



ISSN 2409-546X

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

6+

10
2025

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 10 (95) / 2025

Издается с февраля 2015 г.

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдраисов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

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

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

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

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

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

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 (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

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)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
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)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (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, доктор педагогических наук, и. о. профессора, декан (Узбекистан)
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)
Кочербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
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)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

СОДЕРЖАНИЕ

РУССКИЙ ЯЗЫК

Акопян О. О.

Пути популяризации русского языка как иностранного в дружественных государствах 1

ЛИТЕРАТУРА

Денисов Д. А.

Отражение творчества А. С. Пушкина в музыке русских композиторов 3

Шадура С. Д.

Историческая основа романа А. Родимцева «Машенька из мышеловки» 5

ИСТОРИЯ

Морохова В. Е.

Андрогинный Адам: лингвистические и исторические свидетельства утраченного образа 7

Данилин Р. М.

Первая мировая война по воспоминаниям её участников. Анализ жизни и быта солдат Западного фронта 9

ЭКОНОМИКА

Serazeeva E. A.

Assessment of investment attractiveness in education: what can Russian universities learn from American universities. 12

Bolat A. Y.

Impact of university student demand on housing affordability in major cities around the world 15

ИНФОРМАТИКА

Жижин Н. Д.

Выбор курсов по изучению языков программирования. 20

ХИМИЯ

Дорофеева П. А.

Изучение эффективности использования люпина с целью обогащения почв азотом, доступным для растений на почвах с разным уровнем кислотности 24

БИОЛОГИЯ

Дышловая О. И.

Эндемики Черного моря: разнообразие и биологическое значение в экосистеме Крыма 27

Сандракова К. С.

Адвентивный компонент в лесных фитоценозах Поронайского района 30

Хомутова В. В.

Изучение влияния проветривания на микроклимат школьного кабинета 37

Царев С. П.

Изучение динамики изменения антропометрических показателей подростков 40

Коростелёва Е. А., Баташова П. К., Фалалеева А. А., Ковалева О. Е., Садькова Р. Н., Сорокина А. А., Карпенко В. С., Бурнашева С. И.

Выявление генов MdACOI и MdACSI в яблоках и грушах различных сортов. 42

Третьякевич В. А., Дорофеева П. А., Васильева М. А., Игнатова З. П., Титова Е. А., Куцев М. М., Климова Ю. А.

Климатическое моделирование потенциального ареала некоторых редких видов растений Алтайского края. 45

ЭКОЛОГИЯ*Агапов С. В.*

Проблемы утилизации отходов в России 53

Гордейко А. Д.

Дигрессия и смена экосистем под влиянием хозяйственной и рекреационной деятельности человека 59

Ложкина А. П.

Вермигрядка. Получение грунта при помощи дождевых червей и выращивание рассады 63

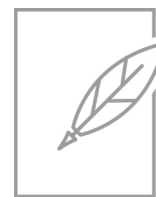
ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ*Дышилова О. И.*

Технологии и инструменты изучения английского языка в начальной школе 67

Пикалова М. С.

Стадии развития детского интеллекта с точки зрения генетической психологии 69

РУССКИЙ ЯЗЫК



Пути популяризации русского языка как иностранного в дружественных государствах

Акопян Ольга Оганесовна, учащаяся 3-го класса

Научный руководитель: Сильвестрова Маргарита Тимофеевна, учитель
МОБУ СОШ № 57 г. Сочи имени Героя Советского Союза Чекунова Г. А.

В статье автор исследует стратегии продвижения английского языка и предлагает свой проект по популяризации русского языка как иностранного.

Ключевые слова: изучение русского языка как иностранного, популяризация русского языка

Большинство школьников по всему миру изучают иностранный язык. Как правило, это английский язык [1]. В качестве второго иностранного языка выбирают немецкий, французский, испанский и очень редко, лишь в некоторых школах, — русский. Я хочу, чтобы русский язык стал популярным иностранным языком, чтобы его хотели учить во всем мире. Но что я, ученица 3-го класса, могу сделать, чтобы интерес к русскому языку и русской культуре стал возрастать? Я не политик, не бизнесмен и не обладаю материальными ресурсами.

Я решила начать проект. Его цель — найти и реализовать стратегию популяризации русского языка в других странах.

В первую очередь я стала изучать, как другие страны продвигают свой язык. Вот как это делает Великобритания:

1. Основание организации, цель которой — продвигать английский язык. В 1934 году был основан Британский совет. Он работает более чем в 100 странах.

Основные направления деятельности Британского совета:

- преподавание английского языка (курсы, онлайн-платформы, обучение преподавателей);
- проведение международных экзаменов: IELTS, Кембриджские экзамены по английскому языку (PET, FCE, CAE, CPE);
- поддержка британского образования (партнерство с вузами, стипендия Chevening);
- организация культурных проектов: выставок, концертов, театральных постановок; показ и совместное обсуждение кинофильмов.

2. Экспорт образовательных услуг.

Британские университеты активно привлекают иностранных студентов.

Английский язык — «входной билет» в систему британского высшего образования.

Программы двойных дипломов и филиалы вузов за рубежом.

3. Кино и телевидение.

BBC (особенно BBC Learning English) — мощный инструмент для бесплатного обучения английскому языку.

Британская литература, музыка, кино (книжки о Гарри Поттере, The Beatles, фильмы о Джеймсе Бонде) формируют положительный имидж языка.

Россия тоже старается продвигать русский язык. Есть организации (Федеральное агентство по делам СНГ, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству; Государственный институт русского языка имени А. С. Пушкина, созданный в 1966 году), которые занимаются поддержкой преподавателей русского языка, разработкой онлайн-курсов. Для школьников и студентов проводятся международные олимпиады по русскому языку. Для детей, желающих изучать русский язык как иностранный, я не нашла практически никаких ресурсов и даже ТВ-программ.

А какой вклад в популяризацию русского языка могу внести я? Я, как школьница, не могу открыть организацию или телеканал, но все же оказалось, что с помощью интернета даже простой человек может очень немало. Все мы помним песенку: «С голубого ручейка начинается река...».

Я составила план работы над проектом:

- найти друзей по переписке;
- предложить им учить русский язык;
- создать канал;
- создать короткие обучающие видео и разместить на канале;
- получить отклик.

Для поиска друзей по переписке мы с учительницей проанализировали достаточно большое количество источников. Выбрали сайты Studentsoftheworld.info и ePals.com. Первый сайт позволяет искать друзей и переписываться самостоятельно. На втором сайте вся переписка контролируется педагогом. Я выбрала друзей из дружественных нам стран: Китая, Индии и Танзании.

Ребята из всех трех стран выразили большое желание учить русский язык, но столкнулись с дефицитом образовательных ресурсов. Я предложила свою помощь. Вот так я нашла своих первых учеников. Важно, что в проект по изучению русского языка включились учителя ребят, с которыми я подружилась.

Далее нужно было создать обучающее видео. Проанализировав ролики на самом популярном ресурсе — Super simple learning, я поняла, что главное при их создании:

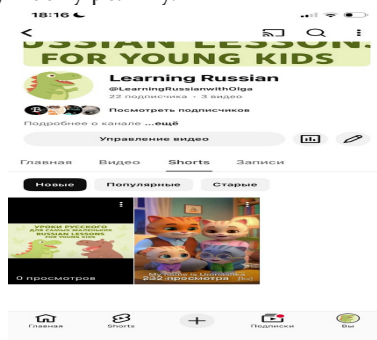
- простота,
- хорошая мелодия,
- красочность,
- многократный повтор.



Я обратилась к педагогам нашего центра «Точка роста», и вместе мы сделали несколько роликов. Первым стал ролик с моим участием. Это простой ролик о том, как знакомятся бегемотик и динозаврик. Диалог проигрывался на игрушках, а после него на отдельном слайде были приведены ключевые слова. Также мы написали субтитры на английском языке. Этот ролик мы отправили напрямую учителям моих друзей. Первыми зрителями и учениками стали ребята из Танзании. Мы получили хороший отклик.



Затем я попросила девочек из Китая и ребят из Индии дать оценку моему ролику.



Чтобы расширить доступ к нашему творчеству, мы создали YouTube-канал: <https://youtube.com/learningrussianwitholga?si=p5vMvr9jaVyN5pu9>. Мы понимаем, что в России доступ к этому сервису ограничен, но в странах, на которые мы ориентируемся, это одна из самых популярных платформ, а иногда и единственная, где мы можем разместить информацию.

Приняв в расчет опыт Super Simple learning, мы перешли к созданию мультфильмов. Я нарисовала персонажей. Мы загрузили картинки в нейросеть и сделали мультфильмы. Уже в первые часы ролик с мультфильмом собрал более 1,9 тыс. просмотров.

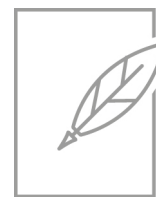


Очевидно, что, если собрать команду и создавать красивые и качественные ролики по изучению русского языка, они будут пользоваться спросом. Я получила хороший отклик и благодарность от ребят. Это очень заряжает, мотивирует продолжать начатое дело. Пусть я всего лишь третьеклассница, но благодаря моим усилиям уже 13 человек могут поприветствовать друг друга по-русски. Может быть, я именно тот ручеек, с которого начинается река.

ЛИТЕРАТУРА:

1. EUROSTAT: [Электронный ресурс]. — https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Foreign_language_learning_statistics
2. Super Simple Learning: [Электронный ресурс]. — <http://supersimple.com/>

ЛИТЕРАТУРА



Отражение творчества А. С. Пушкина в музыке русских композиторов

Денисов Дмитрий Андреевич, учащийся 8-го класса

Научный руководитель: Топоркова Наталья Александровна, учитель русского языка и литературы
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1576»

Ключевые слова: литература, музыка, опера, романс литературный образ, классическая литература, современная литература, искусство, симфонические произведения; интеграция

Гипотеза: творчество А. С. Пушкина является многогранным и находит свое отражение в различных видах искусства, в том числе и музыкальном. Русские композиторы на протяжении столетий вдохновляются творчеством великого поэта в создании музыкальных композиций

Цель: изучить творчество [А. С. Пушкина через призму музыкальных композиций

Задачи: — проанализировать специфику отражения пушкинской поэзии в жанре романса; рассмотреть культурно-историческое значение творчества А. С. Пушкина; выявить отличительные черты художественных текстов поэта; определить наиболее популярные музыкальные произведения по творчеству писателя

Объект исследования: творчество А. С. Пушкина

Методы исследования: культурологический, аналитический, сопоставительный, ознакомление с историей и теорией вопроса, теоретический; интегрированный

Актуальность: музыкальные композиции в различных жанрах по творчеству А. С. Пушкина не теряют свою актуальность в XXI веке и пользуются популярностью.

Практическая значимость: данная работа может быть использована на занятиях по внеурочной деятельности и дополнительных уроках литературы в качестве методического пособия

Творчество Александра Сергеевича Пушкина — кладезь духовной мудрости, народных традиций, отражением жизни дворянского сословия XIX века. Стихотворения, поэмы, народные сказки, романы легли в основу множества музыкальных произведений.

Еще при жизни поэта было создано около 80 романсов, связанных с его творчеством.

Романс — это музыкальное произведение, написанное на стихи лирического содержания.

Музыку на стихи Александра Сергеевича писали Михаил Глинка, Сергей Рахманинов и другие великие композиторы.



Музыкальность стихотворений Пушкина была отмечена еще в лицейские годы. Такие стихи поэта, как «Роза», «Пробуждение», написанные в лицейские годы, были положены на музыку.

Произведения А. С. Пушкина являются многогранными, раскрывающими глубину и уникальность русской культуры. Композиторы при создании опер неоднократно обращались к текстам произведений поэта.

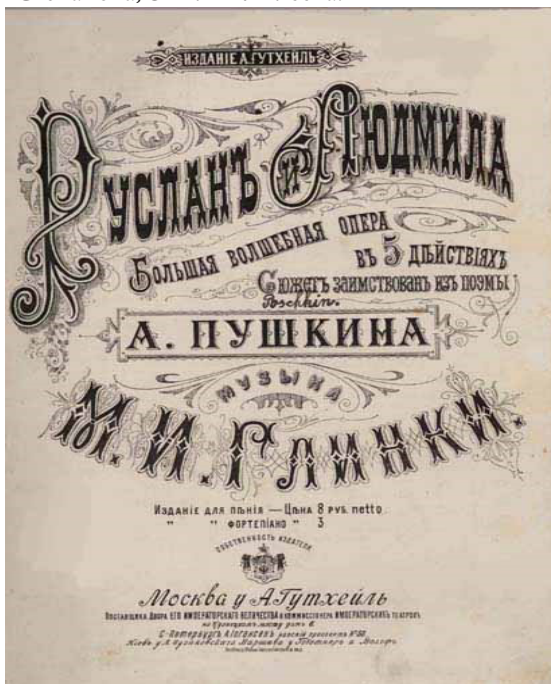
Опера — это музыкально-драматическое произведение, основой которого является литературный текст. Опера подразумевает собой большой музыкальный спектакль, где певцы одновременно являются актерами.

Трагедия «Борис Годунов» стала основой для либретто одноименной оперы Модеста Мусоргского. Сюжет



Пушкина получил динамизацию и эмоциональность на театральных подмостках. Опера имеет широкий успех и неоднократно была поставлена за пределами России. В главных ролях блистали Федор Комиссаржевский, Геннадий Кондратьев, Дарья Леонова, Мария Климентова.

Михаил Глинка вдохновился поэмой «Руслан и Людмила» и перенес литературные образы на музыкальную сцену. Театральный спектакль получил высокие оценки критиков, а исполнителями ролей были такие известные оперные деятели как Федор Шаляпин, Иван Ершов, Мария Степанова, Эмилия Лилеева.



Роман «Евгений Онегин», названный литературными критиками энциклопедией русской жизни, стал воплощением эталонного сочетания литературного текста и классической музыки. Опера не сразу получила триумфальный успех, но с течением времени вошла в основной репертуар ведущих театров и неизменно собирает аншлаги в зрительном зале. Музыка Петра Ильича Чайковского выразительно передала образы героев Пушкина и ознаменовала собой новый этап в становлении оперного искусства. Роли в данной постановке исполняли такие исполнители как Иван Козловский, Сергей Лемешев, Пентелеймон Норцов, Александр Пирогов, Галина Вишневская, Тамара Синявская.



Анализируя успех данных опер, можно сделать вывод, что секрет их неизменной популярности на протяжении столетий прост, он состоит из союза гениев, литературных и музыкальных.



Всего по произведениям Александра Сергеевича Пушкина было поставлено более 10 балетов и более 20 оперных постановок.



Сюжеты произведений А. С. Пушкина имеет множество балетных воплощений. Балеты «Евгений Онегин», «Пиковая дама», «Бахчисарайский фонтан», «Граф Нулин», «Медный всадник» стали украшением сцены Большого театра и Мариинского. В балетных вариациях в разное время блистали Авдотья Истомина, Михаил Барышников, Майя Плисецкая, Галина Уланова, Екатерина Крысанова, Николай Цискаридзе. Присутствие балетных мастеров мировой величины в данных постановках говорит об интересной сюжетной линии и безукоризненной хореографии.



Пушкин был ценителем и знатоком балета. Строки своего романа «Евгений Онегин» он посвятил и балету, где отметил искусство русских танцовщиц «... блистательна, полувоздушна, смывку волшебному послушна, толпою нимф окружена, стоит Истомина...».

Пушкинские тексты разобраны на множественные цитаты и афоризмы, знакомые каждому с самого раннего детства. Литература, изобразительное искусство, музыка, хореография, опера, кинематограф связаны между собой очень тесно в том числе и в отражении творчества Александра Сергеевича Пушкина.

Гений Пушкина вдохновлял и продолжает вдохновлять композиторов и театральных деятелей на создание новых шедевров, благодаря красивому изящному слогу, глубине мысли и конечно же, истинной любви к своей Родине, которой проникнуто все творчество величайшего поэта.

Историческая основа романа А. Родимцева «Машенька из мышеловки»

Шадура Севастьян Демьянович, учащийся 7-го класса

Научный руководитель: *Ретюнская Карина Вадимовна, учитель русского языка и литературы МОАУ «СОШ № 89 имени Героя Российской Федерации, летчика-космонавта А. Н. Овчинина» г. Оренбурга*

Настоящая работа представляет собой исследование исторических событий, отображенных в романе генерала Александра Ильича Родимцева «Машенька из мышеловки». Данный литературный труд, сочетающий элементы художественной прозы и документальной литературы, является ценным историческим свидетельством периода Великой Отечественной войны. Исследование направлено на выявление и интерпретацию конкретных эпизодов военных действий, упомянутых автором, а также оценку вклада произведения в формирование общественного сознания относительно значимости борьбы советского народа против нацистской агрессии.

Ключевые слова: *Великая Отечественная война, документальная литература, военная проза, историческое свидетельство, патриотизм, мужество, народный герой.*

Александр Ильич Родимцев (1905–1977 гг.) вошел в историю как выдающийся советский полководец, участник битвы за Сталинград и последующих крупных операций времен Великой Отечественной войны. Роман Александра Ильича Родимцева «Машенька из мышеловки» занимает особое место среди произведений военной прозы XX века. Эта книга, изданная в конце 1980-х годов, отражает личный опыт известного советского генерала, участника Великой Отечественной войны. Она уникальна своей документальностью, реалистичностью и искренностью, благодаря чему приобретает особую ценность для исследователей и читателей, интересующихся военной историей Советского Союза.

Сюжет романа строится вокруг воспоминаний автора о своем участии в важных этапах Великой Отечественной войны. Центральным моментом выступает рассказ о подвигах бойцов 13-й гвардейской стрелковой дивизии под командованием Родимцева. Повествование ведется в форме своеобразного военно-литературного монолога, где реальный жизненный опыт переплетается с художественными приемами.

Главная сюжетная линия связана с обороной Сталинграда, Курской битвы и освобождения Харькова. Эти ключевые моменты позволяют автору детально раскрыть характер эпохи, отразить реалии военного быта и чувства, переживаемые бойцами и командирами.

Главной темой первой части романа является борьба за город Сталинград, ставшая символом стойкости и мужества советских воинов. Под руководством Родимцева солдаты держали оборону города, несмотря на тяжелые

потери и значительные силы врага. Писатель подчеркивает исключительную значимость этого сражения для судьбы всей страны, подчеркивая идею единства фронта и тыла, преданности Родине и верности воинскому долгу.

Вторая часть романа посвящена знаменитым боям на Курской дуге, известным как самое крупное танковое сражение в истории человечества. Автор ярко рисует картину ожесточенных боёв, происходивших в июле-августе 1943 года, подчёркивая тактику контрудара, разработанную советским командованием, которая привела к разгрому немецких танков и дальнейшему наступлению наших войск.

Завершающая часть романа рассказывает о вступлении частей 13-й гвардейской дивизии в Харьков в марте 1943 года. Операция по освобождению города была проведена быстро и решительно, что продемонстрировало возросшую мощь Советской Армии и её способность проводить успешные операции.

Художественным достоинством романа является сочетание точного воспроизведения реальности и глубокой психологической характеристики персонажей. Автор мастерски передает состояние страха перед врагом, чувство товарищества и единения среди солдат, испытывающих лишения и опасности войны. Особое внимание уделяется моральным качествам бойцов, таким как смелость, решительность и самоотверженность.

