *Anas penelope* (Linnaeus, 1758)

Повсеместно распространенный перелетный и гнездящийся вид. Гнездование связи отмечено в парке «Оз. Нумто», в окрестностях р. Левая Хетта [9]. Гнездится в районе г. Надым [7].

В окрестностях г. Надым населяет плоскобугристые и пойменные болота, а также речные долины.

**Шилохвость** *Anas acuta* (Linnaeus, 1758)

Обычный, повсеместно распространенный гнездящийся вид. На территории парка «Нумто» доля шилохвосты может достигать 40%. В районе оз. Нумто встречается на всех типах водоемов, но предпочитает водоемы с торфяным дном и выраженной болотной растительностью. В окрестностях г. Надым большая часть регистраций приходится на озера среди комплексных плоскобугристых болот. В окрестностях Левого Хетты редка.

**Чирок-трескунок** *Anas querquedula* (Linnaeus, 1758)

Редкий вид, статус вида не ясен. В окрестностях Правой Хетты редок [11], в районе оз. Нумто приводится как малочисленный гнездящийся вид [5]. В окрестностях Левого Хетты не встречен [9]. В районе г. Надым на озерах с зарастающими осокой берегами в начале лета иногда встречаются одиночные самцы [7].

**Широконоска** *Anas clypeata* (Linnaeus, 1758)

Редкий гнездящийся вид. В районе г. Надым большая часть встреч приходится на время весеннего пролета (конец мая — первая декада июня). В гнездовой период широконоска населяет крупные мелководные озера с травя-

нистой растительностью по берегам. Осенью встречается очень редко [2].

**Хохлатая чернеть** *Aythya fuligula* (Linnaeus, 1758)

Широко распространенный перелетный, гнездящийся вид. В пределах долины Надыма, по-видимому, численность и плотность населения хохлатой чернети выше, чем в соседних районах. В гнездовой период заселяет крупные и средние озера. Иногда встречается на реках, а также межозерных протоках.

Гнездится в парке Нумто и в районе г. Надым [9,7]. В репродуктивный период населяет крупные озера, например, оз. Янтарное (г. Надым), где в 2015 году обитало не менее 25 пар этого вида, тогда как на небольших озерах среди плоскобугристых болот встречено всего 2–3 пары.

Весенний пролет начинается в мае. Во время пролета хохлатые чернети населяют небольшие озера, которые первыми освобождаются ото льда. Выводки встречали в августе, а к сентябрю хохлатые чернети покидают исследуемый район [10]. Во время весеннего и осеннего пролета численность хохлатой чернети заметно увеличивается за счет мигрирующих птиц [5].

**Морянка** *Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758)

Немногочисленный гнездящийся вид. Гнездование морянки зарегистрировано в верховьях Надыма. В окрестностях реки Танлова морянка — обычный вид [6]. Во второй половине лета посещает и переходные болота. В районелевой Хетты численность морянки несколько меньше [9].

**Гоголь** *Vicephala clangula* (Linnaeus, 1758)

Редкий перелетный гнездящийся вид. 19 июня 2013 года в сыром лиственничном редколесье найдено гнездо, располагавшееся в старом лиственничном остолопе на высоте 1,9 м (Попов, 2014). Гнездится в парке оз. Нумто [2], где в отдельные годы может быть сравнительно многочисленным и по численности уступать только хохлатой чернети. Преобладающими местообитаниями в послегнездовой период являются глубокие средние и крупные озера среди крупнобугристых болот. Кроме того, гоголь встречается по таежным рекам и лесным озерам [5]. В окрестностяхлевой Хетты пары и одиночные особи населяют пойменные озера и старицы, иногда встречаются на озерах посреди тундроподобных плоскобугристых болот [9].

В район исследований прилетает в мае [10]. К концу июля молодые достигают размеров 2/3 взрослых особей [1]. Осенью в пределах речной системы Надыма не встречается [10].

**Синьга** *Melanitta nigra* (Linnaeus, 1758)

Широко распространенный, обычный гнездящийся вид. Встречается по всей территории в пределах речной системы Надыма. Основные местообитания — крупные и средние озера. В районе оз. Нумто — обычный гнездящийся вид. Пролет начинается во второй декаде мая. В июне встречаются только отдельные пары. В августе синьги держались выводками, самки водили по 7–8 молодых. В сентябре синьга улетает из района исследований [10].

В окрестностях г. Надым в гнездовой период синьга населяет небольшие озера среди плоскобугристых болот, лесные озера и крупные озера с травянистыми зарослями по берегам. Гнезда, как правило, располагаются на

склоне оврага или между двух моховых кочек, заросших багульником.

**Турпан** *Melanitta fusca* (Linnaeus, 1758)

Вартапетов с соавторами [1] считают турпана редким гнездящимся видом на озерах среди плоскобугристых и комплексных верховых болот Обь — Пуровского междуречья. В окрестностях Правой Хетты турпан редок [11]. В районе оз. Нумто — это очень редкий на пролете вид [10]. В летнее время (июнь–июль) турпан несколько раз встречался на водоемах на границе тундроподобных болот и сосново-кедрово-лиственничных беломошников, а также на небольших таежных речках [7].

**Луток** *Mergus albellus* (Linnaeus, 1758)

Широко распространенный, но редкий гнездящийся вид. В окрестностях г. Надым, оз. Нумто и Правой Хетты в гнездовой период редок [11, 5,7]. В район исследований прилетает в середине мая. Во время весеннего пролета луток населяет освободившиеся ото льда озера, позднее пары перемещаются в лесные сообщества [10].

**Длинноносый крохаль** *Mergus serrator* (Linnaeus, 1758)

Очень редкий перелетный вид с неясным статусом. В окрестностях г. Надым встречен всего один самец [7]. В окрестностях Правой Хетты редок [11]. Редкий, возможно, единично гнездящийся вид в парке «Нумто». Чаще встречается во время пролета. В период учетов не отмечен [5], но местные жители утверждают, что длинноносый крохаль регулярно гнездится в окрестностях оз. Нумто по таежным речкам. В отдельные годы вообще не зарегистрирован [10]. Всего одна особь встречена на р. Левая Хетта 26 июня 2013 г [9].

**Большой крохаль** *Mergus merganser* (Linnaeus, 1758)

В районе г. Надым и в окрестностяхлевой Хетты не встречен. В районе оз. Понитоя отмечено 6 птиц [2]. В окрестностях Правой Хетты редкий пролетный вид [11]. Редкий, по-видимому, единично гнездящийся перелетный вид в районе оз. Нумто. Во время миграций может быть достаточно обычным [5].

Результаты исследований и их обсуждение

**Население Гусеобразных основных местообитаний в окрестностях Надыма**

По данным полевых наблюдений, наибольшее число гнездящихся видов Гусеобразных (Табл. 1) встречается на озерах среди плоскобугристых болот междуречий (8 видов). Большие озера, зарастающие болотной растительностью, привлекают в гнездовой период 6 видов. В сосново-лиственничных лесах и на небольших озерах внутри этих лесных массивов, встречается 5 видов. Меньше всего видов зарегистрировано на малых реках с лесами таежного типа по берегам (2).

Среди изученных видов, чирок-свистунок, свиязь и шилохвость — являются самыми эвритопными видами, т. е., населяющими самое большое число местообитаний в районе исследований. Такие виды, как морянка, гоголь и луток встречаются редко и зарегистрированы всего в одном типе местообитаний.