Стиль письма Родимцева отличается простотой и ясностью, отсутствие излишней риторики помогает читателям ощутить непосредственность переживаний, погрузившись в мир суровых будней войны. Реалистич-

ность изображаемых сцен сочетается с выразительностью образов, что придает роману высокую степень правдоподобия.

Роман «Машенька из мышеловки» важен не только как художественное произведение, но и как исторический источник. Подробности описываемых событий помогают исследователям лучше понять ход войны, особенности боевой стратегии и повседневную жизнь военнослужащих той эпохи. Книга способна вызвать интерес к изучению прошлого, сформировать уважение к ветеранам и способствовать сохранению памяти о Великой Победе.

Кроме того, книга полезна студентам вузов, изучающим историю Отечества, поскольку она даёт наглядное представление о тех сложных обстоятельствах, в которых проходила защита Родины, и вдохновляет молодежь осознавать свою ответственность перед памятью предков.

Подводя итог, можно сказать, что роман Александра Родимцева «Машенька из мышеловки» представляет

собой ценный художественный и исторический материал, проливающий свет на важнейшие этапы Великой Отечественной войны. Детальное освещение событий Сталинградской битвы, Курской битвы и освобождения Харькова создаёт целостную картину переломных моментов войны, подчёркивая значение массового героизма и сплочённости народа.

Авторские воспоминания сочетаются с элементами художественных приёмов, делая книгу привлекательной не только для профессиональных историков, но и для широкой аудитории, заинтересованной в изучении отечественной истории. Романы подобного жанра способствуют укреплению национального самосознания и служат основой для воспитания молодого поколения в духе любви к Родине и уважения к памяти ветеранов.

Таким образом, «Машенька из мышеловки» заслуживает внимания как важный элемент культурного наследия нашей страны, сохраняя актуальность и сегодня, спустя десятилетия после окончания войны.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Родимцев, А. И. Машенька из мышеловки. — М.: Детская литература, 2019.

ИСТОРИЯ



Андрогинный Адам: лингвистические и исторические свидетельства утраченного образа

Морохова Вероника Евгеньевна, учащаяся 11-го класса

Научный руководитель: *Филатов Илья Алексеевич, учитель истории и обществознания*
МБОУ «СОШ № 5 имени Кати Соловьяновой» г. Анапы (Краснодарский край)

Ключевые слова: андрогинность, 'tzela', Быт. 1–3, Адам Кадмон

«Адам Кадмон в Каббале — не мужчина и не женщина, а целостность, предшествующая разделению» [1] (Г. Шолем). Эта идея об андрогинной природе изначального Адама, созданного «по образу Божьему», находит отклик не только в мистике, но и у таких древних мыслителей, как Филон Александрийский (I в. н. э.), видевший в нем аллегория божественного Логоса [2], и в гностических текстах (например, «Апокалипсис Адама»). Мое исследование библейского текста, его лингвистических особенностей и исторического контекста предлагает взглянуть на историю Адама и Евы через призму этой утраченной целостности и попытаться понять, почему столь глубокая концепция не стала общеизвестной.

Статья — авторское исследование, не предполагающее оскорбления чувств верующих.

История Адама и Евы — одна из самых известных в мире. Нарративные противоречия Быт. 1–3 (парадокс заповеди о плодородии до создания Евы, семантика *tzela*) указывают на ошибки в традиционной интерпретации. Подсказку к разгадке можно найти у соседей иудеев: андрогинная иконография богинь-соперниц (Астарты, Иштар) документально подтверждена археологически (стела RS 3.367, цилиндр VA/243). Изучение апокрифов, библейских текстов, археологических находок может помочь нам предположить, как страх ассоциаций с культурами андрогинных богов соседей после Вавилонского плена мог привести к сокрытию этой идеи.

Изначальный Адам (Быт. 1:27) был андрогинным существом, воплощающим целостный образ Божий, а его разделение и грехопадение привели к утрате этого состояния. Эта концепция, вероятно, была известна, но позже скрыта.

Чтобы подтвердить эту гипотезу и понять, почему она не стала общеизвестной, цель данной статьи — исследо-

вать корни этой идеи, причины ее возможного сокрытия и выявить главную причину этого.

1. Сотворение: Один образ, две главы — загадка единства

Библия предлагает два рассказа о сотворении человека, следующих друг за другом:

1. Бытие 1:27 (Новый Русский Перевод): «Так Бог сотворил человека по образу Своему, по образу Божьему Он сотворил его; **мужчиной и женщиной Он сотворил их**».

Обратите внимание: здесь говорится об одном существе — **человеке**» (евр. ха-Адам), созданном по образу Божьему. Упоминание «мужчиной и женщиной» (иш и иша) следует после утверждения о создании одного человека по образу Божьему. Это наводит на мысль, что изначальный «образ Божий» в человеке мог воплощаться в целостном существе, объединяющем оба начала. Ведь сам Бог в иудео-христианской традиции — Дух, Творец, Абсолют, чей образ вряд ли ограничен бинарностью пола.

2. Бытие 2:21–22 (Синодальный Перевод): «И навел Господь Бог на человека крепкий сон; и, когда он уснул, взял **одну из ребр его**, и закрыл то место плотью. И создал Господь Бог **из ребра**, взятого у человека, жену, и привел ее к человеку».

Здесь же и возникает ключевой вопрос: что именно взял Бог у спящего Адама? В русском (и многих других) переводах используется слово «**ребро**». Но соответствует ли это оригинальному смыслу?

2. Загадка слова *tzela*: Ребро или Сторона?

Еврейское слово, переведенное как «ребро» в Быт. 2:21–22, — *'tzela'* (צֵלָע). Если мы посмотрим, как это слово используется в других местах Библии, картина становится неоднозначной:

Быт. 2:21–22: «...взял одну из ребр его (*'tzela'*)... создал... из ребра (*'tzela'*), взятого у человека»...

Исх. 25:12 (о Ковчеге Завета): «...и вылей для него четыре кольца... на четырех углах его ('arba pa'otav'); два кольца на одной стороне его ('al-tzela' ha'echad'), и два кольца на другой стороне его ('al-tzela' ha'shenit')».

3 Цар. 6:5 (о Храме Соломона): «...и вокруг стен храма сделал пристройки ('yatzia'), вокруг храма и давира; и сделал боковые комнаты ('tzela'ot') кругом».

Иез. 41:5–9: Описание строения с 'tzela'ot', явно обозначающими боковые пристройки, комнаты или крылья здания.

Как видим, в подавляющем большинстве случаев вне контекста Адама 'tzela' означает «сторону», «бок», «грань», «крыло» конструкции или объекта. Значение «ребро» как анатомический термин встречается в Библии редко и применительно к человеку — практически только в истории о Еве.

Специальных всеобъемлющих лингвистических исследований, доказывающих, что 'tzela' в Быт. 2:21 не может означать «ребро», возможно, не проводилось. Однако контекст употребления этого слова в Библии явно склоняется к значению «сторона» или «аспект». Поэтому, исходя из ранее перечисленных примеров, можно предположить, что более точным переводом Быт. 2:21–22 могло бы быть: **«взял одну из сторон его» или «одну грань его»**.

Если бы Бог взял не «ребро», а «сторону/грань» Адама, это радикально меняет смысл. Тогда, изначальный Адам ('ха-Адам'), созданный по образу Божьему как единое целое, обладал некой двойственностью или полнотой, включающей в себя и мужское, и женское начало (андрогинность). Бог отделил одну сторону/грань этого целого — его женскую сущность ('tzela') — и создал из нее Еву ('иша'). Это действие разрушило изначальную божественную целостность «образа». Адам ('иш') и Ева ('иша') стали двумя разделенными половинами, обреченными искать воссоединения («одна плоть», Быт. 2:24).

3. Грехопадение: Познание пола и утрата «одежды света».

После искушения Змеем и вкушения плода с Древа Познания Добра и Зла происходит нечто ключевое для нашего понимания:

Быт. 3:7: «И открылись глаза у них обоих, и узнали они, что наги, и сшили смоковые листья, и сделали себе опоясания».

Почему **первым** следствием «познания» стало именно осознание своей наготы и стыд? Это наводит на мысль, что содержанием этого специфического «познания» могло быть осознание своей половой природы и сексуальности как чего-то нового, отдельного от прежнего состояния.

Древние апокрифические тексты, такие как «**Житие Адама и Евы**» (I в. до н. э. — I в. н. э.), описывают состояние Адама и Евы до грехопадения как облаченных в «**одежды славы**» или «света» [3]. Эта «слава» понималась как видимый знак их божественной природы и бессмертия. После грехопадения они эту «славу» потеряли, увидели свою наготу и стали смертными.

До грехопадения единение Адама и Евы, будучи частями изначального целого, вероятно, было духовным актом глубокой связи («одна плоть»), чистым и лишенным

похоти, возможно, чем-то вроде «молитвы-единения», отражающей божественную любовь. После грехопадения и «познания пола» качество этого единения изменилось. Оно стало физическим актом, мотивированным вожделением и эгоизмом, что стало проявлением их отпадения от Бога. Это также объясняет парадокс заповеди «плодитесь и размножайтесь» (Быт. 1:28), данной до появления Евы и до грехопадения: в изначальном андрогинном состоянии эта заповедь могла пониматься иначе.

4. Почему идея андрогинного Адама была «забыта»? Исторический контекст и страх ассоциаций

Идея изначальной андрогинности Адама, хотя и присутствовала в мистике и некоторых апокрифических или раннехристианских толкованиях, не вошла в общепризнанный библейский канон. Почему? Причины, вероятно, лежат в бурном историческом контексте VI–V веков до н. э., после возвращения иудеев из Вавилонского плена.

Под руководством Ездры и Неемии проводились жесткие религиозные реформы. Главная цель — создать «чистую» национально-религиозную идентичность, отделенную от окружающих языческих народов, и искоренить любые следы идолопоклонства. Именно в этот период окончательно формировался канон Ветхого Завета.

У главных врагов иудеев — хананеев, финикийцев, вавилонян — были чрезвычайно популярны культы андрогинных божеств:

- 1. Астарта (Ашторет):** Главная богиня плодородия и войны у хананеев и финикийцев. Ее ключевая черта — андрогинность. Археологические находки (например, стела из Угарита, XIII в. до н. э.) изображают ее с бородой и женской грудью в позе воина [4]. Пророки яростно боролись с ее культом (Суд. 2:13; 1 Цар. 7:3–4; Иер. 7:18).
- 2. Иштар:** Вавилонский аналог Астарты, также часто изображалась андрогинной (например, на цилиндрической печати VA/243). Ее жрецы-ассинну носили женскую одежду, символизируя слияние полов.

Для иудейских реформаторов мысль о том, что Адам — «Образ Божий» — был андрогинен, как Астарта или Иштар, стала кошмаром. «Яхве — как Иштар?» Это создавало недопустимую ассоциацию с ненавистными культами врагов, которые только что привели народ к плену. В контексте строжайшего монотеизма и заповедей против идолопоклонства (Исх. 20:4; Втор. 4:15–19) и «ревности» Бога (Втор. 6:15) такая идея была политической и теологически опасной.

Возможные причины «сокрытия» идеи:

- 1. Угроза монотеизму:** Сходство с языческими божествами подрывало уникальность Яхве.
- 2. Риск идолопоклонства:** Почитание Адама как «божественного андрогина» могло легко превратиться в культ полубога, нарушая запрет поклоняться твари вместо Творца (Рим. 1:25).
- 3. Социальный порядок:** Идея изначальной андрогинности стирала четкие границы между полами, что могло восприниматься как угроза патриархальному укладу общества, который реформаторы стремились укрепить.

Заключение

Проведенное исследование, разумеется, не дает исчерпывающих и окончательных доказательств. Вопросы происхождения человека, интерпретации древних текстов и мотивов их редакторов остаются сложными и покрытыми тайной. Однако анализ лингвистической загадки слова *tzela*, нарративных особенностей двух рассказов о тво-

рении, апокрифической традиции об «одеждах света» и, главное, исторического контекста после Вавилонского плена с его страхом ассоциаций с культами андрогинных божеств врагов (Астарты, Иштар), проливает свет на одну из возможных причин, почему глубокая идея об изначальной андрогинной целостности Адама как «Образа Божьего» не стала магистральной в библейской традиции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шолем, Г. Основные течения еврейской мистики. — М.: Мосты культуры, 2004. — с. 214–220. (Цитата адаптирована из «Major Trends in Jewish Mysticism», 1941).
2. Филон Александрийский. О сотворении мира.
3. The Greek Life of Adam and Eve / Transl. by M. de Jonge // Old Testament Pseudepigrapha. Vol. 2. — Ed. J. H. Charlesworth. — N.Y.: Doubleday, 1985. — P. 249–295. (Греческая версия, гл. 20–21).
4. Albright, W. F. Archaeology and the Religion of Israel. — Baltimore: Johns Hopkins Press, 1942.

Первая мировая война по воспоминаниям её участников. Анализ жизни и быта солдат Западного фронта

Данилин Руслан Максимович, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Тиращева Ольга Сергеевна, учитель истории и обществознания*
МБОУ «Школа № 17» г. Ростов-на-Дону

Автор рассматривает жизнь и быт солдат Первой мировой войны и анализирует обстановку на Западном фронте.
Ключевые слова: Первая мировая война, Западный фронт, позиционная война.

Первая мировая война (1914–1918) — безусловно, один из крупнейших военных конфликтов за всю историю человечества. В данный конфликт были вовлечены практически все мировые державы того времени, каждое государство-участник пострадало и понесло огромные потери в этой войне.

Рассматривая вопрос исследования Первой мировой, важно учитывать каждый аспект жизни: политический, экономический, социальный, культурный и т. д. В этой статье будет рассматриваться аспект повседневной жизни обычных солдат Первой мировой войны и особенно-сти влияния так называемого позиционного характера войны.

Итак, после начала Первой мировой войны образовались два фронта: Восточный — в восточной части Европы, охватывал западную пограничную область России, Восточную Пруссию, восточную часть провинций Позен и Силезия, а также Галицию, и Западный — в западной части Европы соответственно. Проходил по территории Бельгии Люксембурга, Эльзаса, Лотарингии, Рейнских провинций Германии и северо-востоку Франции. Рассмотрим подробнее Западный фронт:

Краткий ход событий:

- 2 августа 1914 года — наступление германской армии в Бельгию и Люксембург
- 5–12 сентября 1914 год — Битва на реке Марне.

— 1915–1917 год — ряд мелких наступательных операций. Начало позиционной войны.

Стратегия:

- Германия придерживалась «плана Шлиффена», предполагавшего быстрое наступление на противника через нейтральные территории Бельгии и Люксембурга, тем самым разгромить французские войска и вывести Францию из войны.
- Страны Антанты не придерживались общего плана, имели место лишь отдельные наступления.

К 1915 году война приобрела позиционный характер боёв, суть которого — вооружённая борьба в основном на сплошных, относительно стабильных позициях, с глубоко эшелонированной обороной. Позиционная война пагубно влияла на жизнь, быт, снабжение солдат Западного фронта.

Распорядок дня: Каждый день происходила ротация, т. е. разделение личного состава на части, в ходе которой солдаты по очереди дежурили в окопах и выполняли различные задачи. К рабочим задачам могли относиться ремонт и чистка окопов, переноска раненых и припасов и др. Каждое утро и вечер были временем обстрелов, поэтому всё время обстрела солдаты прятались в окопах. Имели место и небольшие перерывы, во время которых солдаты могли отдохнуть или написать письма домой.

С затягиванием войны появились проблемы со снабжением, причём у обеих сторон конфликта. К проблемам относились: недостаток продовольствия, проблемы с обмундированием и трудности с логистикой и поставкой ресурсов и припасов.

Имели большое значение проблемы с гигиеной, в условия войны стремительно распространялись инфекции и болезни, в основном самые частые были кишечные инфекции. Также распространялись вши, т. к. медицина того времени не имела эффективных средств борьбы с ними.

Ведущее значение для позиционной войны имело моральное и психическое состояние солдат. Затяжённость и тяжесть войны с каждым днём ухудшали положение солдат в годы Первой мировой войны. Основными проблемами считались:

- скука и однообразие — солдаты не могли найти целесообразные занятия и интересы, войскам приходилось жить в рутинном однообразии;
- наблюдение массовой гибели солдат — это оказывало сильное влияние на психологическое состояние солдат и создавало индифферентное (т. е. безразличное) отношение к жизни.

Рассмотрим некоторые цитаты из дневников солдат Западного фронта, которые свидетельствуют о тяжести войны:

- «В одно мгновение стало ясно, что всё мужество в мире не выдержит этого огня». Шарль де Голль, французский офицер
- «Сегодня я увидел истинное лицо войны». Ханс Отто Шеттер, немецкий солдат
- «Смерть от пули кажется пустяком, но быть расчленённым, разорванным на куски, превращённым в кашу — это страх, который плоть не может выдержать». Поль Дюбрюль, французский сержант
- «Для молодого человека, которого ожидало долгое и достойное будущее, было нелегко ожидать смерти почти ежедневно, но через некоторое время я привык к мысли умереть молодым и постепенно избавился от ужасного страха быть раненым или убитым». Рейнхольд Шпенглер, немецкий солдат
- «Привычное состояние солдата на Западном фронте — это стоическое терпение: вынужденное терпение длительных физических лишений, что было, пожалуй, более жестоким испытанием, чем страх смерти в бою» Герберт Рид, английский поэт и участник войны

Все вышеперечисленные цитаты подтверждают факт тяжелых условий и тяжелого морального состояния солдат.

Данные цитаты отражают глубокий психологический опыт и переживания солдат Западного фронта Первой мировой войны. Они передают чувства страха, отчаяния, потери иллюзий и постепенного смирения перед лицом смертельной опасности. Рассмотрим некоторые ключевые моменты подробнее:

1. Страх войны

Многие солдаты испытывали чувство беспомощности и глубокого ужаса перед лицом насилия и разрушений. Шарль де Голль описывает ощущение, что любое мужество бессильно против огненной мощи современной войны. Подобным образом Пол Дюбрюль подчеркивает различие между смертью от пули и мучительной гибелью, вызванной разрывом снаряда.

2. Индифферентное отношение к жизни

Солдаты быстро осознают, что смерть становится частью повседневной реальности и жизни. Как заметил Рейнхольд Шпенглер, привычка к мысли о собственной гибели приходит с течением времени. Это позволяет человеку адаптироваться к экстремальным условиям, хотя такая адаптация имеет свою цену — эмоциональное опустошение и утрату способности радоваться жизни. Солдаты были не способны адаптироваться к мирной жизни после окончания войны

3. Физические страдания

Герберт Рид подчёркивает физическое страдание и лишения, испытываемые солдатами на Западном фронте. Эти условия были столь тяжелыми, что многие солдаты ощущали полное истощение и неспособность сопротивляться внешним обстоятельствам.

4. Лишение амбиций

Молодые люди, вступившие в войну полные надежд и амбиций, вскоре понимают, насколько иллюзорны их мечты. Их юношеские идеалы разрушаются под воздействием суровых реалий боевых действий.

Таким образом, Первая мировая война нанесла огромный физический и эмоциональный ущерб для её участников. Война нанесла огромный урон для всех сфер общественной жизни. На моральное состояние солдат повлиял позиционный характер ведения боевых действий, в свою очередь, позиционная война имела ряд причин, по которым она сложилась. Проблемы были как у Антанты, так и у Тройственного Союза. В таблице 1 представлены основные проблемы Первой мировой войны на Западном фронте у обеих сторон конфликта.