Озеро Янтарное — это одно из самых крупных озер в окрестностях Надыма. Янтарное расположено в пойме реки Надым. С одной стороны, озеро «контактирует» с таежными террасными лесами, с другой — расположен



Таблица 1. Гусеобразные, гнездящиеся в окрестностях г. Надым

Виды	Оз. Янтарное	Плоскобугристые болота между-речий с небольшими озерами	Малые реки с лесами таежного типа по берегам	Небольшие озера внутри сосново-лиственничных лесов	Число населяемых видом местобитаний
Лебедь-кликун		+			1
Чирок-свиистунок	+	+	+	+	4
Связь	+	+	+	+	4
Шилохвость	+	+		+	3
Широконоска	+	+			2
Хохлатая чернеть	+	+			2
Морянка		+			1
Гоголь				+	1
Синьга	+	+			2
Лутук				+	1
Всего гнездящихся видов	6	8	2	5	

город. Со стороны города берег озера Янтарное зарастает болотной растительностью, что и привлекает в гнездовой период Гусеобразных.

Нами установлено, наибольшая численность наблюдается у хохлатой чернети. На долю этого вида-доминанта приходится 74% от всех зарегистрированных особей (Табл. 2). Доля синьги составляет 10%, чирок-свиистунок — 6%. В гнездовой период у большинства видов Гусеобразных, встречающихся на озере Янтарное, в составе

населения преобладали самцы, на долю которых приходится 62% особей.

Поскольку озеро Янтарное располагается среди плоскобугристых болот, то и состав населения Гусеобразных очень похож на население других озер. В связи с наличием пологого берега и болотной растительности, численность Гусеобразных существенно выше, чем на других озерах в пойме Надыма.

Таблица 2. Численность Гусеобразных на озере Янтарное во второй половине июня 2015 г.

Вид	Число особей	ММ*	FF*
Чирок-свиистунок	6	1	3
Связь	4	3	1
Шилохвость	3	2	1
Широконоска	1	1	-
Хохлатая чернеть	67	42	25
Синьга	9	-	-
Всего:	90	62%	38%

\* Особи, у которых был определен пол в полевых условиях (ММ — самцы, FF — самки).

#### Выводы:

На долю отряда Гусеобразные *Anseriformes* приходится 17% от общего числа видов, зарегистрированных в пределах речной системы Надыма [7].

В окрестностях Надыма встречается 27 видов Гусеобразных, из которых 13 относятся к гнездящимся. Остальные виды встречаются во время сезонных миграций или случайных залетов.

Среди изученных видов, чирок-свиистунок, связь и шилохвость — являются самыми эвритопными видами.

У 1 вида Гусеобразных статус не известен; у 4 видов требуется уточнение; 4 вида являются редкими залетными; 3 вида являются редкими пролетными; 6 видов являются редкими гнездящимися, 2 вида относятся к многочисленным; 4 вида — обычными гнездящимися.

Цель работы достигнута, описан видовой состав фауны гусеобразных, являющийся нулевой точкой для организации многолетних мониторинговых исследований экосистем в районах интенсивной добычи углеводородного сырья.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- Вартапетов Л.Г. Птицы северной тайги Западно-Сибирской равнины. — Новосибирск, 1998. 327 с.
- Гашев С.Н. К орнитофауне природного парка «Нумто»// Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. — Екатеринбург, 1998, № 3. с. 31–35.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006, 256 с.

4. Локтионов Е.Ю., Савин А.С. Редкие и необычные встречи птиц в Ямало-Ненецком автономном округе в 2002–2006 годах// Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. — Екатеринбург, 2006, с. 143–154.
5. Пиминов В.Н., Сеницын А.А., Арефьев С.П. К фауне гусеобразных природного парка «Нумто»// Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. — Екатеринбург, 2004, с. 228–231.
6. Покровская И.В. Материалы по орнитофауне северной границы таежной зоны Западно-Сибирской равнины// Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. — Екатеринбург, 1998, с. 132–135.
7. Попов С.В. Птицы окрестностей Надыма. Часть 1. Неворобьиные // Русский орнитологический журнал. — 2014. — Т. 23, Экспресс-выпуск 981: 921–945.
8. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 608 с.
9. Рябицев В.К., Рябицев А.В., Сесин А.В., Попов С.В. К фауне птиц Лево́й Хетты и ее окрестностей//Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. — Екатеринбург, 2013, Выпуск 18.
10. Стрельников Е.Г. Орнитофауна озера Нумто и его окрестностей// Русский орнитологический журнал, 2009, том 18, Экспресс-выпуск 464, с. 235–250.
11. Черенков А.Е., Черенков С.Е. Материалы к характеристике фауны птиц среднего течения реки Надым// Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. — Екатеринбург, 1997, № 2. с. 146–149.

## Проект создания школьной теплицы

*Шишкин Алексей, учащийся*

Научный руководитель: *Касенова Жанат Урузалиевна, учитель биологии*  
 МАОУ СОШ № 8 г. Лабытнанги

*Мы живем на Ямале, где лето короткое и холодное, зима суровая с сильными ветрами, земля не приспособлена для выращивания культур, т. к. является районом крайнего Севера. В 80-х годах 20 века в нашем городе имелось тепличное хозяйство, но стало нерентабельным и распалось. Идея возобновить работу тепличного хозяйства возникла у обучающихся нашей школы, что актуально в настоящее время, т. к. продукты, привозимые с земли, зачастую являются не свежими и содержат большое количество химикатов и консервантов, которыми напичканы овощи и фрукты. Школьная теплица может служить не только для выращивания овощей, но быть лабораторией по изучению физиологии растений, учебной мастерской по производству ранних овощей в защищенном грунте. Поможет решить проблемы трудового обучения и воспитания школьников. Работая в теплице, обучающиеся могут детально изучать элементы микроклимата — температуру воздуха и почвы, влажность воздуха и т. д., овладеют методикой управлением режима тепла, света, минерального и водного и воздушного питания. Они приобретут элементарные навыки исследовательской работы с растениями.*

*В ходе работы над проектом, я понял, что любовь к Родине начинается с любви к своей малой родине: родному дому, городу, окружающему живому миру. Земля дает человеку все, и нужно уметь этим грамотно воспользоваться. У нас есть все возможности для того, чтобы воплощать свои мечты в жизнь, нужно только желание, трудолюбие.*

**Ключевые слова:** *теплица, Ямал, овощи, школьники, микроклимат.*

### Введение

История развития тепличного хозяйства просматривается из далекого прошлого, ее связывают с правлением Петра I. Первые теплицы появились в XVII в. Первоначальное использование теплиц или оранжерей служило для выращивания растений экзотических — цветов и плодовых (например, персиков).

Мы живем на Ямале, где лето короткое и холодное, зима суровая с сильными ветрами, земля не приспособлена для выращивания культур, т. к. является районом крайнего Севера. В 80-х годах 20 века в нашем городе имелось тепличное хозяйство, но стало нерентабельным и распалось. Идея возобновить работу тепличного хозяйства возникла у обучающихся нашей школы, что ак-

туально в настоящее время, т. к. продукты, привозимые с земли, зачастую являются не свежими и содержат большое количество химикатов и консервантов, которыми напичканы овощи и фрукты.

Школьная теплица может служить не только для выращивания овощей, но быть лабораторией по изучению физиологии растений, учебной мастерской по производству ранних овощей в защищенном грунте. Поможет решить проблемы трудового обучения и воспитания школьников. Работая в теплице, обучающиеся могут детально изучать элементы микроклимата — температуру воздуха и почвы, влажность воздуха и т. д., овладеют методикой управлением режима тепла, света, минерального и водного и воздушного питания. Они приобре-

тут элементарные навыки исследовательской работы с растениями.

**Цель проекта:** создание теплицы и ее дальнейшая эксплуатация по выращиванию овощей для обогащения школьного рациона витаминами учащихся.

**Задачи:**

1. Изучить историю развития тепличного хозяйства в России.
2. Выяснить роль теплицы в образовательном учреждении.
3. Изучить мнение обучающихся и сотрудников школы.
4. Составить бизнес-план по созданию школьной теплицы.

**Объект исследования:** теплица.

**Предмет исследования:** бизнес-план теплицы.

**Гипотеза:** если на территории школы построить теплицу, то это позволит сформировать у учащихся навыки исследовательской работы. На школьном столе в рационе детей появятся свежие овощи.

**Используемые методы:**

1. Изучение научно-публицистической литературы по данной теме.
2. Социологический опрос среди учащихся и работников школы.
3. Проведение эксперимента по выращиванию укропа в школьных условиях.
3. Анализ полученной информации.
4. Составление бизнес-плана.

1.1. История развития тепличного хозяйства

История теплиц уходит в далекое прошлое, известно, что первые теплицы появились в древнем Риме. Это были крытые слюдой сооружения с отоплением. Аристократы пытались удивить друг друга, выращивая всяческие тропические растения в таких зимних садах.

В XVI веке в Голландии существовали теплицы для выращивания тюльпанов и всяких заморских растений, привезенных мореплавателями из тропических стран.

Моду на использование теплиц в России ввёл Александр Меншиков, построивший первые в стране тепличные сооружения недалеко от Петербурга. В XIX веке появились пристенные веранды, которые по своему назначению напоминали современные зимние сады и теплицы.

Среди лидеров тепличного хозяйства в XIX веке выделялся Клинский уезд в Подмосковье, где в больших объемах выращивали овощи в закрытом грунте. Теплицы позволяли уберечь будущий урожай от постоянных перепадов температуры и осадков. Производство тепличных овощей постоянно росло и совершенствовалось. Появлялись целые тепличные городки, направленные своими прозрачными крышами на юг. Делалось это не из-за каких-то предрассудков, а для того, чтобы в теплице было больше света и тепла. Для поддержания тепла в теплицу добавляли конский навоз, который создавал специфический парниковый эффект. Бывало, что заботливые хозяева, для сохранения тепла внутри теплицы, каждую ночь накрывали ее специальными матами.

В послевоенные годы облик теплиц стал меняться, их стали делать из железобетонной конструкции. Внутри такие теплицы обогревались батареями — трубами, по которым шла горячая вода, разогреваемая угольным котлом. Наряду с углем, использование которого было достаточно дорого, использовали для топки котла специально приготовленный коровий навоз и бытовой мусор.

В 60-е годы XX века в России стали массово появляться тепличные комбинаты, которые занимали площади в несколько гектар. Развитию таких комбинатов способствовало появление нового укрывного материала — полимерной пленки. Конструкции теплиц с каждым годом усложнялись и совершенствовались. В них появились форточки, с помощью которых можно было регулировать температуру и влажность внутри теплицы. Тепличные комбинаты обеспечивали свежими овощами всю страну практически круглогодично, чего ранее невозможно было добиться. Основными видами овощей, выращиваемых в теплицах, были огурцы, томаты, перцы, некоторые корнеплоды и различная зелень.

Последнее достижение на тепличном рынке — это новый вид теплиц — теплицы из поликарбоната. Они долговечны, не требуют демонтажа и устойчивы практически к любым погодным условиям. А микроклимат таких теплиц позволяет практически без усилий выращивать в них различные культуры овощей и даже экзотические фрукты.

II. Практическая часть

2.1. Значение зелени для человека

В осенне-зимний период, а также в первой половине весны достаточно остро стоит проблема авитаминоза, которая связана не только со снижением количества витаминов, потребляемых с едой, но и со снижением уровня солнечной активности. В результате наблюдаются резкие смены настроения, приступах лени и апатии, повышенная нервозность и агрессивность. Недостаток витаминов может восполнить употребление зелени. Укроп богат витаминами С, В1, В2, РР, Р, провитамином А. Кроме того он содержит полезные микроэлементы, такие как кальций, калий, железо, фосфор в легкоусвояемой форме, а также фолиевая кислота (водорастворимый витамин В9), необходимая для роста и развития кровеносной и иммунной системы. Птероил-глутаминовая кислота (химическое название фолиевой кислоты) содержится также в петрушке и листьях салата. Петрушка богата витамином С, провитаминами А, В, В2, РР, К. В листьях салата имеются практически все известные витамины (С, В1, В2, Е, К, РР), а также кальций, калий, железо, йод, цинк, кобальт, медь, марганец, каротин и другие микроэлементы. Железо, каротин и витамин С содержится также в зеленом луке и щавеле. Последний также является источником витаминов Е, В, К, РР, солей щавелевой кислоты, минеральных солей калия, железа, цинка, магния, натрия, фосфора, меди, марганца, содержит дубильные вещества.<sup>1</sup>

Итак, зелень играет существенную роль в рационе человека. В осенне-зимний период зелень выращивается в основном в теплицах, что во многом объясняет довольно высокие цены на прилавках. Если мы хотим иметь све-

<sup>1</sup> «Энциклопедия сибирского садовода и огородника» Под общей редакцией академика РАСХН И.П. Калининой, - М.: Барнада Алтайское книжное Издательство, 1994.

жую зелень круглый год, лучше выращивать ее своими руками.

## 2.2. Социологический опрос

В практической части нашей работы был проведен социологический опрос коллектива работников школы и обучающихся, всего в опросе приняли участие — 328 человек (приложение I)

На вопрос «Нужна ли теплица в школе» положительно ответили — 88,1%, посчитали, что не нужны — 11,9%.

О роли теплицы в школе (витаминации, исследовательская площадка, роль трудового обучения) все участники опроса ответили — положительно.

93,5% считают, что создание теплицы в школьном учреждении будет способствовать в экологическом, трудовом и нравственном воспитании обучающихся, и лишь — 6,5% считают, что не поможет.

83,6% считают, что теплица будет оправдывать свое назначение в полной мере, а 16,4% — сомневаются, т. к. не верят в реальное воплощение идеи в жизнь.

62,0% хотели бы сами участвовать в работе теплицы, 9,3% не заинтересовались идеей, а 28,7% затрудняются ответить.

Подводя итоги нашего социального опроса можно сделать следующий вывод, что большинство участников опроса высказались за создание теплицы, она нужна и это будет способствовать воспитанию обучающихся, а также многие хотели бы принимать участие в ее работе.

Данные опроса нами представлены в виде диаграммы (приложение II).

## 2.3. Технология выращивания зелени укропа и огурцов в тепличном хозяйстве.

Чтобы узнать за какое время можно вырастить зелень укропа мы провели опыт «Сроки выращивания укропа на зелень».

Укроп посеяли 27.01.2015 года в ящики и поставили на окна. Товарной зрелости укроп достиг к 05.04.2015 г, т. е. рос укроп 69 дней (приложение III).