Таблица 1

Проблема	Тактика	Артиллерия	Снабжение	Моральный дух
1	Разрушенная местность	Нехватка тяжелой артиллерии	Дефицит боеприпасов	Скука и однообразие
2	Потеря управления и связи	Устаревшие системы	Перегруженность железных дорог	Наблюдение массовой гибели людей
3	Разрозненность атакующих подразделений	Недостаточная артиллерийская поддержка в глубине обороны.	Кризисы продовольственного снабжения	Военные поражения и плохое обеспечение войск

Солдаты Первой мировой войны стали свидетелями глубоких перемен в истории человечества, пройдя путь от традиционного представления о службе и Родине до осознания бессмысленности и абсурдности ведения боевых действий. Их воспоминания — дневники, письма и т. д. четко отражают повседневную реальность войны: смерть, страдания, грязь окопов, и психоэмоциональные травмы.

Первое мировое столкновение выявило серьёзные проблемы, касающиеся мотивации и организации войск, социальные противоречия внутри государства и упадок традиционной системы ценностей. Простые солдаты, вчерашние крестьяне и рабочие, столкнулись с неви-

данными доселе испытаниями, испытали колоссальное давление войны и впервые открыто заговорили о праве требовать справедливого отношения к себе и ответственности власти за развязывание конфликта.

Итог войны показал глубокий кризис общественного устройства, в котором возникшие чувства отчуждения, усталости и недоверия привели к политическим изменениям и социальным взрывам в разных странах мира. Таким образом, солдатская судьба в годы Первой мировой стала символом трансформации всей эпохи, отразив стремление к переосмыслению существующих социальных структур и прав человека в обществе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. История. Всеобщая история. 1914–1945 годы: 10-й класс: базовый уровень: учебник/ В. Р. Мединский, А. О. Чубарьян — Москва: Просвещение, 2023 — 240 с.
2. Геллер, М. Я. «Первая мировая война» / М. Я. Геллер, А. Некрич // История России, 1917–1995. — Москва: МИК: Агар, 1996. — Кн. 1. — с. 10–20
3. Миркин, Я. «Первая мировая: фронт за линией фронта: как выстраивали мобилизационную экономику Россия и другие воюющие державы» // Родина. — 2023. — № 2. — с. 31–35.
4. Новицкий, В. Ф. «Мировая война 1914–1918 гг.: Кампания 1914 года в Бельгии и Франции». — М.: изд-во и 1 тип. Воениздата, 1938.
5. Ремарк, Э. М. «На Западном фронте без перемен» (пер. с нем. Н. Фёдоровой) — М.: «АСТ», 2014–251 с.



ЭКОНОМИКА

Assessment of investment attractiveness in education: what can Russian universities learn from American universities

Serazeeva Ekaterina Alekseevna, graduate

Science supervisor: *Puzyrnikova Evgeniya Petrovna, teacher of Russian language and literature*
«Secondary School «Levushka» in Magnitogorsk (Chelyabinsk region)

Introduction

In the modern world, universities are increasingly viewed not only as centers of knowledge and culture, but also as complex economic systems. Universities, being custodians of understanding and engines of innovation, are obliged to strive for sustainable development in order to effectively fulfill their key tasks: training highly qualified specialists, conducting scientific research and cultural activities.

One of the key factors contributing to the achievement of these goals is their own financial resources. The availability of its own funds ensures the financial independence of the university. For example, when government funding may be limited, the university's own funds allow it to independently plan development, implement new projects, and not depend entirely

on external sources. The endowment also provides an opportunity to develop scientific activities and infrastructure. Modern laboratories, libraries, academic buildings, gaming stadiums, advanced technologies, etc. require significant investments. Financial resources make it possible to upgrade equipment, expand curricula, and create conditions for quality education [1].

This contributes to improving the level of teaching and research, as well as increases the prestige of the university. University funds make it possible to finance scholarships, grants, and other social programs, making the programs more accessible to talented students with financial need. Talented students also attract the best professors, which..., which ultimately has a positive effect on the general level of education, scientific achievements, and funds of the universities.

Endowment of some universities

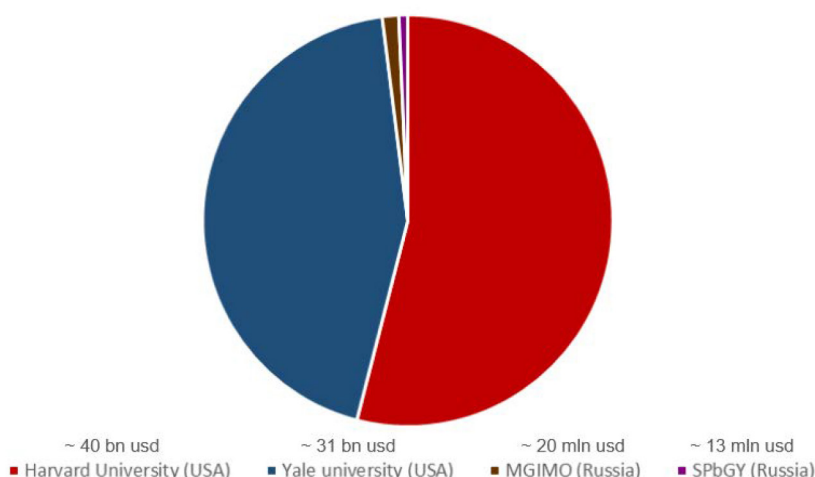


Fig. 1

In the context of globalization and increasing international competition, it is important for Russian universities to create conditions for the development of their own funds in order to increase their prestige, attract talented students and teachers, and implement research projects. In Russia, many

students face serious obstacles to studying at leading universities. The high cost of studying at top universities makes them inaccessible to most people.

At the same time, the number of government grants and scholarships remains insufficient to cover the costs of students in need, which limits their ability to receive quality education.

In addition, Russian universities often lack facilities similar to American ones, such as well-developed sports clubs, research, and infrastructure for outdoor activities. This reduces the attractiveness of universities and limits students' opportunities not only to study, but also to develop personal and professional skills through participation in various extracurricular activities. One can also not get a scholarship for accommodation and meals in Russia.

Moreover, people can get a scholarship to study only based on the score of the state exam. The development of funds will help universities in Russia become more independent and sustainable, which is especially important in an unstable external situation. Many foreign universities demonstrate successful fund management models, which allows them to implement large-scale projects and ensure long-term development. It is important for Russian universities to adopt these practices to increase the efficiency of using their resources and the possibilities of students.

As I mentioned earlier, universities in Russia have really small endowments [2]. For example, some of the most prestigious universities such as MGIMO or St. Petersburg State University (SPbGY) have less than \$25 million in their endowments, while American universities such as Harvard and Yale have endowments of more than \$30 billion (table 1).

1. Literature Review

In 2018, Sandy Baum and Victoria Lee conducted research to better understand endowments. «At the end of academic year 2015–16, colleges and universities in the United States held endowment assets totaling about \$532 billion» [3]. Many universities use part of their funds to reduce tuition and accommodation fees for low-income students. This small group of students enrolled in the most affluent and prestigious universities get unique opportunities and pay significantly less for tuition and campus than in other educational institutions.

To reduce educational inequality, it is necessary that more students from low-income families have the opportunity to study at colleges and universities with the most resources, as well as that more institutions have the means to provide quality education at affordable prices for students with limited financial resources emphasize that it is necessary to expand access to the best educational institutions for students from disadvantaged families and increase funding for universities that can provide high-quality education at a reasonable price [4].

The author calls for a more differentiated approach to investments in intellectual capital. They propose to divide them into two categories: those that can potentially be associated with financial benefits (for example, research leading to the creation of new technologies) and those that are aimed at obtaining public benefits (for example, projects aimed at solving social problems). They also urge universities to work more actively with external sponsors. Ultimately, the author emphasizes that universities should carefully weigh their goals and priorities, because effective and coordinated management of both sides of the portfolio will allow universities to make a unique contribution to the development of global science and education, which would not have been possible without their participation.

Then, one of the foundational studies on endowments related to taxes. The authors of the article, Victoria Lee and Sandy Baum, question the effectiveness of taxation of university

endowments as a tool to combat educational inequality [5]. They argue that universities benefit society not only by supporting underprivileged students, but also through research and community service provision. In their opinion, the proposed taxes are unlikely to significantly expand access to education for those in need, but will only benefit well-off families. Moreover, changes in admission policies and financial aid at the wealthiest universities will have little impact on the overall picture of inequality. The authors propose to review the system of public financing by redirecting funds to support less well-off educational institutions that teach the majority of students from disadvantaged families. Ultimately, the problem of increasing educational opportunities for those in need requires a comprehensive approach, and endowment taxation is not the most effective solution.

However, Jeffrey R. Brown et al., (2014) analyze the impact of financial crises on university endowments and their implications for university operations [6]. The study shows that endowments reduce payments after negative shocks more than they are intended for. This contradicts common models that assume stable payments or the use of endowments as «airbags». The authors explain this behavior by the leadership's personal interest in increasing the size of endowments, which is confirmed by the fact that the largest reduction in payments is observed in funds close to the targets set at the beginning of the presidential term. Crises also lead to a reduction in the hiring of employees (except administrators), especially in those endowments that are close to the target values. In general, the work demonstrates that financial shocks significantly affect the endowment payment policy and the operational activities of universities, revealing a new channel of financial markets' impact on real investments. John Y. Campbell et al. (2024) are convinced that the economic approach to the formation of the university budget has significant advantages [7].

First, by linking the endowment and the university's debt to the present value of net operating expenses, he shows that a seemingly huge endowment can be fully utilized to support these expenses and is not available to finance expensive new projects. The economic approach focuses the university's management's attention on long-term strategic solutions to financial problems, rather than on short-term fixes that use financial instruments to balance one-year budgets by borrowing from the future. This approach also highlights the enormous impact of financial market conditions on endowment-dependent universities.

The issue of the use of university endowments — endowment funds invested to support educational institutions — has become particularly relevant in the context of growing educational inequality. Despite the huge resources concentrated in several prestigious universities, the allocation of these funds and the policy of their use raise questions. Thus, the use of university endowments should be strategic, transparent and aimed not only at saving capital, but also at solving social problems. Increasing the availability of quality education requires not so much the introduction of taxes as a rethink of the financing system, but the redistribution of resources and increasing the efficiency of their use. Only an integrated approach, including support for both prestigious and universities with smaller endowments, can lead to a real reduction in educational inequality and sustainable development of higher education.

2. Analysis

Harvard University

«Harvard's endowment is crucial to our excellence in teaching, learning, and research, as well as the University's purpose-driven initiatives and partnerships on campus, in our neighboring communities, and all over the world». About 80 % of Harvard's \$53.2 billion endowment is earmarked for financial aid, scholarships, faculty chairs, academic programs or other projects, according to the school. The remaining 20 % is intended to sustain the institution for years to come. Harvard's endowment, managed by the Harvard Management Company (HMC), primarily invests in public equities, private equity, real estate, natural resources, and hedge funds. While specific public holdings change frequently, as of mid-2025, top public equity investments included major tech companies like Microsoft and Amazon, but there was also a significant shift into Bitcoin and Gold through new investments in the iShares Bitcoin Trust ETF and SPDR Gold Shares ETF. Notably, Harvard shows substantial diversification efforts, having invested in companies based not only in the U. S. but also in countries like India and Indonesia, among others. Its most notable investments include companies like Leap, Westfalia Fruit and Moglix.

Yale university

Yale University's endowment was valued at \$41.4 billion as of June 30, 2024, making it the second-largest university endowment in the U. S. behind Harvard's. The Yale Endowment is the product of more than 300 years of generosity and is sustained by disciplined spending and prudent investment management. «The Endowment supports every facet of our university, and contributes roughly a third of Yale's annual operating budget». Yale's endowment investments are characterized by the «Yale Model», which emphasizes long-term, illiquid, and alternative assets like private equity, venture capital, and real estate, moving away from traditional stocks and bonds. Yale's endowment has been widely criticized for its investments in fossil fuel companies, Puerto Rican debt, private prisons, companies which provide services to Immigration and Customs Enforcement, and subprime mortgage lending companies. The biggest single position that Yale has been shopping for is a roughly \$600 million stake in a 2007 fund run by Golden Gate Capital.

University of Pennsylvania

Penn's endowment provides critical support for the University's goal of becoming the most inclusive, innovative, and impactful university in the world. Totalling \$22.3 billion as of June 30, 2024, the endowment comprises over 8,800 individual endowment funds benefiting the University's schools, centers, and the University of Pennsylvania Health System. The majority of Penn's endowment is invested in the AIF, which is a pooled investment vehicle managed by the Penn Office of Investments. However, UPenn doesn't typically invest directly in specific public companies, but rather through various investment vehicles and specialized funds such as the Penn Medicine Co-Investment Program and the Fund for Health. Penn also supports portfolio companies through dedicated venture funds like Dorm Room Fund and Red & Blue Ventures.

- Diversification is a key investment strategy: All three universities actively seek to diversify their investment portfolios. While specific assets and approaches may vary (e.g., publicly traded stocks at Harvard versus Yale's emphasis on alternative investments), the overall goal is to mitigate risk and maximize long-term returns by allocating capital across different asset classes, geographic regions, and investment strategies.
- Long-term sustainability is a central goal: Endowment management at all three universities prioritizes long-term sustainability. Investments are made with the intention of generating revenues that will preserve and grow the endowment over time, ensuring that the universities can continue to benefit from this financial resource for future generations. A portion of the endowment is specifically designed to maintain the university's sustainability for years to come.
- Balancing growth with ethical considerations: Although this is not explicitly stated for all three, the information suggests a growing awareness of the ethical aspects of endowment investing.
- Yale's endowment, in particular, has been criticized for its investments in areas such as fossil fuels, private prisons, and other companies. This highlights the challenge of balancing the goal of maximizing financial returns with the desire to align investments with the university's values and social responsibility. This tension is likely present to varying degrees in all three institutions.

Recommendations to Russian universities

By following these recommendations, Russian universities can develop reliable and sustainable endowment funds that will support their academic excellence and contribute to the country's economic and social development.

- Articulate a clear vision of the endowment's role in supporting the university's mission and strategic goals: Develop a clear and transparent policy for endowment spending, investment allocation, and reporting. This will enhance the trust of investors and stakeholders.
- Seek partnerships with corporations and foundations: Develop relationships with corporations and foundations to secure grants and donations. Align the university's research programs with their philanthropic priorities.
- Focus on long-term growth: Emphasize long-term, sustainable returns rather than short-term gains. Align investment decisions with the endowment's long-term mission.
- Engage stakeholders: Collaborate with alumni, faculty, students, and other stakeholders to gather feedback and ensure that the endowment aligns with the university's mission and values.
- Diversify asset classes: Distribute their investments across a range of asset classes, including stocks, bonds, real estate, and alternative investments (such as private equity and venture capital).

REFERENCES:

1. Investopedia — «How Do University Endowments Work?»
2. The Potanin Foundation — Endowments in Russia: what is it and how to develop it?

3. Sandy Baum and Victoria Lee — Understanding endowments
4. Caroline M. Hoxby — Endowment Management Based on a Positive Model of the University
5. Sandy Baum and Victoria Lee — The Role of College and University Endowments
6. Jeffrey R. Brown, Stephen G. Dimmock, Jun-Koo Kang, and Scott J. Weisbenner — How University Endowments Respond to Financial Market Shocks: Evidence and Implications
7. John Y. Campbell, Jeremy C. Stein, and Alex A. Wu — Economic budgeting for endowment-dependent universities.

Impact of university student demand on housing affordability in major cities around the world

Bolat Aikenay Yessinbekkyzy, 12th grade student

Scientific advisor: Abueva Bolganay Baktygereevna, geography teacher
Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics (Uralsk, Kazakhstan)

This article analyzes how university students influence housing affordability and rental dynamics in major cities, focusing on Kazakhstan and the UK. The global student housing market, expected to reach USD 19.65 billion by 2033, reflects growing student mobility and urban housing demand. In the UK, QS 2025 rankings drive rental inflation in cities like London and Manchester. In Kazakhstan, universities in Almaty and Astana cause seasonal rent increases of 10–30 % due to limited dormitories. Surveys show 88.9 % of students prioritize proximity to campus, while 55.6 % struggle financially. Despite different economies, both countries show a strong link between student demand and housing fluctuations. Solutions include urban planning integration, rent control, and expanding purpose-built student housing to balance education access and affordability.

Keywords: student housing, housing affordability, university students, rental market, Kazakhstan, United Kingdom, QS rankings, urbanization, higher education, PBSA

Introduction

Over the past decade, global higher education has experienced rapid internationalization, resulting in a significant rise in student mobility and a growing demand for affordable housing. The global student housing market is projected to expand from USD 12.72 billion in 2024 to USD 19.65 billion by 2033, with a compound annual growth rate of 4.95 % [1]. This growth reflects the close interdependence between higher education expansion and urban housing dynamics, as increasing student numbers intensify competition for accommodation near universities, leading to higher rents and changing urban demographics.

Purpose-Built Student Accommodation (PBSA) has emerged as a key segment within the global real estate industry, accounting for up to 45 % of student housing in countries like the UK, the US, and Australia [1]. These facilities provide secure, furnished, and well-located living environments, attracting substantial investments from institutional players such as Harrison Street and Greystar. Despite this progress, housing affordability continues to be one of the most critical challenges for students worldwide [2].

In the United Kingdom, the student housing market is strongly shaped by academic prestige. The QS World University Rankings 2025 have intensified competition for housing in top-tier academic cities such as London and Manchester. In 2023 alone, rents for ensuite student rooms in Manchester increased by 41 %, while London recorded a 25 % rise [3]. The growing interplay between university reputation and rental demand has made housing affordability a central issue in higher education policy discussions.

Similar dynamics are now emerging in developing countries, including Kazakhstan, where urbanization and student migration are accelerating. Major academic centers such as Almaty and Astana experience sharp seasonal rent surges each August–September as thousands of students move for the academic year. According to Kaztag (2023), housing prices increased by 20 % within a year, while rental costs rose by up to 30 % in urban areas [4]. The limited capacity of university dormitories forces most students to rent privately, which intensifies market pressure and further inflates rents [5].

However, empirical research on the student-driven housing market in Kazakhstan remains scarce. Most studies focus on general urbanization trends rather than student-related impacts [6]. Survey data collected among students in Almaty and Astana reveal that 88.9 % prioritize proximity to their universities, 83.3 % notice annual rent increases tied to the academic calendar, and 83.3 % believe that poor housing conditions negatively affect their academic outcomes. These findings indicate that housing affordability is not merely an economic problem but also a social and educational concern.

Therefore, this research aims to analyze the impact of university students on housing affordability and rental price dynamics by combining global and local perspectives. The comparative analysis between the UK and Kazakhstan reveals both shared patterns and contextual differences, emphasizing how student mobility acts as a key driver of housing market fluctuations. Addressing these challenges requires coordinated urban planning, rent regulation during peak

academic seasons, and the expansion of affordable PBSA infrastructure.

By integrating insights from developed and emerging contexts, this study contributes to the broader understanding of how higher education, real estate, and urban governance interact. The findings highlight the importance of collaborative strategies between universities, policymakers, and private investors to ensure sustainable, inclusive, and student-oriented housing systems that support both academic success and market stability.