С каждого кв. м. мы получили 1,5 кг зелени укропа.



В производственных теплицах укроп на зелень успевает вырастать за 45 дней. Мы посчитали и пришли к вы-

воду, что можно в течение года получить шесть урожаев укропа. При условии, что зелень будет выращиваться на площади 20 кв. м., то с этой площади можно получить 30 кг зелени укропа, за год — 180 кг.

Из литературы нам стало известно, что огурцы с момента посева до появления первого огурца растут 60 дней, затем в течение четырех месяцев можно получать продукцию для реализации.<sup>1</sup> С одного квадратного метра можно получить в среднем 4 кг в месяц огурцов. С площади 110 кв. м мы получим около 440 кг огурцов за месяц. В течение года мы можем посеять огурцы дважды. За это время можно ожидать 3520 кг или 3,52 тонны огурцов.

## 2.4. Бизнес-план

Бизнес — план по созданию теплицы заключается в создании тепличного комплекса по выращиванию огурцов и зелени. Проект предусматривает строительство современной теплицы с использованием энергосберегающих технологий для выращивания огурцов, зелени укропа.

Изучив разные варианты теплиц, мы выбрали теплицу фирмы «Агрисовгаз — Юг» 25м \*6м — общая площадь 150 кв. м.

Структура распределения по видам культур:

— огурцы — 110 кв. м полезной площади;

— зелень — 20 кв. м.

— исследовательская площадка — 20 кв. м

Годовой объем производства:

Огурцы — 3,52 т;

Укроп — 180 кг продукции.

Средняя цена на огурцы — 200 рублей за 1 кг х 3520 кг=704000 руб.

Средняя цена на зелень укропа — 400 рублей за 1 кг х180 кг= 72000руб.

Расходы на содержание теплицы составляют: 228786,01 руб.

Тепло — 212744,79 (Приложение IV);

Вода — 11515,73 (Приложение V);

Свет — 4525,49 руб. (Приложение VI)

Годовая чистая прибыль составляет 547214,99 руб.

## 2.5. Ожидаемые результаты от реализации данного проекта:

Учащиеся расширят свои знания в области растениеводства.

На уроках биологии будут проводиться практические занятия по разделу «Растения».

Учащиеся научатся выращивать овощи в теплице.

Теплица обеспечит школьников и население города экологически чистыми овощами.

В результате продажи и реализации продукции, выращенной в школьной теплице, школе будет оказана финансовая помощь для поощрения лучших учеников, занимающих призовые места на олимпиадах, конкурсах и конференциях. Часть вырученных денег пойдет на проведение школьных мероприятий и праздников.

Если эта теплица даст хорошие ожидаемые результаты, то в дальнейшем можно будет расширять ее площадь, и она будет использоваться как питомник для выращи-

<sup>1</sup> Стрижев А. «Ваш урожайный участок», - М.: «Знание», 1990.

вания экологически чистых овощей и реализации выращенной продукции.

Экологически чистые продукты в меню учеников будут способствовать укреплению здоровья школьников.

#### Заключение

В ходе работы над проектом, я понял, что любовь к Родине начинается с любви к своей малой родине: родному дому, городу, окружающему живому миру. Земля дает человеку все, и нужно уметь этим грамотно воспользоваться. У нас есть все возможности для того, чтобы во-

площать свои мечты в жизнь, нужно только желание, трудолюбие. Работая над созданием школьной теплицы, я научился проектной деятельности и конструированию.

Я надеюсь, что начатая мною работа будет продолжена и в будущем. На примере школьной теплицы я смогу создать свое собственное дело, свой бизнес. На сегодняшний день наша страна заинтересована в частном фермерстве и развитии малого предпринимательства, для этого предоставляются субсидии и гранты для открытия своего дела.

#### ЛИТЕРАТУРА:

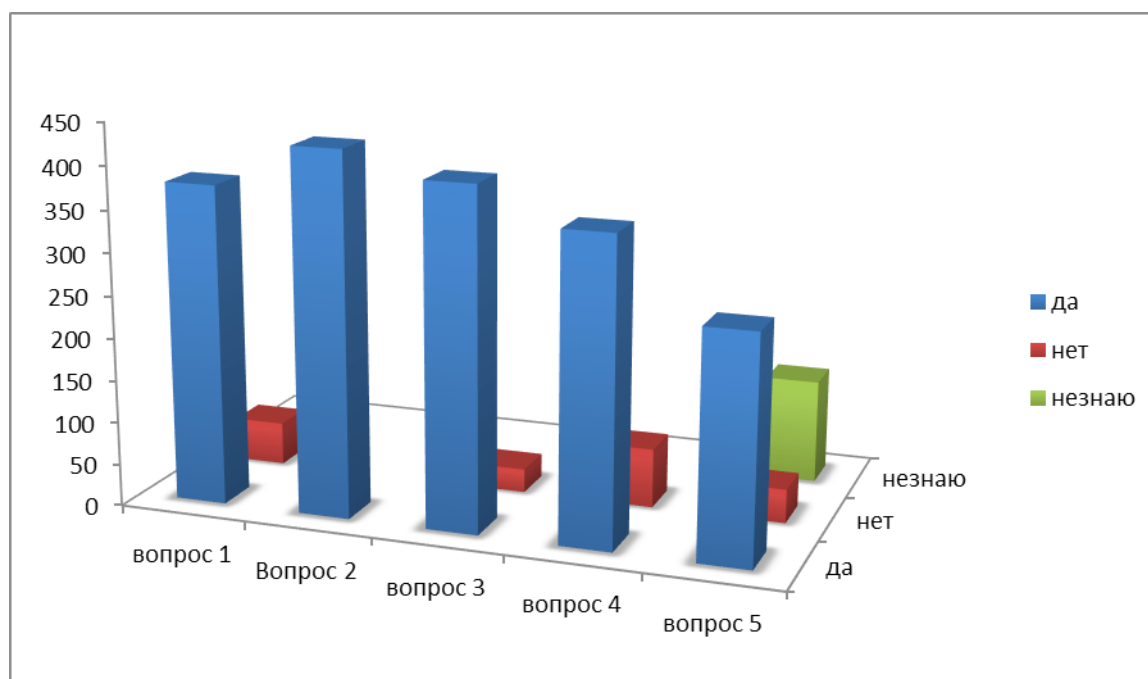
1. Стрижев А. Ваш урожайный участок. — М.: «Знание», 1990.
2. Берсон Г. Овощи на любой вкус. — М.: Екатеринбург. Средне-Уральское Книжное издательство, 1993.
3. Штейнберг П. Н. Обиходная рецептура садовода. — М.: Научно-Произв. центр «Стрелец» Издательско-произв. центр МПИ, 1992.
4. Энциклопедия сибирского садовода и огородника. Под общ. ред. академика РАСХН И. П. Калининой, — М.: Барнада Алтайское книжное Издательство, 1994.
5. Гусев А. М. Комнатное овощеводство. — М.: Москва Росагропромиздат, 1989.
6. Шайкин В. Г. Огород у дома. — М.: Москва «Нива России», 1993.

#### Приложение I

#### Вопросы социологического опроса

1. Как вы думаете, нужна ли нам теплица в школе? Да, нет
2. Какую роль она должна выполнять в школе?  
— выращивать овощи, зелень для витаминизации обучающихся, учителей, сотрудников школы;  
— будет являться исследовательской площадкой для обучающихся;  
— выполнять функцию трудового обучения.
3. Поможет ли она обучающимся в экологическом, трудовом или нравственном воспитании? Да, нет
4. Верите ли вы в то, что теплица будет работать в полной мере: выращивание зелени, овощей, ведение исследовательской работы? Да, нет
5. Вы сами хотели бы участвовать в работе теплицы (помощь в выращивании овощей, проводить исследовательскую работу)? Да, нет, затрудняюсь (не знаю)

#### Приложение II



## Приложение IV

**Р А С Ч Е Т**  
**потребности в тепле на 2015 год.**

выполнен по Методике определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения. МДК 4-05.2004 (утв. Госстроем РФ 12 августа 2003 г.)

$$Q = V_{\text{стр.}} \times A \times q \times K (T_{\text{вн.}} - T_{\text{ср.р.}}) \times 24 \times N / 1000000, \quad A = 0,8 \quad K = K_{1(\text{ветер})} + K_{2(\text{тип здания})} = 8$$

$V_{\text{стр.}} = 150 \text{ кв.м} \times 3 \text{ м}$

Тариф на тепло 01.01.15-30.06.15      2 267 руб. без НДС

Тариф на тепло 01.07.15-31.12.15      2 544 руб. без НДС

№ расчета	Объект	Строй Т. объем $V \text{ м}^3$ (а л/сут)	$T_{\text{вн.}} (С С Ч)$	$q ( \text{ } ^\circ\text{C} \text{ } )$	К	Средняя наружная температура $T_{\text{ср.р}} \text{ } ^\circ\text{C}$												За год		
						Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	II квартал	Сентябрь	III квартал	Октябрь	Ноябрь	Декабрь		IV квартал	
1	Теплица	450,0	25,0	0,7	1,0	10,9	10,0	9,6	30,5	7,5	5,9	2,3	15,7	4,3	4,3	6,5	8,7	10,2	25,4	75,9
	Всего:					10,9	10,0	9,6	30,5	7,5	5,9	2,3	15,7	4,3	4,3	6,5	8,7	10,2	25,4	75,9

I полугодие  $30,5+15,7=46,2$  Гкал       $46,2*2\ 267*1,18=123\ 587$  руб. 77 коп.

II полугодие  $4,3+25,4=29,7$  Гкал       $29,7*2\ 544*1,18=89\ 157$  руб. 02 коп.

Итого за год  $123\ 587$  руб. 77 коп. +  $89\ 157$  руб. 02 коп. = **212 744 руб. 79 коп**

## Приложение V

Водоснабжен ие	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Итого в год
Количество рабочих дней	16	20	21	21	21	20	22	23	20	23	21	21	249

Водоснабжение всего, м3	8,6	10,8	11,3	11,3	11,3	10,8	11,1	12,4	10,8	12,4	11,3	11,3	134,5
----------------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

	70,2	134,5
--	------	-------

м3/г  
од

	64,3
Цена воды за 1 м3 (без учета НДС) с 01.01.2015г. -	71, 40 руб.

с 01.07.2015г.-	73,66 руб.	6101 ,70
Итого:		11515,7 3

руб/  
год

64,3 м3 x 71,40руб x 1,18 НДС =  
5 414,03 руб  
70,2 м3 x 73,66 руб x 1,18 НДС  
= 6 101,70 руб  
5 414,03 руб. + 6 101,70 руб. = 11 515,73 руб/ год при  
249-дневном рабочем году

В календарных днях: 365 дн/год =  
0,003 м3/час x 90 м2 x 2 р/сут. x 197, м3/г  
1 од

## Приложение VI

Объект	Установленная мощность кВт	Режим работ, часов в сутки	1 квартал			2 квартал			3 квартал			4 квартал			На год кВт/ч												
			Январь кВт/т	Февраль кВт/т	Март кВт/т	Апрель кВт/т	Май кВт/т	Июнь кВт/т	Июль кВт/т	Август кВт/т	Сентябрь кВт/т	Октябрь кВт/т	Ноябрь кВт/т	Декабрь кВт/т													
Теплица			35	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	585												
Итого кВт/ч			35	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	585												
Итого сумма руб.			224,14	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	335,00	335,00	335,00	335,00	335,00	335,00	335,00	335,00	335,00	335,00	335,00	835,15	
НДС 18%			40,35	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	57,64	690,34
Итого сумма с НДС			264,49	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	377,84	525,49

Итого за 4 525,49 руб.  
год



## Негативные последствия использования технологии открытого водозабора в пределах города Лабытнанги и поиск путей решения проблемы

Ярош Анастасия Александровна, учащаяся

Научный руководитель: Богачёва Алла Викторовна, учитель биологии и химии  
МАОУ СОШ № 1 г. Лабытнанги

*В статье рассмотрена одна из экологических проблем, связанных с использованием технологии открытого водозабора на маловодной реке Ханмей для снабжения города Лабытнанги питьевой водой, что отрицательно сказывается на её экологическом состоянии. Сложившаяся ситуация требует комплексного решения задач водопользования, включая не только реорганизацию водозабора, но и регулирование стока, сохранение и улучшение качества воды в реке. Исследование было направлено на поиск и применение более эффективных технологий в экологическом и экономическом плане. Предлагаемый автором альтернативный вариант использования водного объекта для питьевых нужд, позволит урегулировать экологические, экономические и правовые отношения водопользователей с водным объектом на далекую перспективу. Изыскание подземного источника и строительство скважинного водозабора для хозяйственно — питьевого водоснабжения города позволит решить важную социальную задачу обеспечения населения качественной питьевой водой и восстановить естественный режим стока водного объекта высшей рыбохозяйственной категории.*

**Ключевые слова:** открытый водозабор, маловодные реки.

**В**ведение. В пределах города Лабытнанги находятся две небольшие реки — Вылпосл и Ханмей. То, что произошло с рекой Вылпосл можно назвать экологической катастрофой. Реку, некоторое время использовали для сплава леса. Но поскольку река не является полноводной, то часть древесины оставалась на берегах. По истечению некоторого времени берега и дно реки оказались буквально уложенными лиственницей. Строительство дороги к Обскому причалу, пересекающей реку Вылпосл, только усугубило ситуацию. Вместо моста через дорогу была уложена широкопросветная асбестовая труба. Но труба не справляется с потоком воды в полном объёме во время паводка. Это привело к изменению и заливанию основного русла реки. В настоящее время речка Вылпосл выглядит плачевно.

**Актуальность** Аналогичная ситуация складывается и относительно реки Ханмей. Но причина нарушения её экологического равновесия иная. Чтобы обратить большее внимание на этот факт компетентных лиц, обладающих полномочиями и способных изменить ситуацию в лучшую сторону я и занялась подробным изучением этого вопроса.

Город Лабытнанги расположен на левом берегу р. Обь в западной части Ямало-Ненецкого автономного округа. Население города по данным переписи 2010 года превышает 27 тыс. человек. Среди городов автономного округа он остаётся единственным, использующим для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд поверхностные воды [4, 10].

С позиции современной экологии любая форма вещества, энергии и информации, оказавшаяся в экосистеме в неполюженном месте и не в то время — загрязнитель. Любой из видов загрязнителя затрагивает экосистему в целом и может привести к её гибели, если механизмы компенсации не смогут преодолеть их влияния [5].