Materials and Methods

This research employs a mixed-methods comparative approach that integrates both quantitative and qualitative data to examine how the presence of university students affects the housing market in major cities, particularly focusing on Kazakhstan and the United Kingdom.

The study aims to identify similarities and differences in how student housing demand influences rental prices, supply limitations, and affordability challenges across different socio-economic contexts. The quantitative component relies on primary survey data collected from students in Almaty and Astana, while the qualitative and secondary components

draw on global sources such as AmberStudent (2025), Business Research Insights (2025), and Bouchrika (2025) [1–3].

A total of 40 university students from Almaty and Astana participated in the survey, with 5 additional semi-structured interviews conducted to provide qualitative depth. Participants were aged between 18–25 and represented multiple universities and academic fields.

All participation was voluntary and anonymous, adhering to ethical standards of social research (Creswell, 2012) [7].

Data Collection Methods:

(a) Quantitative Component

A structured online survey was distributed among students during the 2024–2025 academic year. The survey captured data on:

- Monthly rent expenditures;
- Preferred housing type (dormitory, shared apartment, private flat);
- Perception of rent fluctuations during academic months;
- The relationship between housing and academic performance.

Table 1 summarizes the demographic and financial background of the respondents.

Table 1. General Characteristics of Survey Participants (Kazakhstan Sample, n=40)

Indicator	Category	% of respondents
Gender	Female	65.0
	Male	35.0
Average monthly rent (KZT)	< 50,000	55.6
	50,000–150,000	30.5
	> 200,000	13.9
Housing type	Dormitory	61.1
	Private rental	30.6
	Family housing	8.3
Financial support	Family	55.6
	Online/part-time job	25.0
	Scholarship	8.3
	Other	11.1

(Source: Author’s field survey, 2025)

(b) Qualitative Component. The semi-structured interviews provided insight into the subjective experiences of students facing rental challenges. Respondents described their motivations, difficulties, and perceptions of market fairness. For example, one respondent noted:

«Prices always rise in September; landlords know students have no choice. Finding something affordable near the university is nearly impossible».

Such testimonies helped identify psychological and socio-economic stress factors not captured by quantitative data.

(c) Secondary Data Sources. To broaden the comparative dimension, international data on student housing trends were reviewed. Reports such as AmberStudent (2025) and Business Research Insights (2025) revealed that the UK market experiences similar cyclical patterns, with rent increases of 10–15 % annually in cities like London, Manchester, and Glasgow due to student demand [1,2]. Table 2 provides a comparative summary of global and local patterns.

Table 2. Comparison of Student Housing Dynamics in the UK and Kazakhstan

Factor	United Kingdom (UK)	Kazakhstan (Almaty & Astana)
Annual rent increase	10–15 % (2024–2025) [1]	20–30 % (2023–2024) [5]
Main cause	High international student influx, limited PBSA capacity	Seasonal demand from local students, insufficient dormitories

Dominant housing type	PBSA (Purpose-Built Student Accommodation) & private rentals	Private rentals & university dorms
Average monthly rent (1-bedroom)	£800–£1,200 (London) [2]	150,000–250,000 KZT (Almaty) [6]
Policy response	Expansion of PBSA projects, university partnerships	Government subsidy programs and dormitory construction [7]
Identified issues	Affordability, gentrification, limited supply	Affordability, poor housing quality, lack of regulation

(Sources: AmberStudent, 2025; Business Research Insights, 2025; Kaztag, 2023; Author’s survey)

Analytical Framework. Data analysis was conducted in three stages:

1. Descriptive analysis of survey results — identifying quantitative trends in student rent spending and housing choice.
2. Thematic coding of interview transcripts — revealing qualitative factors such as financial stress and location preferences.
3. Comparative analysis — aligning Kazakhstan’s findings with global data to evaluate structural and policy differences.

This three-level framework enables both contextual insight (Kazakhstan’s specific situation) and cross-national perspective (comparison with the UK and global standards).

Limitations. Despite the robustness of the mixed-methods design, some limitations exist. The Kazakhstan dataset covers only two major cities; smaller regional centers were excluded. Official open-access housing data remain limited, constraining quantitative comparison with foreign markets. Respondent self-reporting may introduce subjective bias, especially in perceived rent levels. Nevertheless, combining multiple data sources provides a balanced and credible foundation for subsequent analysis.

Results and Discussion

Overview of Global Student Housing Market. Globally, the student housing market is shaped by the interaction of demand and supply, with university enrollment rates increasing sharply in leading academic destinations such as the United States, United Kingdom, Germany, Netherlands, France, and Australia [2]. Despite massive construction projects, demand consistently outpaces supply — a pattern evident across both developed and emerging economies.

In 2018 alone, global investment in purpose-built student accommodation (PBSA) reached \$16 billion, with the US (57 %) and UK (27 %) leading the market [2]. The dominance of private capital buyers (66 %) and cross-border investors (40 %) indicates that student housing has become a lucrative but highly competitive asset class. Yet, this investment growth has not fully solved the affordability gap. For instance, only 24 % of students in the UK, 16 % in the Netherlands, and 11 % in Germany have access to PBSA, leaving the majority to depend on the volatile private rental market [1]. Regional Disparities and Student-to-Bed Ratios. One of the key indicators of housing affordability is the student-per-bed ratio — the number of students competing for a single bed in purpose-built or rental housing.

Table 3. Regional Disparities and Student-to-Bed Ratios [2, 8]

Country	Student-per-bed ratio	PBSA Coverage (%)	Observations
UK	4.2	24	Highly developed PBSA market; still supply gap in London
Netherlands	6.2	16	High demand in Amsterdam and Utrecht
France	6.5	15	Strong public university demand; limited private housing
Germany	9.3	11	Persistent shortage despite large public universities
Spain	17.3	6	Severe shortage — only 90,000 beds for 400,000 students [1]
USA	8.2	12	Growing investment but high rent costs
Australia	16.0	6	Private developers dominate market
Kazakhstan	20.0 (est.)	~10	Dormitory shortage; seasonal spikes

This comparison clearly positions Kazakhstan among the countries with the largest mismatch between student population and available housing.

Despite global efforts to build new student housing, demand remains higher. Between 2013–2018, annual global PBSA supply ranged between 40,000–60,000 new beds, while university enrollment increased by over 2 million students per year [1]. In the United States, investment in student housing rose by 77 % over five years, reaching \$10.9 billion in 2018, primarily driven by private equity funds. In Canada, trans-

action volumes increased from \$180 million (2018) to \$270 million (2019) [1].

However, affordability remains an issue:

- Only 29 % of investors are willing to invest in student housing, while most prefer more profitable sectors such as data centers (67 %) and healthcare (55 %).

In Spain, only 22 % of total demand is met, creating a severe housing shortage [1].

- These findings align with the Kazakhstan case, where dormitory shortages and inflation have similarly led to 20–30 % annual rent growth [4,9].

Table 4. Comparative table: global vs. Kazakhstan market dynamics

Indicator	Global Average	Kazakhstan (2024–2025)
Annual rent growth	10–15 % (UK, US)	20–30 % (Almaty, Astana)
Dormitory provision	15–25 %	~10 %
Student-per-bed ratio	6–8	~20
Main investor type	Private & Institutional	Government & Private Landlords
Policy support	Moderate to High	Low
Seasonal price spike	Mild (2–5 %)	Severe (10–25 %)

Compiled from AmberStudent, 2025; Kaztag, 2023; Author’s field data, 2025)

This table demonstrates that Kazakhstan’s student housing market mirrors global trends but faces greater volatility and lower institutional support. Survey results show that 83.3 % of Kazakh students experience a direct link between housing stress and academic performance. Overcrowded dormito-

ries and inflated rents cause fatigue, poor concentration, and mental distress. Globally, similar patterns were reported by students in Australia and the Netherlands, where housing insecurity is linked to lower academic retention and satisfaction levels [3, 7].

Table 5. Cross-country impacts of housing costs on student life

Country	% Students Reporting Housing Stress	Typical Monthly Rent (USD)	Reported Impacts
USA	62 %	\$950	Work longer hours, less study time
UK	58 %	\$1,000	Commuting stress, mental health strain
Netherlands	54 %	\$800	Shared overcrowded housing
Kazakhstan	83 %	\$330–\$500	Financial stress, limited options

(Sources: [2]; Author’s survey 2025; [8])

This evidence supports the argument that housing affordability is a crucial determinant of educational equality, and its absence exacerbates socio-economic divides.

In summary, the combined analysis of international and Kazakh data reveals that:

- Student housing demand is a global force driving rental inflation, particularly in university cities;
- Kazakhstan exhibits more severe seasonal fluctuations due to dormitory shortages and unregulated private rental markets;
- Investment levels in student housing are increasing globally but remain limited locally;
- Academic outcomes are directly affected by the affordability and stability of housing.

Thus, the Kazakh case exemplifies how global housing pressures manifest differently in emerging economies, where state intervention is weaker and private sector dynamics dominate.

Conclusion

The conducted research demonstrates that university student demand plays a crucial role in shaping housing affordability in both global and national contexts. In major international academic destinations such as the United Kingdom, the United States, Spain, and Australia, the housing market has long experienced a mismatch between supply and demand. Although purpose-built student accommodations (PBSA) have grown significantly, their share still remains low, ranging from only 6 % to 24 % of total student housing [1]. Consequently, the rising number of students entering these cities every academic year triggers a temporary yet signifi-

cant rental price surge, particularly in neighborhoods close to universities.

The same trend is observed in Kazakhstan’s largest cities—Almaty and Astana—where seasonal student inflows cause noticeable fluctuations in the rental market. Based on the survey and interviews conducted within this study, 83.3 % of students reported that landlords raise rents at the start of the academic year, while 88.9 % considered proximity to their university more important than affordability. This finding reveals that convenience and accessibility often outweigh financial constraints, leading to increased competition for housing near university campuses. As a result, students face rising rents, overcrowding, and emotional stress caused by limited housing choices.

The comparison between global and local patterns indicates that Kazakhstan’s housing market, though smaller in scale, reflects the same structural problems as in more developed economies: insufficient dormitory capacity, unregulated private rental prices, and lack of policy measures to protect students as a vulnerable group in the housing system. While some universities in Almaty have started building new dormitories, the overall number of available student accommodations remains far below actual demand [10].

Therefore, addressing student housing affordability requires a complex policy response. Among the proposed measures are:

- introducing temporary rent control mechanisms during peak academic months;
- expanding public–private partnerships for constructing affordable dormitories;

- offering housing subsidies or tax incentives for student-oriented property developers;
- promoting alternative housing models such as co-living and shared apartments;
- and improving student awareness of rental rights and financial planning.

In conclusion, the demand from university students is not merely a seasonal phenomenon but a recurring and predict-

able driver of urban housing inflation. For Kazakhstan, incorporating insights from international experience could help design sustainable solutions that balance student needs with broader urban development goals. Ensuring affordable, accessible, and safe housing for students is not only an economic challenge but also a social imperative for supporting equitable access to higher education.

REFERENCES:

1. Business Research Insights. Student Housing Market Size, Share, Growth, and Industry Analysis, 2025–2033 [Electronic resource]. — 2025. — Available at: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/student-housing-market-102989> (accessed 17 Oct 2025).
2. Bouchrika I. 82 Student Housing Statistics: 2025 Data, Insights & Predictions [Electronic resource]. — Research.com, 2025. — Available at: <https://research.com/education/student-housing-statistics> (accessed 17 Oct 2025).
3. AmberStudent. The Impact of UK University Rankings on Student Housing Demand in 2025 [Electronic resource]. — AmberStudent Blog, 2025. — Available at: <https://amberstudent.com/blog/post/the-impact-of-uk-university-rankings-on-student-housing-demand-in-2025> (accessed 18 Oct 2025).
4. KazTAG. Annual Price for New Housing Increased by Almost 20 % in May in Kazakhstan [Electronic resource]. — KazTAG News Agency, 2023. — Available at: <https://kaztag.info/en/news/annual-price-for-new-housing-increased-by-almost-20-in-may-in-kazakhstan> (accessed 19 Oct 2025).
5. Adyrna. They Ask 150 Thousand Tenge for a One-Room House: Rent in Almaty Has Risen Sharply [Electronic resource]. — 25 Aug 2021. — Available at: <https://adyrna.kz/en/post/82327> (accessed 19 Oct 2025).
6. Tlessova E. B. Analysis of Factors Influencing the Availability of Urban Housing in Kazakhstan [Electronic resource]. — Vestnik Turan-Edu, 2022. — Available at: https://vestnik.turan-edu.kz/jour/article/view/3014?locale=en_US (accessed 18 Oct 2025).
7. Creswell J. W. Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. — Boston: Pearson Education, 2012. — 928 p.
8. Savills Research. World Student Housing: Global Report. — London: Savills Research, 2019. — 56 p.
9. Leverage Edu. Cost of Living in Kazakhstan [Electronic resource]. — 2 Jul 2024. — Available at: <https://leverageedu.com/learn/cost-of-living-in-kazakhstan/> (accessed 19 Oct 2025).
10. Baiterek Holding. Kazakhstan Sees a Dramatic Rise in Housing Prices: How to Keep Them Down [Electronic resource]. — 14 Oct 2021. — Available at: <https://baiterek.gov.kz/en/pr/media/articlesandinterviews/kazakhstan-sees-a-dramatic-rise-in-housing-prices-how-to-keep-them-down/> (accessed 19 Oct 2025).



ИНФОРМАТИКА

Выбор курсов по изучению языков программирования

Жижин Никита Дмитриевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Кучерова Елена Валерьевна, учитель информатики*
МБОУ «Северская гимназия» (Томская область)

Целью работы является выявление положительных качеств курсов изучения языков программирования, которые предоставляются в сети Интернет той или иной организацией, и сравнение их между собой. Выполнение цели достигается с помощью определения критериев рассмотрения каждого продукта в общем виде, непосредственного анализа по созданному плану и сравнения полученных результатов. Результат исследования — сравнительная характеристика курсов популярных платформ, предоставляющих такие услуги.

Ключевые слова: информационные технологии, анализ, курсы, сравнение.

Введение

В настоящее время в сети Интернет активно распространяются платформы, с помощью которых становится возможным освоение того или иного языка программирования. С учетом актуальности применения знаний из технической области в IT-секторе конкурентоспособность таких способов обучения достаточно высока. Однако встаёт вопрос о выборе одной платформы из огромного их списка для дальнейшего изучения языка. Среди основных проблем при выделении оптимальных вариантов — нахождение предлагаемых курсов в доступном для потребителя финансовом секторе, качество содержания каждого курса от одной организации-поставщика услуги, доступность доносимой до потребителя информации, возможность практической реализации полученных знаний и т. д. В рамках данного исследования будут проанализированы наиболее известные такие площадки с целью определить преимущества их друг перед другом и сделать соответствующие выводы о предлагаемых для покупки и дальнейшего обучения материалах.

Анализ предполагает выполнение следующих задач:

1. Выбрать язык программирования и организации, платформы которых необходимо рассмотреть по соответствующей программе.
2. Составить план — критерии, по которым необходимо оценить тот или иной предлагаемый материал.
3. Провести подробную оценку выбранных площадок по утвержденному плану.
4. На основе ключевой информации сделать краткую характеристику каждой платформы, затем сравнить с их помощью все выбранные для исследования материалы.

5. Сформулировать вывод о возможностях выбора курса по некоторой определенной схеме (алгоритму) (по возможности — в общем виде).

Необходимо учесть существование многочисленных обзоров вышеуказанных платформ. Отличие таких материалов от данного исследования заключается в отсутствии сравнения разных вариантов получения услуги в окончании обзоров либо их наличие в общем виде.

Определение рассматриваемого языка программирования

Одним из наиболее часто используемых языков является Python — написанию программ с его применением обучают в школе, в колледжах и университетах (на соответствующих специальностях), на курсах, форумах и т. п. Данный язык крайне востребован на фриланс-платформах (площадки для выполнения нерегулярных заказов от других пользователей — от ухода за животными до написания программы для какого-либо устройства), в крупных IT-компаниях или соответствующих подразделениях. Рассмотрим Python в связи с его актуальностью и многофункциональностью, а также доступностью изучения.

Обзор литературы

Под литературой в данном случае нужно подразумевать вышеупомянутые статьи, обозревающие ресурсы по изучению языков программирования. Рассмотрим публикации в двух СМИ — «Хабр» [1] и «DTF» [2].

Пользователь AlexeyChijov в своей статье на «Хабре» [1] о ресурсах, связанных с языком Python, рассмотрел не только курсы (в том числе бесплатные), но и те материалы, которые предоставляет непосредственно на сайте языка программирования — было объяснено, что эти ресурсы можно использовать для общего руководства и ответов на интересующие вопросы. Также автор

ввёл в публикацию информацию об обучающих видеороликах на видеохостингах, Telegram-каналах, интернет-форумах и т. д. Стоит помнить, что данная статья — источник информации о ресурсах, которыми читатель сможет воспользоваться после ознакомления со статьёй, при этом никакого анализа (кроме разделения материалов на различные группы) произведено не было.

На платформе «DTF» [2] сообщество «Топы Рейтингов» составило список из 11 лучших (на их взгляд) курсов по программированию на Python. В этой статье также присутствует разделение ресурсов на группы, но по другому принципу: если в предыдущей публикации группировка происходила по целям использования материалов в будущем, то здесь — по соотношениям (например, «цена-качество»). Представленный рейтинг нельзя оценить как исследование, поскольку он составлялся на основе отзывов других пользователей о каждой платформе и репутации организаций в целом.

Основная часть

Объекты исследования

Ориентируясь на рассмотренные выше статьи, необходимо выделить 2-3 платформы для дальнейшего анализа. Все представленные интернет-ресурсы в целом популярны среди тех, кто изучает или планирует изучать Python, но возможность выделить наиболее часто используемые всё же удаётся. Итак, в рамках исследования обратимся к следующим материалам:

- платный курс «Python-разработчик» от образовательной платформы Skillbox [3];
- бесплатный курс «Поколение Python»: курс для начинающих от «Школы BEEGEEK» на платформе Stepik [4];
- платный курс «Python-разработчик с нуля» от образовательной платформы Skypro (Skyeng) [5].

План оценки материала

При выборе площадки для обучения (независимо от темы курса) потенциальный обучающийся рассматривает, помимо стоимости, формат предоставления образовательных материалов и репутацию организации, к которой он обращается. Основные источники информации с этой точки зрения — отзывы тех, кто проходил обучение ранее, и пояснения от самой организации (о содержании курсов, о самой компании, о преимуществах обращения в данной платформе и др.). Но если рассуждать о конкретной тематике курсов (в нашем случае — о Python-программировании), то оценить необходимо и глубину раскрытия основ (например, количество тем и объем работы (если возможно установить)), возможность практической отработки получаемых навыков (например, на тренажёрах или контрольных), перспективы реализации знаний.