Гидротехнические сооружения, эксплуатируемые на водных объектах, оказывают негативное разнообразное влияние на прилегающие территории и акватории. Меняются сложившиеся условия обитания как гидробионтов, так и околородной флоры и фауны, изменяется естественный режим существования реки. Задачей современного проектирования и функционирования таких природно-технических систем (ПТС) является обеспечение экологически безопасного взаимодействия гидроэкосистемы и технического объекта [6]. Согласно Основам водного законодательства при проектировании, строительстве и эксплуатации водохранилищных водозаборов режим их пополнения и сработки должен устанавливаться с учетом сохранения окружающей флоры и фауны [3].

Массовое использование ресурсов маловодной реки Ханмей в течение длительного времени для централизованного водоснабжения города отрицательно сказывается на её экологическом состоянии. Сложившаяся ситуация требует комплексного решения задач водопользования, включая не только реорганизацию водозабора, но и регулирование стока, сохранение и улучшение качества воды в реке.

**Проблема:** постройка и эксплуатация гидротехнических сооружений на малых реках изменяет режим стока поверхностных и подрусловых вод, что влечёт за собой необратимые экологические последствия.

**Цель исследования:** выявить негативные последствия эксплуатации открытого водозабора на р. Ханмей и предложить наиболее рациональные способы снабжения города питьевой водой.

**Задачи исследования:** изучить степень антропогенного воздействия на изменение экологической ситуации в пределах акватории водозабора на реке Ханмей; определить причинно-следственные связи между различными факторами, способствующими изменению эко-

логического состояния маловодной реки; получить консультации специалистов, контролирующих обеспечение питьевой водой жителей города и обслуживание объекта водоснабжения; изучить новейшие технологии в области использования водных ресурсов в России и странах арктического региона.

**Методы исследования:** теоретические (изучение научной литературы по проблемам природопользования; сравнение и сопоставление степени влияния различных факторов на изменение экологического состояния реки; конструирование гипотезы; анализ результатов исследования; концептуальный метод (высказывание своих взглядов и их подтверждение или опровержение); практические (наблюдение, фотографирование объекта, сравнение результатов наблюдения, консультации со специалистами в сфере жизнеобеспечения города, обработка полученных результатов).

**Гипотеза:** если я докажу, что используемая технология открытого водозабора для снабжения города питьевой водой имеет ряд негативных последствий, то, возможно, это послужит весомым аргументом к поиску и применению более эффективных технологий в экологическом и экономическом плане.

**Предмет исследования:** экологическая ситуация на реке Ханмей.

**Объект исследования:** акватория гидротехнического сооружения открытый водозабор.

**Практическая значимость** исследования заключается в том, что предлагаемый альтернативный вариант использования водного объекта для питьевых нужд, позволит урегулировать экологические, экономические и правовые отношения водопользователей с водным объектом на далекую перспективу.

**Методы и материалы.** В рамках федерального водного законодательства создается правовое поле субъектов РФ, позволяющее регулировать водные отношения с учетом конкретных социально-экономической и экологической ситуаций. На сегодняшний день принят ряд законов и постановлений РФ, которые дали органам министерства природных ресурсов (МПР) РФ основные рычаги управления использованием и охраной водных объектов для обеспечения определенных им задач и функций. Включена специальная статья об ответственности за загрязнение, засорение и истощение поверхностных или подземных вод, источников питьевого водоснабжения в принятый федеральный закон «О введении в действие Уголовного кодекса Российской Федерации» (13.06.96 № 64-ФЗ). Осуществляется подготовка других нормативных правовых актов. К этой работе привлечены отраслевые научно-исследовательские организации, территориальные органы.

Выбор того или иного источника для хозяйственно-питьевого водоснабжения устанавливает систему водопользования и основные принципы взаимоотношения водопользователей с водными объектами на далекую перспективу. Из-за роста населенных пунктов, активного антропогенного воздействия на источники воды водозаборы приходится удалять на десятки километров от населенных пунктов [3]. Действующий питьевой водозабор расположен на р. Ханмей в 10 км западнее города.

Река имеет горный характер, большое число порогов

и перекатов, на выбранном для водозабора участке имеет характер равнинных рек с многочисленными меандрами. Берега неустойчивые, легко размываемые, русло сложено песчано-гравийными отложениями, в которых формируется подрусловый сток. Подрусловые воды реки в хозяйственно-питьевом водоснабжении не используются. Средний многолетний минимальный сток в данном створе составляет 2,06 м<sup>3</sup>/с, а в отдельные годы он снижался к концу зимы до 0,5 м<sup>3</sup>/с. Расстояние от истоков до плотины составляет около 50 км. Ледостав происходит в первой декаде ноября, ледоход — во второй декаде мая [7].

Водозабор является первым звеном сложной системы водоснабжения, обеспечивающим питание всех водопотребителей. Занимая головное положение в системе, водозабор имеет определяющую роль в ее функционировании. Представляя собой сложный комплекс инженерных сооружений, оснащенных энергетическим и механическим оборудованием, системой автоматического и телемеханического управления, водозабор должен работать бесперебойно при любых условиях забора воды, существенно изменяющихся по сезонам года [8].

Шугоход и ледоход, резкие колебания уровней воды, а также непредвиденные обстоятельства нарушают работу водозабора. Даже небольшие нарушения режима работы водозабора влекут за собой крупные осложнения в водоснабжении, аварии же могут принести материальный ущерб, многократно превышающий стоимость самих водозаборных сооружений. Поэтому при строительстве и эксплуатации водозаборов должны использоваться наиболее совершенные конструкции и технологии, благодаря чему может быть достигнута высокая надежность их работы [8].

Потребность г. Лабытнанги в питьевой воде в 2004 году составляла 8,9 тыс. куб. м/сут, а к 2010 она возросла до 9,9 тыс. куб. м/сут, и составила за год 3613,5 тыс. куб. м. Таким образом, ежегодно происходит увеличение объема потребляемой воды на 1,6%. В результате объем забираемой воды возрос в 2,7 раза по сравнению с первоначальным [1] [4]. С увеличением мощности водозабора возрастают требования к его надежности и бесперебойности работы, так как многократно увеличивается возможный материальный ущерб при аварийных ситуациях [8]. За время эксплуатации водозабора существенных осложнений в его работе не наблюдалось. Регулирование поверхностного стока путём создания водоподъёмной гравийной плотины для увеличения глубины воды у водоприёмника обеспечивает устойчивую производительность водозабора.

Устройство водозабора и его мощность определяется совокупностью факторов: потребным расходом воды и его соотношением с дебетом (потенциальные возможности) источника, типом источника (река, озеро, канал), его гидрологическим и шуголедовым режимом, переформированием ложа [8]. В коммунальном хозяйственно-питьевом водоснабжении г. Лабытнанги используется открытый речной водозабор с береговым водоприёмником. В суровых климатических условиях эксплуатация водозабора осложняется, так как сток реки изменяется из-за её частичного или полного перемерзания. Ещё одной характерной особенностью рек Крайнего Севера является неравномерное распределение их стока: более 60% стока приходится на 1–2

месяца. Кроме этого интенсивный шугоход и весенний ледоход, зажоры с подъемами уровня воды, торосистый ледостав, большая толщина ледяного покрова (до 2 м и более), полное перемерзание отдельных участков реки — все это налагает дополнительные требования к устройству и эксплуатации водозабора. Отбор воды из малого поверхностного источника при недостаточном и неравномерном стоке связан с большими трудностями. Надежность работы водозабора обеспечивается за счет регулирования сезонного речного стока и поддержания необходимых глубин в месте расположения водоприемного устройства. Для этого строится водоподъёмная гравийная плотина [1, 4].