Таким образом, рассмотрим каждую площадку по следующему плану:

Общие вопросы:

1. В каком виде и с помощью чего потребитель получает знания на курсе? (информация из сайта и отзывов)
2. Достаточно ли известна и востребована организация среди пользователей и на трудовом рынке? (информация из статей, отзывов)

Вопросы по конкретной теме (Python):

1. Как глубоко потребитель будет способен усвоить преподаваемый материал в соответствии с уровнем курса? (информация из отзывов и сайта (частично))
2. Имеет ли потребитель возможность приступить к практическим заданиям в течение курса? В каком объёме? (информация из сайта)
3. Получит ли потребитель рекомендации или помощь в дальнейшем трудоустройстве после освоения программы? (информация из сайта и отзывов)

Стоит уточнить, что в вопросе наличия практики ознакомление с отзывами не имеет смысла, поскольку для образовательных курсов характерно чёткое указание о присутствии или отсутствии отработки навыков в программе обучения.

Анализ

1. Skillbox

Mail.Ru Group владеет данной платформой с 2019 года, но свою деятельность компания ведёт уже 9 лет. Для оценки деятельности обратимся к сайту Otvovik.com [6]. Среди 2 тысяч опубликованных отзывов примерно 91 процент относится к данной площадке положительно. При этом негативные мнения пользователей отражают конфликты, дошедшие до судебных разбирательств по вопросам возврата денег по договору.

По информации со страницы организации [7] и отзывов, пользователь проходит обучение посредством работы с преподаваемым материалом в личном кабинете. Строгие дедлайны в изучении программы отсутствуют. При этом можно заметить, что оптимальный порядок прохождения модулей заранее не оговаривается [6]. Данный факт может вызывать путаницу у обучающихся.

Проанализируем информацию о курсе Python-разработки. На ознакомительной странице [3] представлен чёткий и обширный список тем, которые составляют программу курса. Так как наличие данных тем подтверждается пользователями [6], можно утверждать об открытости важных данных для тех, кто только выбирает программу.

Факт наличия практики подтверждается информацией о проектах в портфолио на странице курса [3]. Этот раздел объясняет, что обучающийся должен будет проработать полученные навыки при выполнении этих задач.

На всё той же странице присутствует информация о помощи в трудоустройстве после прохождения обучения. При этом независимые отзывы фиксируют сомнения пользователей в реализации этой возможности с помощью сотрудников платформы [6].

2. Stepik

Данная платформа является «конструктором» онлайн-курсов — это означает, что разные организации имеют возможность создавать на базе данной площадки свои образовательные программы [8]. Это создаёт удобства для реализации различных образовательных методик на одном ресурсе и увеличивает свободу выбора для потенциальных обучающихся. Автор статьи на «Хабре» [1] открыто заявляет о наличии хорошо и плохо

подготовленных курсов, что подтверждается отзывами о платформе [9].

Благодаря свободе создания курсов на площадке размещены и платные, и бесплатные программы разных специальностей. При этом пользователи отмечают, что на платформе отсутствует помощь в выборе конкретного курса в связи с их многочисленностью [9].

На сайте программы [4] также приложен подробный список рассматриваемых тем, при этом он охватывает заявленный уровень «для начинающих» (см. название курса). Кроме того, представлена информация о количестве задач, тестов и видеоматериала.

Вопрос практики освещен в материалах программы мало. В неё можно включить интерактивные задачи (322 шт.) и итоговые работы по разделам [4]. На сайте также указано наличие уровней сложности у задач и разной оценки их решения соответственно.

Данная программа не задаёт какого-либо курса на использование полученных знаний в дальнейшем. Это может быть обусловлено тем, что курс преподаёт базовые знания и является первым в линейке курсов от авторов («Школа BEEGEEK»).

3. Skypro (Skyeng)

Изначально Skyeng — онлайн-школа английского языка, но в 2021 году было открыто подразделение, выполняющее функции онлайн-университета (как, например, Skillbox). По оформлению сайта данные две платформы достаточно схожи, при этом количество отзывов отличается примерно в 5 раз [10].

Как и на первой площадке в списке, данный ресурс предоставляет материалы для обучения в личном кабинете [5]. Ситуация отличается отсутствием «громких» дел и судебных тяжб касательно обучения (либо их наличие не предоставлено на ресурсе отзывов).

Список тем программы предоставлен на сайте самого курса, при этом названия блоков оформлены в комфортном «сленговом» виде [5]. Стоит отметить, что количество тем меньше, чем объем информации, содержащейся в них, что говорит о возможной более высокой нагрузке, но также — о получении большего количества навыков обучающимся.

Практические задания, по заявлению авторов курса, «занимают 70 % от всей программы» и разработаны на основе технических заданий работодателей [5]. Таким образом, программа позволяет подготовиться к выполнению работ для трудоустройства в IT-сектор.

Помощь в поиске места работы оговорена в договоре, заключаемом с организацией при поступлении на обучение. Кроме того, по программе предусмотрена подготовка к получению сертификата IT-специалиста от Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ [5].

Сравнение. Формулировка вывода

При анализе информации, приложенной на сайтах платформ и независимого портала отзывов, стало возможным прийти к выводу о схожести таких площадок, как Skillbox и Skypro. Оформление сайтов, формат предоставления учебных материалов, работа на практику и заявленная «гарантия трудоустройства» — данные характеристики отмечают своеобразной синонимичности форматов обучения двух организаций. Из выбранных платформ явно «выбивается» Stepik — и по сути самого ресурса (не онлайн-школа, а площадка для размещения курсов), и по подаче образовательной программы даже с учетом большой разницы между курсами одного вида. При этом данный «конструктор» отличается широким выбором программ, что даёт право на подбор нужной методики эмпирическим путём. При сравнении данных программ по таким критериям выбор, с учетом полного описания каждой программы, падает на более свободную и открытую для использования (в том числе по причине отсутствия платы за обучение).

По результатам данного исследования не представляется возможным и не предполагалось создание какого-либо списка наподобие рейтингов из вышеупомянутых статей [2]. Тем не менее, заметна следующая закономерность:

При выборе платформы, на которой планируется изучение того или иного языка программирования, можно действовать методом последовательного исключения. Для этого необходимо охарактеризовать каждый выбранный для рассмотрения продукт по заранее продуманному плану оценки, составленному по собственным потребностям и возможностям. При достаточно подробной характеристике каждого варианта появятся возможности для «выпадения» несоответствующих платформ из списка рассматриваемых, что упростит задачу и, соответственно, приведёт к единственному, оптимальному решению.

Заключение

В ходе анализа программ по заранее утвержденным критериям были отмечены сходства между платформами, имеющими противоречивые данные. Это исключение позволило определить оптимальный для автора исследования вариант — курсы на базе Stepik. Стоит понимать, что данное заключение крайне субъективно и не может рассматриваться как вывод исследования. Им служит умозаключение в разделе выше — объяснение алгоритма поиска необходимого курса в общем виде методом последовательного исключения. В перспективе данный алгоритм можно использовать при поиске наиболее значимой и полезной информации из заранее выбранных вариантов по определенным критериям.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Чижев, А. Полезные ресурсы по Python, которые я собрал / А. Чижев // Хабр: [сайт]. — 2025. — 4 мар. — URL: <https://habr.com/ru/articles/887430/> (дата обращения: 29.10.2025).
2. Топы Рейтингов. Топ 11 лучших курсов по Python-программированию — где пройти платное и бесплатное обучение на Пайтон-разработчика с нуля для начинающих [рейтинг 2025] / Топы Рейтингов // DTF: [сайт]. — 2025. — 28 июн. — URL: <https://dtf.ru/toprank/3863077-luchshie-kursy-po-python-programmirovaniyu> (дата обращения: 29.10.2025).

3. Курс «Python-разработчик»: обучение программированию на Python с нуля онлайн — Skillbox: [сайт]. — Москва, 2025. — URL: https://skillbox.ru/course/profession-python/?utm_source=advcake&utm_medium=cpa&utm_campaign=affiliate&utm_content=a037cbfe&utm_term=fb809b9c22b85c21dc7ce033f8e00b6d&advcake_params=fb809b9c22b85c21dc7ce033f8e00b6d&sub1=article4&sub2=top4-6&sub3=programming&erid=2VfnxvfxmGL&advcake_method=2&m=2 (дата обращения: 29.10.2025).
4. «Поколение Python»: курс для начинающих — Stepik: [сайт]. — Москва, 2025. — URL: <https://stepik.org/course/58852/promo> (дата обращения: 29.10.2025).
5. Курс Python-разработчик онлайн: обучение программированию с трудоустройством | Skypro: [сайт]. — Москва, 2025. — URL: https://sky.pro/courses/programming/python-web-course?utm_source=advcake&utm_medium=cpa&utm_campaign=n_%7Cmas_a037cbfe%7Cptn_affiliate%7Cma_Berezhnoy%7Cown_b2c%7Cchg_affiliate&utm_advcake_params=e61b4e9488867c89c35c3b4691fd743a&utm_term=e61b4e9488867c89c35c3b4691fd743a&sub1=article4&sub2=top1-3&sub3=programming&erid=LdtCKGzko&advcake_method=2&m=2 (дата обращения: 29.10.2025).
6. Отзывы о Skillbox.ru — курсы программирования: [сайт]. — Москва, 2025. — URL: https://otzovik.com/reviews/kursi_programmirovaniya_skillbox_russia_moscow/ (дата обращения 29.10.2025).
7. Skillbox — образовательная платформа с онлайн-курсами.: [сайт]. — Москва, 2025. — URL: <https://skillbox.ru/> (дата обращения: 29.10.2025).
8. Каталог онлайн-курсов — Stepik: [сайт]. — Москва, 2025. — URL: <https://stepik.org/catalog> (дата обращения: 29.10.2025).
9. Отзывы о Stepik.org — онлайн обучение: [сайт]. — Москва, 2025. — URL: https://otzovik.com/reviews/stepik_org-onlayn_obuchenie/ (дата обращения: 29.10.2025).
10. Отзывы о Онлайн-университет Skypro (Россия, Москва): [сайт]. — Москва, 2025. — URL: https://otzovik.com/reviews/onlayn-universitet_skypro_russia_moscow/?ysclid=mhccqwz1yt477617580 (дата обращения: 29.10.2025).



ХИМИЯ

Изучение эффективности использования люпина с целью обогащения почв азотом, доступным для растений на почвах с разным уровнем кислотности

*Дорофеева Полина Александровна, учащаяся 8-го класса
МАОУ «СОШ № 135» г. Барнаула*

*Научный руководитель: Арыкова Александра Михайловна, ассистент
Алтайский государственный аграрный университет (г. Барнаул)*

Азот — важнейший элемент для роста растений, но его доступные формы часто присутствуют в почве в недостаточном количестве. Современное сельское хозяйство сталкивается с необходимостью снижения зависимости от синтетических азотных удобрений, которые, несмотря на временное повышение урожайности, приводят к загрязнению окружающей среды, деградации почв и росту производственных затрат. Особую сложность представляет обогащение почв доступным азотом в условиях разной кислотности (pH), поскольку многие азотфиксирующие культуры теряют эффективность на кислых грунтах, а традиционные удобрения в таких условиях могут усугублять дисбаланс питательных элементов. Это создаёт замкнутый круг: бедные и кислые почвы требуют ещё больше химических добавок, что ещё сильнее нарушает их естественное плодородие и экосистему.

Научно-исследовательская работа направлена на решение этой комплексной проблемы путём изучения потенциала люпина — культуры, способной не только фиксировать азот даже в неблагоприятных условиях, но и улучшать структуру почвы, — что позволит предложить экологически безопасную и экономически выгодную альтернативу для устойчивого земледелия.

Для России, где до 60 % сельхозугодий подвержены деградации, а зависимость от импортных удобрений и экологические риски их применения угрожают продовольственной безопасности, внедрение люпина как азотфиксирующей культуры отвечает стратегическим интересам государства. В Алтайском крае, как ведущем сельскохозяйственном регионе, люпин позволит снизить затраты на удобрения, восстановить плодородие земель и повысить урожайность в зонах рискованного земледелия. Это создаёт основу для устойчивого сельского хозяйства, сокращает экологическую нагрузку и укрепляет продовольственную безопасность стра-

ны, особенно в условиях санкций и климатических вызовов.

Целью исследования является оценка влияния люпина на агрохимический состав почвы, в качестве азотфиксатора на почвах с разным уровнем pH.

Задачи исследования:

1. Провести лабораторные исследования всхожести люпина на почвах с разным уровнем pH;
2. Изучить влияние на агрохимические свойства почвы
3. Оценить эффективность применения люпина с целью обогащения почв азотом доступным для растений на почвах с разным уровнем кислотности.

Исследования в области использования бобовых культур, включая люпин, для биологической фиксации азота имеют глубокие корни. Основополагающие работы Д. Н. Прянишникова [1] заложили теоретическую базу, подчеркнув роль симбиотической азотфиксации как альтернативы минеральным удобрениям. Прянишников отмечал, что бобовые культуры, благодаря клубеньковым бактериям, способны не только обеспечивать себя азотом, но и улучшать почвенное плодородие для последующих культур, что особенно важно в зонах с бедными почвами.

Также большую важность зернобобовым культурам отдавал Парахин Н. В., он отмечал, что их способность фиксировать азот атмосферы и накапливать в семенах большое количество биологически ценного белка завоёвали им прочное место в севообороте [4,5].

Аманпесова А. в своих работах также отмечает большую роль бобовых культур в фиксации азота, а также повышении плодородия почв. Накапливая азот в почве, они препятствуют истощению его запасов. Обогащение происходит во время выращивания растений, а затем и при дальнейшем разложении их корней и листьев. Люпин стоит на третьем месте по количеству фиксируе-

мого азота (169 кг/га), уступая лишь люцерне и разным сортам клевера (217 и 150–200 кг/га соответственно) [2].

Для исследования влияния люпина на содержание и динамику азота использовались общепринятые методики: для нитратного азота дисульфифеноловый метод, для аммонийного азота по Е. В. Аринушкиной [3].

Схема лабораторного опыта включала в себя 2 варианта:

- 1. Грунт «ФАСКО Универсальный», в который высаживался Люпин белый — контроль;
- 2. Грунт «ФАСКО Универсальный» + HCl 10 % (300 мл на 1 кг грунта), в который высаживался люпин белый.

Опыт проводился на базе кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет в 2024 году, имеющей все необходимое оборудование для изучения влияния люпина на агрохимические показатели с разным уровнем pH.

Изначальный уровень pH на 1 варианте составлял 7,12, что относится к нейтральной реакции почвенного раствора. На 2 варианте, путем добавления HCl 10 % pH удалось снизить до 5,86, что относится к слабокислой реакции среды.

В период исследований проводилось наблюдение за динамикой содержания аммонийного и нитратного азота в почве. Отбор почвенных образцов проводили до посева и в фазу стеблевания люпина (27 день после посева). Важно отметить, что опыт проводился в лабораторных условиях и в связи с особенностями культуры (стержневая корневая система достигает 1,5 метров) рост происходило значительно медленнее, чем в полевых условиях. Также в лабораторных условиях практически невозможно достичь фазы цветения.

Нами было определено содержание нитратного и аммонийного азота в почве, по вариантам опыта (таблица 1).

Таблица 1. Содержание и динамика аммонийного азота в почве, мг/100 г

Вариант	До посева		Фаза стеблевания	
	NO ₃	NH ₄	NO ₃	NH ₄
Грунт «ФАСКО Универсальный» — контроль	2,73	18,21	14,43	0,75
Грунт «ФАСКО Универсальный» + HCl 10 %			9,75	0,58
НСР05	-	-	3,86	0,14

Проведённый анализ динамики азота в почве при выращивании люпина выявил комплекс закономерностей, связанных как с биологическими особенностями культуры, так и с влиянием кислотности грунта.

Люпин, как бобовая культура, активно фиксирует атмосферный азот благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями *Bradyrhizobium lupini*. Это подтверждается резким ростом содержания нитратного азота (NO₃) в контроле к фазе стеблевания — с 2.73 до 14.43 мг/100 г (+429 %).

Параллельное снижение аммонийного азота (NH₄) с 18.21 до 0.75 мг/100 г (-96 %) объясняется его потреблением растением для синтеза органических соединений и конверсией в NO₃ через процесс нитрификации, катализируемый почвенными бактериями *Nitrosomonas* и *Nitrobacter*.

Подкисление грунта (HCl 10 %) привело к достоверному снижению содержания NO₃ на 32 % (9.75 мг/100 г против 14.43 мг/100 г в контроле) и NH₄ на 23 % (0.58 мг/100 г против 0.75 мг/100 г). Это связано с угнетением активности нитрифицирующих бактерий, которые чувствительны к низкому pH, а также с нарушением симбиоза люпина и ризобий, что подавляет развитие корневой системы люпина и снижает эффективность азотфиксации.

Разница между контролем и вариантом с HCl по NO₃ (4.68 мг/100 г) и NH₄ (0.17 мг/100 г) превышает значения наименьшей существенной разницы (НСР₀₅ = 3.86 и 0.14 соответственно), что подтверждает влияние кислотности как ключевого фактора.

Даже в подкислённой почве люпин частично сохраняет способность накапливать NO₃, что указывает на

его адаптационный потенциал. Однако эффективность фиксации азота в таких условиях недостаточна для полноценного замещения минеральных удобрений. Динамика NH₄ отражает не только его потребление растением, но и возможное связывание в органические формы или вымывание из почвы, особенно в условиях нарушенного микробиома.

Для регионов с кислыми почвами (например, Алтайский край) критически важно регулировать pH грунта в диапазоне 5.5–6.5. Это достигается известкованием, внесением органики или подбором устойчивых сортов люпина (например, *Lupinus angustifolius*).

Люпин может стать основой для белково-азотных конвейеров в севообороте, особенно в сочетании с культурами, требовательными к NO₃ (зерновые, овощи).

Снижение зависимости от синтетических удобрений за счёт люпина сократит себестоимость продукции и экологическую нагрузку, что соответствует целям импортозамещения и «зелёной» агроэкологии.

В дальнейшем требуется изучение долгосрочного влияния люпина на микробиом и структуру кислых почв, актуальна оценка экономической эффективности его применения.

Люпин подтверждает свою роль как ключевого инструмента для фиксации азота в почвах, но его успешное применение требует учёта почвенно-химических условий и комплексного подхода к управлению агроэкосистемами. Результаты работы создают научную основу для адаптации технологии к специфике регионов России, где деградация почв и климатические риски становятся вызовом для продовольственной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Азот в жизни растений и в земледелии СССР [Текст] / Д. Н. Прянишников; Акад. наук СССР. — Москва; Ленинград: изд. и 2-я тип. Изд-ва Акад. наук СССР, 1945 (М.). — 199 с., 1 л. портр.: ил.; 26 см.
2. Аманнеспесова, А. Роль клубеньков бобовых растений в повышении плодородия почвы // Вестник науки. 2023. № 11 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-klubenkov-bobovyh-rasteniy-v-povyshenii-plodorodiya-pochvy> (дата обращения: 14.02.2025).
3. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв [Для вузов по специальности «Агрохимия и почвоведение»].
4. Парахин, Н. В. Основные приоритеты устойчивого развития растениеводства // Вестник ОрелГАУ. 2006. № 2–3 (2–3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-prioritety-ustoychivogo-razvitiya-rasteniyevodstva>
5. Парахин, Н. В. Реализация средообразующего потенциала зернобобовых культур для повышения устойчивости производства зерна / Н. В. Парахин, С. Н. Петрова, Ю. В. Кузьмичева // Зерновое хозяйство России. — 2011. — № 4. — с. 18–22. — EDN OJCYDR.

БИОЛОГИЯ



Эндемики Черного моря: разнообразие и биологическое значение в экосистеме Крыма

Дышловая Ольга Игоревна, учащаяся 3-го класса

Научный руководитель: Федорова Лариса Вячеславовна, учитель начальных классов
ГБОУ «Школа № 149 имени Ю. Н. Зыкова» г. Москвы

В статье автор исследует характеристики эндемиков Черного моря Крымского полуострова, рассматривает их биологическое и экологическое значение в рамках современных реалий, их взаимодействие и значение для природно-климатических условий и динамично изменяющихся факторов. Статья исследует эндемичные виды фауны Черного моря, обитающие в районе Крымского полуострова. Рассмотрены эколого-биологические характеристики этих видов, а также их роль в экосистеме и угрозы, с которыми они сталкиваются.
Ключевые слова: эндемики, Черное море, Крым, экосистема.

Введение

Каждый регион нашей огромной страны имеет свои территориально-географические особенности, которые выступают важным базисом для формирования региональных экосистем (наличия эндемиков), зависящих от внешних факторов и природно-климатических условий региона. Достаточно известна важная рекреационная составляющая Крымского региона как морской здравницы, поскольку Крымский полуостров омывается двумя морями — Азовским и Черным. Азовское море, которое более мелкое, соответственно, и прогревается быстрее, при этом кажется более теплым в сравнении с Черным морем, территория полуострова омывается им с северо-востока. Черное море омывает Крымское побережье на протяжении примерно 750 километров, экосистема Черного моря схожа с Азовским, но при этом имеет свою, более разнообразную, уникальную экосистему, где существуют многочисленные эндемичные виды, не встречающиеся в других местах. Эндемики играют ключевую роль

в поддержании биологического разнообразия и стабильности экосистемы.

Цель статьи — рассмотреть эндемики Черного моря Крымского полуострова, проанализировать их разнообразие и биологическое значение в экосистеме региона.

Материалы и методы

Исследование проводилось с использованием методов анализа и литературного обзора, метода полевых наблюдений, а также составления протокола наблюдения.

Анализ научной, публицистической и иной литературы показал, что экосистема Черноморского побережья Крымского полуострова достаточно разнообразна, при этом имеет свои особенности.

В литературе можно найти следующую информацию: в Черном море встречаются рыба-меч, тунец, морской черт, кит малый полосатик, голубой краб, морская звезда, акула-молот и голубая акула. Однако стоит внести некоторые уточнения (см. таблицу 1).

Таблица 1. Часто встречающиеся обитатели фауны крымской территории Черного моря

№ п/п	Название обитателя	Детальная информация
1	Рыба-меч	Крайне редкий гость в Черном море. Заходы единичны и случайны. Не является типичным обитателем
2	Тунец	Да, встречается, хотя и не очень часто. В основном речь идет о небольших миграциях
3	Морской черт	Встречается в Черном море, хотя и не очень часто. Обычно обитает на больших глубинах
4	Кит малый полосатик	Заходы в Черное море крайне редки, можно сказать, случайны. Не является типичным обитателем

5	Голубой краб	Да, это инвазивный вид, который появился в Черном море и достаточно хорошо прижился
6	Морская звезда	В Черном море обитает несколько видов морских звезд, но их разнообразие невелико
7	Акула-молот и голубая акула	Крайне редкие и случайные заходы в Черное море. Типичными обитателями не являются
8	Устрица <i>Crassostrea gigas</i>	Хотя этот вид устриц не является полностью эндемичным, он хорошо адаптировался к черноморским условиям и распространен в этом регионе
9	Медуза <i>Rhizophysa</i>	Это один из видов медуз, которые являются эндемиками Черного моря
10	Рыба-обертка	Эндемичный вид рыбы, который можно встретить в прибрежных водах
11	Афалина, белобочка и азовка (морская свинья)	Увидеть дельфинов можно вдоль всего побережья, но особенно высокая вероятность встреч отмечается в акваториях Нового Света, Балаклавы, Судака, а также на Генеральских пляжах в Азовском море

При анализе и исследовании фауны любого региона, в данном случае — Крымского, важно опираться на проверенные источники и научные публикации.

Говоря о водных территориях Крыма, дополнительно необходимо отметить, что территория полуострова располагает также и пресноводными артериями, главная из которых — река Салгир (длина ее составляет 232 километра). Помимо Салгира имеются также реки Альма,

Кача, Бельбек и другие, озера Донузлав, Мойнакское, Сасык-Сиваш и другие, в каждом из которых также имеется разнообразие своих водных обитателей.

В Черном море, в том числе у побережья Крыма, можно встретить несколько видов эндемичных организмов, то есть тех, которые не встречаются нигде больше на планете. Из списка, приведенного в таблице 1, можно выделить следующие (см. таблицу 2).

Таблица 2. Эндемики черноморской акватории Крымского полуострова

№ п/п	Название обитателя-эндемика	Внешний вид
1	Устрица <i>Crassostrea gigas</i>	
2	Медуза <i>Rhizophysa</i>	
3	Рыба-обертка (<i>Scorpaenodes carinatus</i>)	

Дополнительно отметим, что в Черном и Азовском морях известны три вида семейства дельфинов: белобочка, афалина и азовка. Самый крупный дельфин Черного моря — афалина: средний вес — 150 кг, длина — от 2,3 до 3 м, питается донной и придонной рыбой (камбалой, скорпеной). За сутки может съесть до 30 кг рыбы. Вес

белобочки вдвое меньше, чем афалины. Самый мелкий дельфин — азовка, или морская свинья: вес — до 30 кг, длина — до 1,5 м.

Кроме того, изучая выбранную тему и используя метод наблюдения, я смогла понаблюдать за стаями черноморских дельфинов, находясь на побережье (береговой

линии), а также на борту морского судна. Мною был составлен протокол наблюдений за поведением этих морских млекопитающих (представлен в приложении к работе). Обозревать дельфинов чаще всего возможно вдоль Южного берега Крыма, при этом особенно высокая вероятность встреч отмечается в акваториях Нового Света, Балаклавы. Также была получена устная консультация ученых Крымского федерального университета, в ходе которой я узнала важные условные правила: 1) независимо от территорий, регионов и акваторий, если заметили дельфина, лежащего на берегу, необходимо незамедлительно сообщить старшим, а они уже должны сообщить в Центр изучения, спасения и реабилитации морских млекопитающих «Безмятежное Море» — единственную организацию в Крыму, занимающуюся спасением и реабилитацией морских животных; 2) не следует вытаскивать морское животное в глубь акватории с мелководья, поскольку, возможно, ему нужна срочная помощь специалистов.

Несмотря на множество изученных видов, эндемичные виды Черного моря остаются объектом дальнейших исследований, так как экосистема региона уникальна и подвержена влиянию внешних факторов, таких как загрязнение и изменение природно-климатических условий, а иногда, к сожалению, источником негативных изменений может быть антропогенный фактор.

Рассматривая экологическую роль эндемиков, отметим, что сами эндемики выполняют важные экосистемные функции, включая участие в пищевых цепях,

биоразнообразии и взаимодействии с другими видами. Данные факторы и являют собой устойчивый базис для жизни и роста именно этих, приведенных мною эндемиков. В ходе исследования были определены факторы риска и угрозы, которые могут стать существенным препятствием развитию и размножению обитателей-эндемиков черноморской акватории Крымского полуострова. К таковым относят изменение климата, туристическую активность и воздействия рыболовства, сформированный вулканической активностью в прошлом рельеф морского дна, поскольку эти факторы влияют на численность и состояние здоровья, жизнеспособность эндемиков.

Выводы

По итогам проведенного исследования отмечу, что поставленная цель достигнута: акватория и ее составляющая фауны изучены, выделены эндемики черноморской акватории Крыма, проанализировано их разнообразие и биологическое значение в экосистеме региона. В этой связи отметим необходимость комплексного подхода к охране эндемичных видов Черного моря, поскольку они требуют особого внимания, включая научные исследования, защиту среды обитания и инициативы местного населения по защите. Предположу, что тесное взаимодействие научного сообщества, государственных органов и экологических организаций будет способствовать защите и сохранению эндемичных видов акватории Черноморского бассейна Крыма, а также усилит контроль над иными обитателями морских глубин региона.

Приложение

Протокол наблюдения за дельфинами в Черном море Крымского побережья (от 12.09.2025)

№ п/п	Операция	Действие
1	Район	Балаклава
2	Вид платформы, из которой велось наблюдение	Береговая зона
3	Время начала наблюдения	10 час 10 мин
4	Вид дельфинов, которых обозревали	Белобочка
5	Единичная особь / стая	Стая
6	Поведение	Проплывали, выныривали
7	Особенности	Стая в виде полукруга
8	Активность особи(ей): активны / не активны	Активны
9	Нужна ли помощь особи: да/нет	Нет
10	Какие меры приняты	Не требовалось
11	Время окончания наблюдения	10 час 15 мин
12	Дополнительная информация (если требуется)	Не требуется
13	Выводы	Формирование «закрытого» полукруглого (в виде эллипса) кольца из стаи особей черноморских дельфинов, возможно, говорит о том, что именно в это время дельфины охотились с целью питания. Активное их поведение говорит о том, что все особи не имеют каких-либо повреждений, ран и т. п., на момент наблюдения им не требовалась помощь специалистов

ЛИТЕРАТУРА:

1. Статкевич, С. В. Десятиногие ракообразные акватории Карадагского природного заповедника / С. В. Статкевич // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». — 2023. — № 14. — с. 347–352. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/desyatinogie-rakoobraznye-akvatorii-karadagskogo-prirodnogo-zapovednika>

2. Палеогеография Азово-Черноморского бассейна в четвертичное время / Ю. И. Иноземцев, А. А. Парышев, Л. В. Ступина, Е. Н. Рыбак // ГПИМО. — 2019. — № 4 (58). — с. 36–56. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/paleogeografiya-azovo-chernomorskogo-basseyna-v-chetvertichnoe-vremya>
3. Терентьев, А. С. Биocenoz *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) в Керченском проливе (Азово-Черноморский бассейн) / А. С. Терентьев // Экосистемы. — 2023. — № 36. — с. 87–101. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biotsenoz-anadara-kagoshimensis-tokunaga-1906-v-kerchenskom-prolive-azovo-chernomorskiy-basseyn>

Адвентивный компонент в лесных фитоценозах Поронайского района

Сандракова Ксения Сергеевна, учащаяся 11-го класса

Научный руководитель: Червонная Василина Владимировна, учитель биологии
МБОУ СОШ № 7 г. Поронайска (Сахалинская область)

Введение

Актуальность. Адвентивная флора широко исследуется учёными разных стран. Адвентивные виды проникают, расселяются во всех регионах и играют все большую роль в формировании флор различных географических областей. Это ведёт к утрате региональной специфики. Адвентивные виды, внедряясь в природные сообщества, приводят к необратимым изменениям их структуры, осложняют экологические проблемы, угрожают экономическому благополучию стран, нанося урон сельскому и лесному хозяйству, здоровью людей [2]. Изучение адвентивного компонента экосистем поможет сохранить стабильное функционирование экосистем. Поэтому данная тема является очень актуальной на сегодняшний день.

Проблема: Адвентивный компонент лесных экосистем Поронайского района слабо изучен, между тем адвентивные виды могут нанести урон сельскому и лесному хозяйству, а также привести к другим не менее важным проблемам.

Гипотеза: Чем ближе лесная экосистема расположена к городу, тем больше в её составе присутствует адвентивный компонент, а также если сравнить список адвентивных растений острова разных лет, то можно обнаружить увеличение заносных видов со временем.

Цель работы: Выявить и исследовать адвентивный компонент флоры лесных фитоценозов Поронайского района, разработать памятку. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Составить списки заносных растений;
2. Сравнить списки адвентивной флоры, различающихся по времени проведения исследования.
3. Изучить видовой состав различных лесных экосистем Поронайского района и для сравнения исследовать экосистему морского берега и школьного стадиона;
4. Выявить адвентивный компонент в каждой исследованной экосистеме;
5. Сравнить полученные результаты; 5. Предложить способы снижения риска инвазии.

Объект исследования: лесные экосистемы. Предмет исследования: адвентивный компонент экосистем. Экологический риск данного исследования заключается в распространении заносных растений в естественные фитоценозы в результате переноса человеком на подошве обуви, одежде диаспор инвазионных растений.

Практическая значимость. Результаты исследования будут использованы для оповещения населения о способах предотвращения внедрения и распространения заносных видов растений в лесные экосистемы острова, в мониторинге натурализовавшихся адвентивных видов и выявления их новых местонахождений, в расширении списка лекарственных и декоративных растений Сахалинской области за счёт новых заносных видов.

Адвентивный компонент — это чужеродная флора для данного региона. Распространяются растения-чужеземцы благодаря прямому или косвенному влиянию человека. Адвентизация флоры — это процесс заноса чужеродных растений. Растения расселялись человеком при любых миграциях. Для каждой конкретной местности имеются определенные исторические рубежи, вызывающие резкие пики заноса адвентов [6]. В целом, сопротивление среды внедрению адвентивных видов достаточно сильное, природа активно «обороняется» от чужеземцев. Как отмечается в литературе, в новых районах приживается не более 10 % общего числа занесенных видов. Наиболее часто успех вселения адвентивного вида имел место в том случае, если старая и новая родины близки по климату и химическому составу почвы [10]. Со временем виды, успешно внедрившиеся в естественные сообщества, натурализуются, то есть адаптируются к конкретным условиям среды. Анализ последствий антропогенной эволюции показывает, что человек должен быть осмотрительным при плановой интродукции вида и более осторожным, когда может произойти непреднамеренный занос видов, и принимать меры к распространившимся заносным видам [6].

Традиционно адвентивные виды классифицируются по трем основным критериям: времени заноса, способу

иммиграции и степени натурализации. По времени заноса выделяют две категории видов: археофиты и кенофиты (неофиты). По роли человека в процессе их заноса на новые территории Г. В. Вынаев и Д. И. Третьяков выделяли интродукцию и индукцию. Под интродукцией понимается преднамеренное введение новых видов, а под индукцией — неконтролируемое, самопроизвольное распространение растений, происходящее в результате хозяйственной деятельности человека [5]. На основе такого подхода выделяют следующие группы видов: ксенофиты, трансзонального и межзонального переноса благодаря деятельности человека; эргазиолипофиты; эргазиофиты [3]. По степени натурализации выделяются четыре группы: агриофиты, эфекофиты, колонофиты, эфемерофиты [7].

1. Исследовательская часть

1.1. Составление списков адвентивных растений Сахалина.

Нами был составлен список адвентивной флоры на основании данных «Определителя высших растений Сахалина и Курильских островов» Ворошилова В. Н., Воробьева Д. П. и др., а также выбраны все адвентивные растения из «Списка Сосудистых растений острова Сахалин» Баркалова В. Ю., Тарана А. А. Это два основных источника, которые содержат наиболее полную информацию о заносных видах на острове Сахалин. Также есть данные о появлении шести новых адвентивных видов сосудистых растений на острове: *Galinsoga parviflora*, *Glechoma hederacea*, *Glycine soja*, *Pastinaca sylvestris*, *Portulaca oleracea* и *Sigesbekia pubescens*. Эта информация сообщается в статье «Адвентивные виды во флоре Сахалина» Сабировой Н. Д. и Сабирова Р. Н., которая была опубликована в 2018 году в Ботаническом журнале (издательство ФГУП «Наука»). В статье приводятся данные об особенностях их распространения и экологии на территории острова [9].

Так как систематика не стоит на месте, то названия семейств и видов были уточнены с помощью онлайн-платформы <https://www.plantarium.ru/> [11]. Используя актуальную информацию, было проведено сравнение полученных списков. В результате исследования было обнаружено, что количество заносных растений с 1974 года до 2003 года увеличилось на 165 видов. Результаты исследования приведены в таблице и диаграммах (Приложение, таблица 1, рис. 2, 3). Как показывает динамика, за этот период значительно увеличилось количество заносных видов семейств Сложноцветные, Злаковые, Бобовые, Крестоцветные, Гвоздичные и Гречишные. Такие растения наиболее неприхотливы к условиям обитания и хорошо приспособлены к распространению диаспор на большие расстояния. Выявленная динамика адвентов ещё раз подтверждает актуальность данной темы.

1.2. Исследование адвентивного компонента лесных экосистем и открытых участков.

Методика. Исследование адвентивной флоры проводилось маршрутным методом и методом пробных площадей. Пробные площади были одинакового размера: 10 м на 10 м. На участках изучался видовой состав всех ярусов, определялось обилие вида по шкале О. Друде [8]. Для исследования были выбраны лесные участки, а так-

же открытые пространства, где выражено влияние антропогенных факторов (берег моря, школьный стадион). Производилось изучение адвентизации остаточных лесных экосистем г. Поронайска на примере двух участков: лиственнично-тополёвый разнотравный массив и тополёво-ольховый разнотравный лес. Для сравнения были исследованы в черте города две экосистемы открытых пространств: школьный стадион и берег моря. Другой участок приморской экосистемы был взят в 3 км от города. Остальные исследованные экосистемы являлись лесными и находились на разном удалении от г. Поронайска.

Всего было исследовано 9 экосистем (см. Приложение, карта 1):

1. Экосистема берега моря (разнотравный приморский луг) в пределах города;
2. Экосистема берега моря (разнотравный приморский луг) в 3 км от города Поронайск;
3. Долинный ольхово-ивовый разнотравный лес около реки Леонидовка;
4. Лиственничник разнотравный (посадки) недалеко от реки Леонидовки и шоссе; дороги;
5. Луг разнотравный на школьном стадионе (МБОУ СОШ № 7 г. Поронайска);
6. Долинный ивовый разнотравный лес в 1 км от города Поронайска рядом с лесной дорогой;
7. Сосновый разнотравный лес (искусственные посадки) около станции 353 км и дороги на дачный посёлок;
8. Лиственнично-тополёвый разнотравный лес в городе Поронайск за МБОУ СОШ № 7, редко используемый для прогулок;
9. Тополёво-ольховый разнотравный лес в городе Поронайске. Геоботаническое описание участков 5, 6 и 9 приведено в приложении (см. Приложение, рис. 4, 5, 6).

Флористические исследования осуществлялись также традиционным маршрутным методом для исследования заносных растений на обочинах дорог. Производился сбор гербарных образцов представителей адвентивной флоры района. При последующей обработке материалов полевых исследований определялись и уточнялись видовые названия растений, для чего использовались «Определитель высших сосудистых растений Сахалина и Курильских островов» [4] и платформа <https://www.plantarium.ru/> [11]. Используя списки адвентивной флоры, составленные на основе определителя Воробьева Д. П. и др. [4] и списка видов сосудистых растений Сахалина [1], были выделены заносные виды в составе изученных экосистем и определён процент участия адвентивного компонента в образовании данных экосистем.

Данные исследования показали, что в выбранных экосистемах почти всегда присутствуют заносные растения. Некоторые из них появились вследствие интродукции человеком (посадки сосны, лиственницы), однако большинство адвентов имеют индукционное происхождение. Больше всего заносных видов было обнаружено в городе, а именно на открытом участке (школьный стадион) (см. Приложение, таблица 2). В лесных массивах можно наблюдать большую сопротивляемость инвазии.