Опыт эксплуатации водозабора показывает, что осложнение в его работе возможны даже в условиях регулирования стока и обуславливаются они непредвиденными изменениями режима. Причиной осложнений явилось чрезмерное снижение стока реки зимой из-за суровых климатических условий и редко повторяющихся сочетаний погодных факторов: низкая температура, продолжительный период при малом снеговом покрове, запоздалое снеготаяние весной, недостаточное выпадение осадков в осенне-летний период, сопровождающееся сокращением грунтового питания реки. В этих условиях возникает необходимость проведения дополнительных специальных мероприятий по поддержанию минимального стока.

Главное назначение ПТС — получение из поверхностной воды р. Ханмей питьевой воды, удовлетворяющей СанПин. В разводящую сеть вода подаётся без очистки. При всем этом мутность воды невелика (10–15 мг/л), что позволяет применять упрощенную технологию ее очистки, в том числе непосредственно на самом водозаборе, что для условий Севера имеет очень важное значение. В паводки мутность достигает 50–70 мг/л, в результате чего вода становится непригодной для питьевых нужд из-за большой мутности и цветности [1, 4]. В зимнюю межень поверхностный речной сток не обеспечивает требуемый объём воды для водоотбора. Ежегодно осенью ниже водозабора, на реке сооружается временная плотина с целью накопления запаса воды на зимний период. С созданием временного водохранилища существенно нарушаются технические и правовые условия забора воды [3]. Сток в реке Ханмей ниже плотины в период с января по апрель отсутствует. Плотина нарушает естественный режим стока реки, препятствует миграции ценных видов рыб, способствует заиливанию русла реки. Перед весенним половодьем в насыпной гравийной плотине делается проран для пропуска паводковых вод.

Ежегодные затраты на восстановление плотины в зависимости от степени её разрушения в половодье весьма ощутимы.

Опасность открытого водозабора заключается в его полной незащищённости как от воздействия биотических факторов, так и антропогенных. Река лежит на пути миграций ряда перелётных птиц. Во время перелётов велика вероятность переноса возбудителей различных инфекций. Являясь объектом стратегического назначения, территория водозабора почти никак не охраняется, что является социально опасным фактом. Применение биологического оружия в акватории водозабора может привести к гибели большого количества людей [6].

Изучив новейшие технологии в области использования водных ресурсов в России и странах арктического региона, необходимую литературу, проконсультировавшись со специалистами, контролирующими обеспечение питьевой водой жителей города и обслуживание объекта водоснабжения, я пришла к выводу, что альтернативой поверхностному, гигиенически некачественному, социально и биологически опасному, экологически вредному варианту водоснабжения города может стать строительство скважинного водозабора вблизи действующего поверхностного на р. Ханмей [6]. Преимущества данного варианта заключаются в следующем: имеется необходимая инфраструктура для эксплуатации водозабора (дорога, электро- и теплоэнергия, накопительные ёмкости, магистральный водовод); отпадает необходимость ежегодного строительства плотины, что сказывается на экономии бюджета города; обеспечивается стабильное качество отбираемой воды вне зависимости от сезона года; обеспечивается более надёжная защита источника водоснабжения от химических, физических и биологических источников загрязнения; не требуется очистка воды перед подачей в разводящую сеть; отпадает необходимость доставки питьевой воды в город во время весеннего паводка, что также сказывается на экономии бюджета города.

В случае изыскания подземного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения города будет решена не только важная социальная задача обеспечения населения качественной питьевой водой, но восстановлен естественный режим стока водного объекта высшей рыбохозяйственной категории.

Для однозначного решения вопроса о возможности строительства скважинного водозабора необходимо гидрогеологическое и экологическое обоснование такого проекта. Для оценки эксплуатационных запасов подземных вод требуется проведение поисково-разведочных гидрогеологических работ.

В связи с тем, что мерзлотно-гидрогеологические условия площади и гидрологический режим реки Ханмей не достаточно изучены, целесообразно в первую очередь провести поисково-оценочные работы, которые позволят выявить месторождение и предварительно оценить эксплуатационные запасы подземных вод применительно к существующей схеме работы водозабора. Поисково-оценочная стадия должна осуществляться компетентными структурами и включать в себя: сбор, систематизацию и детальный анализ имеющихся материалов по данному участку работ; проведение годового цикла гидрологических наблюдений на р. Ханмей выше подпорного уровня плотины водохранилища с целью определения изменения режима стока поверхностных и подрусловых вод, а также уровня водности реки в различные периоды; проведение электроразведки методом вертикального зондирования и скважинной электроразведки; производство каротажных исследований, лабораторных и камеральных работ, на основе которых можно будет сделать конкретные выводы.

При получении результатов, доказывающих возможность изыскания подземного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения с производительностью в объёме заявленной потребности (10 тыс. куб. м/сут) уча-

сток может быть признан перспективным и проведение дальнейших поисково-оценочных гидрогеологических работ на нём будет рентабельным.

В ходе проведённых ранее работ выявлено, что прогнозируемые эксплуатационные ресурсы подземных вод могут обеспечить производительность в объёме около 20, 0 тыс. куб. м/сут, что в два раза превышает объём заявленной потребности [4].

В случае неподтверждения прогнозируемых объёмов следует обратить внимание на результаты изысканий, проведённых в 1980 г. месторождения Вырчинское и Карантинское, расположенные на затопляемой территории в пойме р. Обь в непосредственной близости к городу Лабитнанги, также пригодны для использования в качестве источников водоснабжения. Оба месторождения в сумме обеспечивают 12,6 куб. м/сут, имеют водоносные слои категории А и В, что позволяет их использовать без дополнительной очистки, а также водоносные слои С1 и С2, требующие перед использованием предварительную очистку.

В данном случае можно предложить два варианта: отсыпать по линии водозабора дамбу, укрепить её от размыва бетоном или бутовым камнем, как это сделано с железнодорожным полотном, ведущем к обскому причалу, и вывести эксплуатационную колонну на берму; второй вариант — строительство водозабора затопляемого типа. При проектировании и строительстве необходимо учесть, что пойма реки Обь является охранной зелёной зоной г. Лабитнанги. Все строительные мероприятия, наносящие ущерб окружающей среде на этой территории запрещены. Задачей проектирования и функционирования такого гидротехнического сооружения является обеспечение экологически безопасного взаимодействия гидроэкосистемы и технического объекта.

**Результаты и обсуждение** Гидротехническое сооружение для изъятия воды из водного объекта с целью использования ее для водоснабжения резко нарушает режим естественных водных объектов, что приводит к изменению качества воды, водного режима и нарушению естественных условий существования водных экосистем. Объем изъятия требует тщательного экологического обоснования. Превышение допустимого порога изъятия воды из реки приводит к экологической катастрофе. Допустимая величина изъятия воды определяется характеристиками водоёма, его водосборного бассейна и типами

водных экосистем. Степень антропогенного воздействия на водный объект должна регулироваться нормативно-правовой базой, позволяющей контролировать водные отношения с учетом конкретных социально-экономической и экологической ситуаций.

Руководствуясь целями водного законодательства, реализуемыми на основе сбалансированного развития экономики и улучшения состояния окружающей природной среды, решение проблемы водоснабжения г. Лабитнанги качественной питьевой водой посредством строительства скважинного водозабора вблизи действующего поверхностного устраняет и негативные последствия от воздействия ежегодно возводимой плотины. Изыскание подземного источника и строительство скважинного водозабора для хозяйственно-питьевого водоснабжения города позволит решить важную социальную задачу обеспечения населения качественной питьевой водой и восстановить естественный режим стока водного объекта высшей рыбохозяйственной категории.

Особый акцент в работе сделан на триединство значения вод как объекта регулирования водных отношений, отмеченное в новом Водном кодексе РФ: вода — объект природы, хозяйствования (пользования), собственности. При этом первостепенное значение придается воде как важнейшему компоненту природы, затем как объекту для хозяйственного использования, а потом уже как объекту права собственности [2]. В работе подчеркивается экологический (основа жизни) и экономический (основа деятельности народов) аспекты использования и охраны вод.

При регулировании вопросов рационального природопользования контроль над использованием и охраной водных объектов должен занимать приоритетное положение перед другими природно-ресурсными отраслями, затрагивающими аналогичные отношения.

Человек является творцом науки и техники, но, к сожалению, одновременно и разрушителем природы. В мире, где окружающая среда постоянно ухудшается, невозможно здоровое общество и эффективная экономика. Социально-экономическое развитие должно пойти по иному пути, перейдя от стихийного взаимодействия с природой к сознательно направляемому, обязательно учитывая возможности природной среды. Ресурсы биосферы нельзя присваивать, не думая о возможностях природы, об интересах как ныне живущих, так и будущих поколений [5, с. 5]

#### План реализации проекта

Этап	Наименование мероприятия	Результат (документ, презентация)	Сроки выполнения
I.	Разработка нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность по организации строительства водозабора скважинного типа	Проектно-сметная документация	2016–2017
II.	Подготовительные виды работ	1 вариант: отсыпка по линии водозабора дамбы, укрепление бутовым камнем выведение эксплуатационной скважинной колонны на берму 2 вариант: строительство водозабора затопляемого типа.	2017–2018

III.	Основные виды работ	Бурение скважины	2018–2019
IV.	Обслуживание водозабора скважинного типа		В течение всего времени

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ведомственная целевая программа «Развитие минерально-сырьевой базы Ямало-Ненецкого автономного округа (2006–2008 гг.); п. 3.2.2.
2. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 19.07.2011) (с изм. и доп., вступающими в силу с 21.10.2011).
3. Молотов В. С., Гармаев Е. Ж., Коломеец О. П., Турунхаев А. В. Основы водного законодательства. Охрана и использование водных ресурсов: Уч. метод. пособие. Улан-Удэ, 2002; с. 29–37.
4. Программа обеспечения качественной питьевой водой населения Ямало-Ненецкого автономного округа и осуществление мероприятий по улучшению водоснабжения населения автономного округа. (Департамент систем жизнеобеспечения).
5. Мамедов Н. М., Суравегина И. Т. «Экология» Учебное пособие для 9–11 классов общеобразовательной школы, Москва, 1996 г.
6. Протасов В. С. Экологические основы природопользования, Москва «Альфа-М, Инфра-М», 2010 г, 304 с.
7. Электронная библиотека о Ямале. Губкинская централизованная библиотечная система; <http://www.gublibrary.ru/>
8. Конструкции водозаборных сооружений. Водоснабжение, канализация и газоснабжение. [www.bibliotekar.ru/spravochnik-137-oborudovanie/](http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-137-oborudovanie/)
9. Ибрагимова К. К., Рахимов И. И., Зиятдинова А. И. Словарь-справочник терминов по экологии и охране природы: Учебное пособие. Казань, изд-во «Отечество», 2012. 148 с. [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21316/74\\_126\\_A5-000349.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21316/74_126_A5-000349.pdf)
10. Материалы заседания участников межведомственной рабочей группы с участием заместителя полномочного представителя Президента Российской Федерации в Уральском федеральном округе, г. Екатеринбург от 11.08.2011 г. <http://uralfo.gov.ru/district/YAN/>

# Юный ученый

Международный научный журнал  
№ 3.1 (12.1) / 2017

Редакционная коллегия:

**Главный редактор:**

Ахметов И.Г.

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова М.Н.  
Иванова Ю.В.  
Каленский А.В.  
Куташов В. А.  
Лактионов К.С.  
Сараева Н.М.  
Авдеюк О. А.  
Айдаров О.Т  
Алиева Т.И.  
Ахметова В.В.  
Брезгин В.С.  
Данилов О.Е.  
Дёмин А.В.  
Дядюн К.В.  
Желнова К.В.  
Жуйкова Т.П.  
Жураев Х.О.  
Игнатова М.А.  
Коварда В.В.  
Комогорцев М.Г.  
Котляров А.В.  
Кузьмина В. М  
Кучерявенко С.А.  
Лескова Е.В.  
Макеева И.А.  
Матроскина Т.В.  
Магусевич М.С.  
Мусаева У.А.  
Насимов М.О.  
Прончев Г.Б.  
Семахин А.М.  
Сенцов А.Э.  
Сенюшкин Н.С.  
Титова Е.И.  
Ткаченко И.Г.  
Фозилов С.Ф.  
Яхина А.С.  
Ячинова С.Н.

**Международный редакционный совет:**

Айрян З.Г. (Армения)  
Арошидзе П.Л. (Грузия)  
Атаев З.В. (Россия)  
Бидова Б.Б. (Россия)  
Борисов В.В. (Украина)  
Велковска Г.Ц. (Болгария)  
Гайич Т. (Сербия)  
Данатаров А. (Туркменистан)  
Данилов А.М. (Россия)  
Демидов А.А. (Россия)  
Досманбетова З.Р. (Казахстан)  
Ешиев А.М. (Кыргызстан)  
Жолдошев С.Т. (Кыргызстан)  
Игисинов Н.С. (Казахстан)  
Кадыров К.Б. (Узбекистан)  
Кайгородов И. Б. (Бразилия)  
Каленский А.В. (Россия)  
Козырева О.А. (Россия)  
Колпак Е.П. (Россия)  
Куташов В.А. (Россия)  
Лю Цзюань (Китай)  
Малес Л.В. (Украина)  
Нагервадзе М.А. (Грузия)  
Прокопьев Н.Я. (Россия)  
Прокофьева М.А. (Казахстан)  
Рахматуллин Р.Ю. (Россия)  
Ребезов М.Б. (Россия)  
Сорока Ю.Г. (Украина)  
Узаков Г.Н. (Узбекистан)  
Хоналиев Н.Х. (Таджикистан)  
Хоссейни А. (Иран)  
Шарипов А.К. (Казахстан)  
Шуклина З.Н. (Россия)

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Г.А.  
**Ответственный редактор спецвыпуска:** Шульга О.А.  
**Художник:** Шишков Е.А.  
**Верстка:** Бурьянов П.Я.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**Адрес редакции:**

**почтовый:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;  
**фактический:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.  
E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <http://www.moluch.ru/>

**Учредитель и издатель:**  
ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2409-546X

Подписано в печать 05.06.2017. Основной тираж номера: 500 экз., фактический тираж спецвыпуска: 26 экз..  
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25