Можно наблюдать, что чем дальше от города и меньше степень воздействия человека на фитоценоз, тем меньше заносных видов в составе фитоценоза. Было замечено, что в древесном ярусе заносные виды появляются только благодаря интродукции, а в кустарниковом ярусе заносные растения отсутствуют вовсе. Большинство адвентов являются многолетними травами и полукустарничками. Изучение растений обочин дорог показало, что именно на таких участках, тот есть в составе рудеральной флоры (флоры мусорных свалок, обочин дорог), больше всего заносных растений (см. Приложение, изображения 4–5), однако эти адвенты редко проникают в лесной фитоценоз, даже несмотря на близость лесного массива. Так, например, участок 4 (Лиственничник разнотравный, район реки Леонидовка) не содержит в травяно-кустарниковом ярусе адвентов, а участок 7 (посадки сосны обыкновенной) содержит весьма небольшое количество заносных видов, несмотря на близость дачного посёлка. Помочь лесным фитоценозам противостоять адвентивной флоре должен человек. Поэтому нами была разработана памятка населению с целью снижения риска инвазии (см. Дополнительные материалы, изображения 21–22). Соблюдение этих правил должно помочь сохранить эндемичные и краснокнижные виды, ведь виды-чужеземцы часто занимают не свободную экологическую

нишу, а вытесняют другие менее приспособленные виды из фитоценозов.

Заключение

За время работы над проектом были выполнены все поставленные задачи. Составлены списки заносных растений за 1974 год и 2003 год. Сравнительный анализ списков показал, что количество заносных видов увеличилось на 165 видов. Исследован видовой состав семи различных лесных экосистем Поронайского района и три экосистемы открытых участков (морского берега и школьного стадиона). Адвентивный компонент присутствует почти в каждой исследованной экосистеме. Не удалось обнаружить адвентов только ан берегу моря в 3 км от города Поронайск. Сравнение полученных результатов показало, что больше всего адвентов в городе, а именно на школьном стадионе. Лесные участки обладают большей способностью к сопротивлению инвазии. Была разработана памятка для населения с целью предотвращения дальнейшей инвазии. Цель была достигнута. С учётом полученных данных, можно сделать вывод о том, что гипотеза нашего исследования подтвердилась.

В результате исследования были собраны гербарные образцы заносных видов растений, которые могут быть использованы для изучения морфологических особенностей адвентивных видов, сформировавшихся в сахалинских климатических условиях.

Приложение

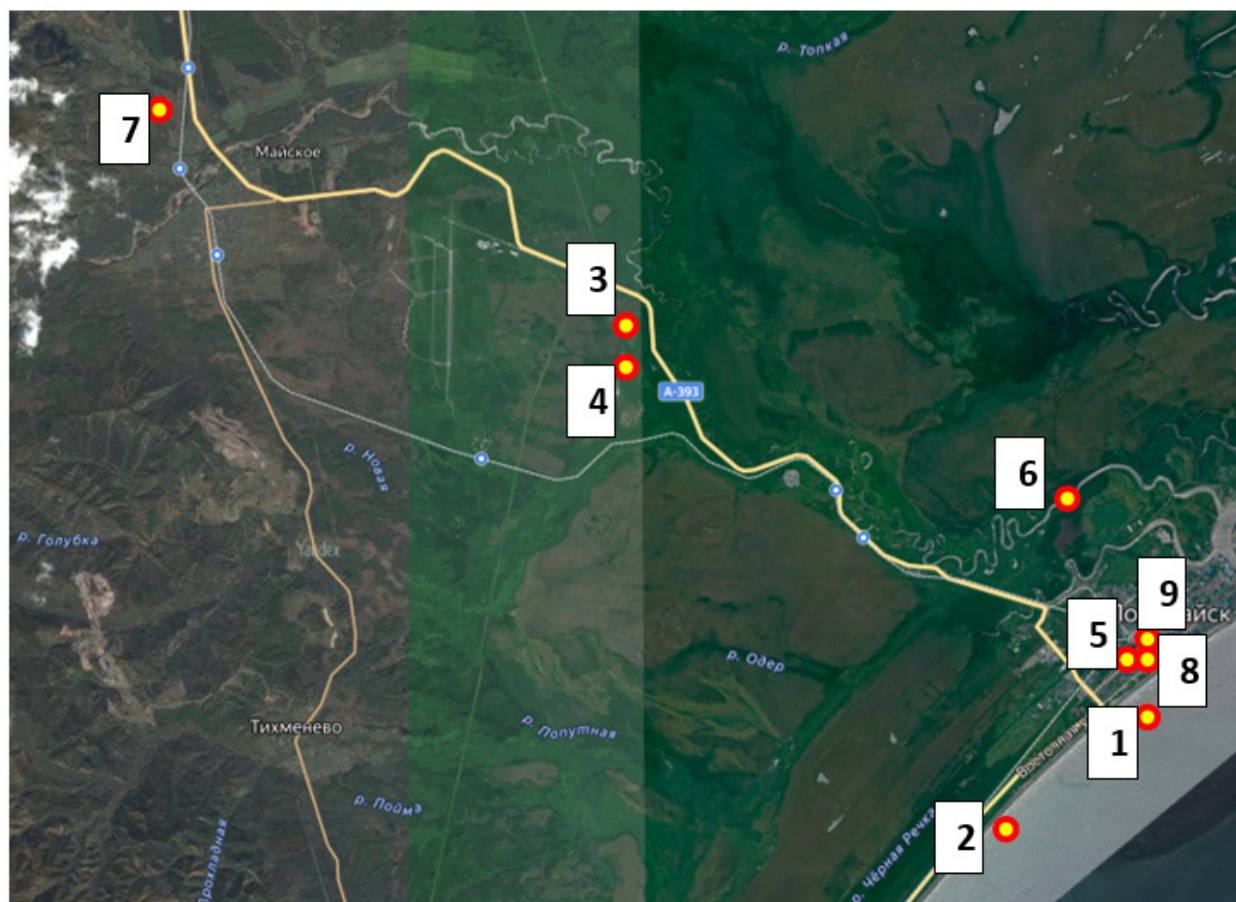


Рис. 1. Исследованные участки на карте г. Поронайска и Поронайского района (масштаб 1:2000) [11] (номер участка указан рядом с точкой)

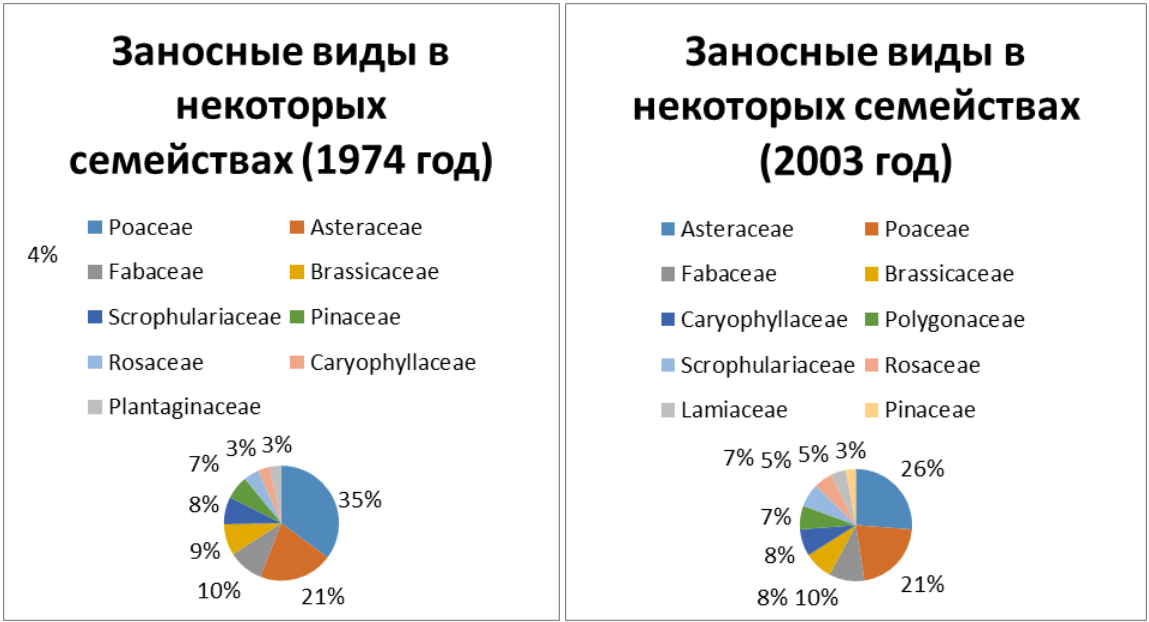


Рис. 2. 1 — процентное соотношение заносных видов в некоторых семействах за 1974 год; 2 — процентное соотношение заносных видов в некоторых семействах за 2003 год.

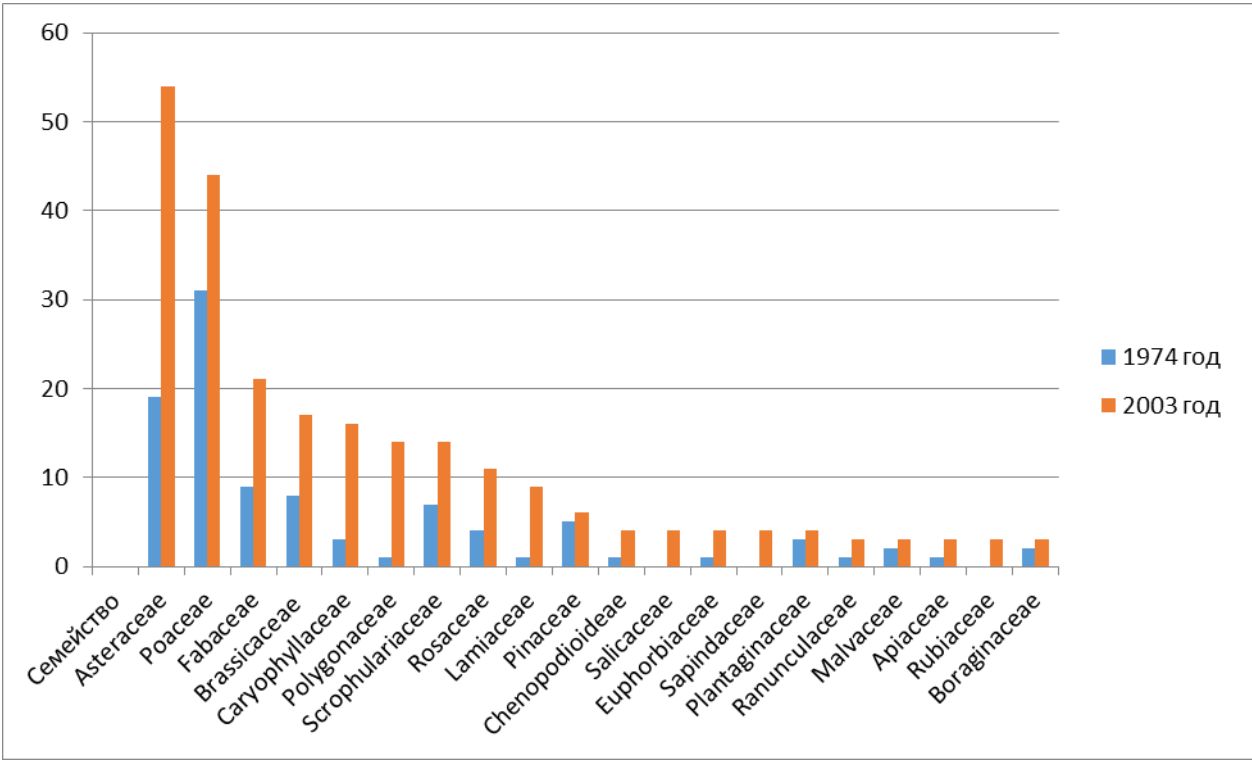


Рис. 3. Сравнительная диаграмма заносных видов в некоторых семействах в разные годы

№ площадки	Дата	Авторы описания			
5	17.07.2022г.	Червонная В.В., Сандракова К.С.			
Фитоценоз	Рельеф	Местообитание	Использование человеком	Нарушения	
Луг разнотравный	Равнина	г. Поронайск	Школьный стадион	Шумовое загрязнение, часто вытаптывание, сенокос	
Древесный ярус					
Вид	Латынь	Число живых де	Число сухостоя	Число подроста	
Ива удская	<i>Salix udensis</i> Trautv. & C	только подрост		1	
Кустарниковый ярус					
Вид	Латынь	Обилие по Дру	Вид	Латынь	Обилие по Дру
0					
Травяно-кустарниковый ярус					
Вид	Латынь	Обилие по Дру	Вид	Латынь	Обилие по Дру
Клевер ползучий	<i>Trifolium repens</i> L.	cop3	Осот полевой	<i>Sonchus arvensis</i> L.	sol
Клевер гибридный	<i>Trifolium hybridum</i> L.	sp	Бахромчатолепестник лучистый	<i>Fimbripetalum radians</i>	sp
Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i> L.	cop1	Галения рогатая	<i>Halenia corniculata</i> (L.)	sol
Лютик ползучий	<i>Ranunculus repens</i> L.	cop1	Цикорий обыкновенный	<i>Cichorium intybus</i> L.	sp
Лютик едкий	<i>Ranunculus acris</i> L.	cop2	Иван-чай узколистный	<i>Chamaenerion angustif</i>	sol
Лапчатка норвежская	<i>Potentilla norvegica</i> L.	cop1	Тимофеевка луговая	<i>Phleum pratense</i> L.	sol
Гравилат алеппский	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	sp	Нивяник обыкновенный	<i>Leucanthemum vulgare</i>	sol
Подорожник большой	<i>Plantago major</i> L.	sp	Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i> L.	sp
Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	cop3	Погремок малый	<i>Rhinanthus minor</i> L.	sol
Полевица тонкая	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	cop2	хвощ луговой	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh	sol
ромашка непахучая	<i>Tripleurospermum inod</i>	sp	мятлик sp	<i>Poa</i> sp.	cop1
Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	sp	Щавель малый	<i>Rumex acetosella</i> L.	sol
Пырей ползучий	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nev	sp	Осока sp.	<i>Carex</i> sp.	sp
% заносных видов:					
Древесный ярус		0			
Кустарниковый ярус		0			
Травяно-кустарниковый		53%			

Рис. 4. Электронный бланк описания фитоценоза 5

№ площадки	Дата	Авторы описания			
6	17.07.2022г.	Червонная В.В., Сандракова К.С.			
Фитоценоз	Рельеф	Местообитание	Использование человеком	Нарушения	
Долинный ивовый лес разнотравный	Склон Северо-восточный 5°	1 км от г. Поронай	место отдыха, для прогулок в лес	Мусор, редко вытаптывание	
Древесный ярус					
Вид	Латынь	Число живых дер	Число сухостоя	Число подроста	
Ива удская	<i>Salix udensis</i> Trautv. & C.A. M		4	5	
Тополь Максимовича	<i>Populus maximowiczii</i> A. Her		1		
22					
Кустарниковый ярус					
Вид	Латынь	Обилие по Друе	Вид	Латынь	Обилие по Дру
Бузина сахалинская	<i>Sambucus miquelii</i> (Nakai) K	sp			
Травяно-кустарниковый ярус					
Вид	Латынь	Обилие по Друе	Вид	Латынь	Обилие по Дру
Очитник трёхлистный	<i>Hylotelephium triphyllum</i> (H	sp			
Бальзамин обыкновенный	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	cop2	Бахромчатолепестник лучистый	<i>Fimbripetalum radians</i> (L	sp
Лютик едкий	<i>Ranunculus acris</i> L.	cop2	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.	sol
Гравилат алеппский	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	cop1	Звездчатка средняя	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	sp
Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	cop3	Бальзамин Ройля	<i>Impatiens glandulifera</i> Ro	cop1
Крестовник конопелистный	<i>Senecio cannabifolius</i> Less.	sp	Клевер ползучий	<i>Trifolium repens</i> L.	sol
Осот полевой	<i>Sonchus arvensis</i> L.	sp	Лютик ползучий	<i>Ranunculus repens</i> L.	sol
Полевица sp.	<i>Agrostis</i> sp.	cop1	Хвощ луговой	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh	sp
Лопух лаутинистый	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	sp	Анафалис жемчужный	<i>Anaphalis margaritacea</i> (	sp
Мерингия бокоцветковая	<i>Moehringia lateriflora</i> (L.) Fe	cop1	Мать-и-мачеха обыкновенная	<i>Tussilago farfara</i> L.	sp
Бузульник Фишера	<i>Ligularia fischeri</i> (Ledeb.) Tur	sol			
% заносных видов:					
Древесный ярус		0			
Кустарниковый ярус		0			
Травяно-кустарниковый ярус		40%			

Рис. 5. Электронный бланк описания фитоценоза 6

№ площадки	Дата	Авторы описания			
9	21.07.2022г.	Червоная В.В., Сандракова К.С.			
Фитоценоз	Рельеф	Местооб.	Использование человеком	Нарушения	
Топольно-ольховый лес разнотравный	Равнина	г. Поронайск	Прогулки	Мусор, тропы	
Древесный ярус	Латынь	Число ж	Число сухостоя	Число подроста	
Тополь Максимовича	<i>Populus maximowiczii</i>	9			
Ольха волосистая	<i>Alnus hirsuta</i> (Spach)	7		1	
Рябина смешанная	<i>Sorbus commixta</i> Hedr.	1			
Ива удская	<i>Salix udensis</i> Trautv.	только подрост		3	
Кустарниковый ярус	Латынь	Обилие	Вид	Латынь	Обилие по Друде
Свида белая	<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	sp			
Травяно-кустарниковый ярус	Латынь	Обилие	Вид	Латынь	Обилие по Друде
Борец Фишера	<i>Aconitum fischeri</i> Rech.	sp	Какалия копьевидная	<i>Parasenecio hastatus</i> (L.) H. Feil.	sol
Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	cop3	Мерингия бокоцветковая	<i>Moehringia lateriflora</i> (L.) Feil.	sp
Хвощ луговой	<i>Equisetum pratense</i> L.	cop1	Бальзамин обыкновенный	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	cop1
Гравилат алеппский	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	sp	Кровохлёбка тонколистная	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> Fisch.	sp
Бахромчатопестик лучистый	<i>Fimbripetalum radian</i>	cop1	Мята канадская	<i>Mentha canadensis</i> L.	sp
Василистник сахалинский	<i>Thalictrum sachalinense</i>	sp	Ветровник вильчатый	<i>Anemonidium dichotomum</i>	cop1
Осока ср.	<i>Carex</i> sp.	cop1	Дудник коленчатосогнутый	<i>Angelica genuflexa</i> Nutt. ex Tuckerm.	sp
Мятлик болотный	<i>Poa palustris</i> L.	cop1	Незабудка дернистая	<i>Myosotis cespitosa</i> Schultz	cop1
Полевица тонкая	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	cop1	Подорожник большой	<i>Plantago major</i> L.	sp
Лютик едкий	<i>Ranunculus acris</i> L.	sp	Рябчик камчатский	<i>Fritillaria camschatcensis</i> (L.) Fedt.	sp
Чина волосистая	<i>Lathyrus pilosus</i> Chapm.	sp	Крестовник дубравный	<i>Senecio nemorensis</i> L.	sp
Майник двулистный	<i>Maianthemum bifolium</i> L.	sp	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	sp
Подмаренник мягкий	<i>Galium mollugo</i> L.	cop1	Щавель водный	<i>Rumex aquaticus</i> L.	sp
Какалия ушастая	<i>Parasenecio auriculat</i>	sol	Вейник наземный	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	sp
Бузульник Фишера	<i>Ligularia fischeri</i> (Ledeb.)	sol	Касатик щетинистый	<i>Iris setosa</i> Pall. ex Link	sol
Лигустикум шотландский	<i>Ligusticum scoticum</i>	sp			
% заносных видов:					
Древесный ярус		0			
Кустарниковый ярус		0			
Травяно-кустарниковый ярус		22,5%			

Рис. 6. Электронный бланк описания фитоценоза 9

Вдоль сосновых посадок дорога на дачный посёлок		Шоссейная дорога вдоль лиственничника	
Вид	Латынь	Вид	Латынь
Черноголовка обыкновенная	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Подорожник ланцетный	<i>Plantago lanceolata</i> L.
Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i> L.	Ива козья	<i>Salix caprea</i> L.
Тимофеевка луговая	<i>Phleum pratense</i> L.	Ястребинка обильноцветущая	<i>Pilosella</i> × <i>floribunda</i> (Wimm. & Grab.) Fr.
Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Погремок малый	<i>Rhinanthus minor</i> L.
Подмаренник мягкий	<i>Galium mollugo</i> L.	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.
Погремок малый	<i>Rhinanthus minor</i> L.	Ольха волосистая	<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Turcz. ex Rupr.
Ромашка непахучая	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	Ива Шверина	<i>Salix schwerinii</i> E.L. Wolf
Мытник перевёрнутый	<i>Pedicularis resupinata</i> L.	Очанка Максимовича	<i>Euphrasia maximowiczii</i> Wettst.
Клевер ползучий	<i>Trifolium repens</i> L.	Берёза каменная	<i>Betula ermanii</i> Cham.
Подорожник большой	<i>Plantago major</i> L.	Кострец безостый	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Hohub
Бодяк полевой	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Полевица тонкая	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.
Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Ромашка непахучая	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.
Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Звездчатка длиннолистная	<i>Stellaria longifolia</i> H.L. Muhl. ex Willd.
Очанка Максимовича	<i>Euphrasia maximowiczii</i> Wettst.	Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i> L.	Лютик едкий	<i>Ranunculus acris</i> L.
Ястребинка обильноцветущая	<i>Pilosella</i> × <i>floribunda</i> (Wimm. & Grab.) Fr.	Чина японская	<i>Lathyrus japonicus</i> Willd.
Хвощ луговой	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	Василистник сахалинский	<i>Thalictrum sachalinense</i> Lecoy.
Ива удская	<i>Salix udensis</i> Trautv. & C.A. Mey.	Крестовник конопелистный	<i>Senecio cannabifolius</i> Less.
Тополь Максимовича	<i>Populus maximowiczii</i> A. Henry	Анафалис жемчужный	<i>Anaphalis margaritacea</i> (L.) Benth. & Hook. f.
Берёза каменная	<i>Betula ermanii</i> Cham.	Вейник наземный	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth
Малина сахалинская	<i>Rubus matsumuranus</i> H. Lev. & Vaniot	Тимофеевка луговая	<i>Phleum pratense</i> L.
Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i> L.	Герань сибирская	<i>Geranium sibiricum</i> L.
Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Лопух невестящая	<i>Potentilla impolita</i> Wahlenb.
Щавель длиннолистный	<i>Rumex longifolius</i> DC.	Гравилат алеппский	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.
Иван-чай узколистный	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	Подмаренник мягкий	<i>Galium mollugo</i> L.
Донник желтый	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Галения рогатая	<i>Halenia corniculata</i> (L.) Cornaz
Клевер золотистый	<i>Trifolium aureum</i> Poll.	Лиственница тонковетвистая	<i>Larix leptolepis</i> (Siebold & Zucc.) Gordon
Всего заносных видов:	63,0%	Клевер золотистый	<i>Trifolium aureum</i> Poll.
Заносных видов среди травяно-кустарничкового яруса:	72,7%	Всего заносных видов:	57,1%
		Заносных видов среди травяно-кустарничкового яруса:	65,2%

Рис. 7. Список растений, обнаруженных на обочине дорог: 19 — вдоль сосновых посадок; 20. шоссейной дороги около участка 4

Таблица 1. Сравнение и динамика появления новых заносных видов

Семейство	Количество видов		Динамика	Семейство	Количество видов		Динамика
	1974	2003			1974	2003	
Asteraceae	19	54	35	Campanulaceae	1	2	1
Poaceae	31	44	13	Juncaceae	0	2	2
Fabaceae	9	21	12	Cupressaceae	0	1	1
Brassicaceae	8	17	9	Berberidaceae	0	1	1
Caryophyllaceae	3	16	13	Cannabaceae	0	1	1
Polygonaceae	1	14	13	Urticaceae	0	1	1
Scrophulariaceae	7	14	7	Juncaginaceae	0	1	1
Rosaceae	4	11	7	Linaceae	0	1	1
Lamiaceae	1	9	8	Hypericaceae	0	1	1
Pinaceae	5	6	1	Primulaceae	1	1	0
Chenopodioideae	1	4	3	Hydrangeaceae	0	1	1
Salicaceae	0	4	4	Grossulariaceae	1	1	0
Euphorbiaceae	1	4	3	Onagraceae	2	1	-1
Sapindaceae	0	4	4	Geraniaceae	1	1	0
Plantaginaceae	3	4	1	Balsaminaceae	0	1	1
Ranunculaceae	1	3	2	Cuscutaceae	0	1	1
Malvaceae	2	3	1	Alismataceae	0	1	1
Apiaceae	1	3	2	Commelinaceae	0	1	1
Rubiaceae	0	3	3	Liliaceae	1	1	0
Boraginaceae	2	3	1	Amaryllidaceae	0	1	1
Papaveraceae	1	2	1	Iridaceae	0	1	1
Amaranthaceae	0	2	2	Cyperaceae	1	1	0
Violaceae	1	2	1	Juglandaceae	1	0	-1
Cucurbitaceae	0	2	2	Ulmaceae	1	0	-1
Oleaceae	0	2	2	Moraceae	1	0	-1
Caprifoliaceae	1	2	1	Oxalidaceae	1	0	-1
Convolvulaceae	1	2	1	Elaeagnaceae	1	0	-1
Solanaceae	0	2	2				

Таблица 2. Сравнение адвентивного компонента на участках (в %)

Ярус	Номер площадки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Древесный ярус	0	0	0	20	0	0	11	25	0
Кустарниковый ярус	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Травяно-кустарниковый ярус	27	0	11	0	53	40	19	41	19

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баркалов, В. Ю., Таран А. А. Список видов сосудистых растений острова Сахалин. 2003 г. — URL: <https://www.biosoil.ru/files/publications/00000309.pdf> (дата обращения: 08.07.2022);
2. Борисова, Е. А. Адвентивная флора Верхневолжского региона. (современное состояние, динамические тенденции, направленность процессов формирования). Автореферат. 3.09. 2008 г. — URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01004312788.pdf (дата обращения: 14.07.2022);
3. Владимиров, Д. Р., Вэйго Ту. Некоторые теоретические вопросы адвентивной флоры и её инвазионного субэлемента. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/geograph/2016/03/2016-03-11.pdf> (дата обращения: 08.07.2022);
4. Воробьёв, Д. П., Ворошилов В. Н., Гурзенков Н. Н., Доронина Ю. А., Егорова Е. М., Нечаева Т. И., Пробатова Н. С., Толмачев А. И., Черняева А. М. Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л.: Издательство «Наука», Ленингр. Отд., 1974. — 372 с.;
5. Григорьевская, А. Я. Адвентивная флора Воронежской области: Исторический, биогеографический, экологический аспекты: Монография. — Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 2004. — 320 с.;
6. Динамика экосистем. Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. Основы общей экологии. Учебное пособие. М.: Университетская книга, 2005. / Экология и экологическая безопасность. Эколог. — URL: https://ekolog.org/books/30/16_10.htm (дата обращения: 14.07.2022);

7. Классификация адвентивных видов. Инвазивные виды семейства Asteraceae Dumort. в Башкирском Предуралье: распространение, биология и контроль численности. Биология. Studexpo. — URL: https://studexpo.net/867048/biologiya/klassifikatsiya_adventivnyh_vidov (дата обращения: 14.07.2022);
8. Методы учёта обилия видов. Файловый архив студентов. Studfiles. — URL: <https://studfile.net/preview/3836550/page:19/> (дата обращения: 03.06.2022);
9. Новые адвентивные виды во Флоре Сахалина, «Ботанический журнал». Электронная библиотечная система «Наука». Выпуск № 7, 2018, том 103. Ботанический журнал. Журналы. — URL: <https://www.libnauka.ru/item.php?doi=10.7868/S0006813618070074> (дата обращения: 21.06.2022);
10. Процесс адвентизации флор как составляющая антропогенной эволюции растительности. Helpiks.org. — URL: <https://helpiks.org/1-102208.html> (дата обращения: 21.06.2022);
11. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. Плантариум. URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 21.06.2022);
12. Яндекс Карты — транспорт, навигация, поиск мест. URL: <https://yandex.ru/maps/?l=sat%2Cskl&ll=142.987925%2C49.262385&z=12> (дата обращения: 08.07.2022).

Изучение влияния проветривания на микроклимат школьного кабинета

Хомутова Валерия Васильевна, учащаяся 8-го класса

Научный руководитель: *Бредихина Елена Викторовна, учитель биологии*
МОУ «СОШ № 4» г. Южноуральска (Челябинская область)

В статье автор раскрывает результаты изучения влияния проветривания на микроклимат школьных помещений. Ключевые слова: проветривание, микроклимат помещений.

Проветривание учебных кабинетов в школе регулируется рядом санитарных норм и правил, направленных на обеспечение безопасных условий для учебного процесса. Санитарные правила СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года

№ 28. проверить влияние проветривания на микроклимат школьного кабинета

В ходе работы исследовалось влияние проветривания на температуру, влажность, уровень углекислого газа и микрофлору школьного кабинета.

Изучение параметров температуры и относительной влажности определялось с помощью цифровой лаборатории «RELEON».

Таблица 1. Результаты замеров влажности и температуры воздуха

Время (сек)	Датчик относительной влажности воздуха	Датчик температуры воздуха	Датчик относительной влажности воздуха	Датчик температуры воздуха
	Без проветривания		С регулярным проветриванием	
0	0	0	0	0
1800	31,8	23,3	31,3	23
3600	31,6	23,9	33	24
5400	35,3	24,4	31,2	23,6
7200	36,7	25,2	34,1	24,5
9000	36,2	25,5	34,7	24,9
10800	35,8	26,8	34,8	25,1
12600	36,3	27,1	34,2	25,1
14400	35,8	28,6	28,4	21,3
16200	36,8	28,7	30,3	22,6
18000	37,6	29,0	33,6	24,1
19800	38,4	29,2	33,7	25,1

21600	39,0	29,4	32,1	25,2
23400	40,1	29,8	32	25,0
25200	40,5	30,1	31,8	24,6

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что проветривание позволяет сдерживать показатели температуры и влажности на оптимальных значениях, в то время, как без проветривания влажность воздуха и температура постепенно повышалась до высоких значений. Находиться в помещении с такой температурой

было невозможно, обучающиеся отмечали головную боль, слабость, учащенный пульс, головокружение.

Изменение показателей концентрации углекислого газа проводилось с помощью детектора углекислого газа «ДаДжет», производство Китай.

Таблица 2. Результаты замеров содержания углекислого газа в воздухе

Время замера	Показатели прибора (PPM)
7:30 (после проветривания перед 1 уроком)	166
8:15 (при закрытых окнах, класс 28 человек)	750
8:45 (окончание 1 урока при закрытых окнах)	1010
9:40 (окончание 2 урока без проветривания)	1790
10:00 (после проветривания на перемене)	699
10:20 (при закрытых окнах, класс 25 человек)	1580
11:10 (урок, 27 человек, приоткрыто окно и дверь в коридор)	781
12:00 (после сквозного проветривания)	524

Анализируя средние показатели, можно сделать вывод, что повышение концентрации углекислого газа отмечается уже через 15 минут урока при закрытых окнах и двери. К концу урока концентрация углекислого газа в воздухе уже становится небезопасной и ученики могут почувствовать признаки вялости и усталости. После 2 урока без проветривания показатели концентрации превышают норму и находиться длительное время в подобном помещении уже небезопасно. Значительно снизить концентрацию

углекислого газа можно только благодаря сквозному проветриванию в течение 15 минут. Поддерживать нормальную концентрацию углекислого газа возможно при приоткрытом окне или притоку воздуха через открытую дверь.

Эксперимент по изучению микрофлоры воздуха проводился с использованием экспресс-теста «Дип слайд DipSlide» на среде Nutrient agar + TTC, который применяется для обнаружения и подсчета общего микробного числа ОМЧ.

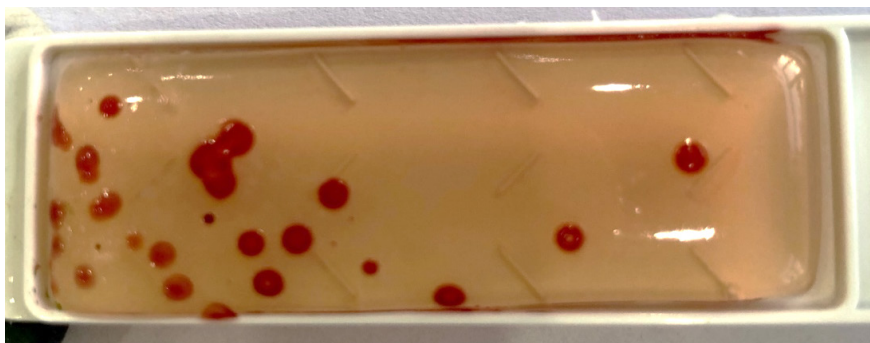


Рис. 1. Результаты исследования с регулярным проветриванием



Рис. 2. Результаты исследования без проветривания

Сравнительная таблица результатов - ОМЧ (КМАФАнМ)

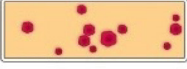
Уровень загрязнения	Визуализация	Приблизительная популяция ОМЧ (КОЕ/мл, КОЕ/см ² , КОЕ/м ³)
Очень низкий		10 ²
Незначительный		10 ³
Умеренный		10 ⁴
Высокий		10 ⁵
Высокий		10 ⁶
Очень высокий		10 ⁷

Рис. 3

Таким образом, образец забора воздуха с регулярными проветриваниями, в соответствии со шкалой, показал незначительную популяцию микроорганизмов. ОМЧ было в пределах 103 КОЕ/мл.

Анализ воздуха без проветривания показал значительное увеличение ОМЧ до высокого уровня и составил (в соответствии со шкалой) 105 КОЕ/мл.

Этот заметный эффект указывает на высокую эффективность проветривания как методики борьбы с микробным загрязнением.

Данные исследования подчеркивают важность гигиенических процедур в школьных кабинетах, включающих проветривание, чтобы создать безопасную и здоровую среду для детей и сотрудников образовательных учреждений. Рекомендуется внедрение этих методов как обязательных для поддержания здоровья и предотвращения инфекционных заболеваний в помещениях с высокой проходимостью.

ЛИТЕРАТУРА:

1. СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». [Электронный ресурс] // [https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/GN_sreda %20_obitaniya_compressed.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/GN_sreda%20obitaniya_compressed.pdf), свободный. — Загл. с экрана
2. О рекомендациях по режиму проветривания и влажной уборки... [Электронный ресурс] // 28.rospotrebnadzor.ru — Режим доступа: <https://28.rospotrebnadzor.ru/content/46/9394/>, свободный. — Загл. с экрана
3. Консультация «проветривание. за и против». | Консультация... [Электронный ресурс] // nsportal.ru — Режим доступа: <https://nsportal.ru/detskiy-sad/zdorovyy-obraz-zhizni/2020/11/15/konsultatsiya-provetrivanie-za-i-protiv>, свободный. — Загл. с экрана
4. Важность проветривания комнаты ребенка в период... | Дзен [Электронный ресурс] // dzen.ru — Режим доступа: <https://dzen.ru/a/zw2e0za8gsnkdyqr>, свободный. — Загл. с экрана
5. Важность проветривания для здоровья и развития ребенка [Электронный ресурс] // tarelkina-ozgdou66.edumsko.ru — Режим доступа: <https://tarelkina-ozgdou66.edumsko.ru/articles/post/2740909>, свободный. — Загл. с экрана
6. Влияние влажности на биологические загрязнения и их устранение [Электронный ресурс] // fabrica-tumana.ru — Режим доступа: <https://fabrica-tumana.ru/blog/vliyanie-vlazhnosti-na-biologicheskie-zagryazneniya/>, свободный. — Загл. с экрана

Изучение динамики изменения антропометрических показателей подростков

Царев Савелий Петрович, учащийся 8-го класса

Научный руководитель: Бредихина Елена Викторовна, учитель биологии
МОУ «СОШ № 4» г. Южноуральска (Челябинская область)

В статье автор приводит данные изменения антропометрических показателей за 300 лет и сравнивает результаты антропометрических данных семиклассников за последние 30 лет.

Ключевые слова: антропометрические данные, изменение антропометрических показателей.

Антропометрия играет ключевую роль в понимании физического развития населения, а также в оценке состояния здоровья и благополучия различных групп людей. В частности, антропометрические данные школьников могут служить индикаторами не только их физического состояния, но и более широких социоэкономических и культурных изменений, происходящих в обществе.

Актуальность данной работы обусловлена отсутствием комплексного анализа истории изменения антропометрических показателей среди школьников в XXI веке.

В течение последних 300 лет антропометрические исследования в России претерпели заметные изменения, отражающие не только физическое развитие, но и уровень здоровья детей и подростков.

Сравнение антропометрических данных различных поколений показывает, что за три столетия средний рост мужчин в России увеличился с 167 см (рожд. в 1896 году) до 176,6 см (рожд. в 1996 году). Аналогичная тенденция наблюдается и среди женщин, рост которых увеличился с 153,6 см до 165,3 см за тот же период. Эти показатели свидетельствуют о позитивных изменениях в состоянии здоровья и физическом развитии, что может объясняться улучшением жизненных условий, изменениями в питании и доступом к медицинскому обслуживанию [3].

Современные исследования продолжают выявлять динамику изменения росто-весовых показателей. На-

пример, в настоящее время уровень физической активности детей и подростков уходит на второй план на фоне увеличения времени, проводимого за экранами. Это приводит к негативным изменениям, о чем свидетельствуют результаты последних антропометрических измерений [5]. Несмотря на очевидные улучшения за последние три века, современные данные показывают, что есть риск ухудшения физических показателей.

Контрастируя с положительными историческими тенденциями, современные исследования свидетельствуют о том, что в некоторых регионах страны происходит снижение антропометрических показателей детей и подростков. Например, в определенных уголках России, где существует низкий уровень доступа к качественной пище и медицинским услугам, рост и вес школьников остаются на уровне, значительно ниже общенациональных стандартов [2].

Поскольку в распоряжении имеются результаты антропометрических исследований школьников, проводимые на базе «Научного общества учащихся» МОУ «СОШ № 4» в 1994–1996 годах, то на первом этапе исследования был выполнен сравнительный анализ антропометрических показателей обучающихся 13–14 лет 1994–1996 годов и 2020–24 годов.

Анализировались данные 2020–2024 года по результатам медицинского осмотра, предоставленные медицинским работником школы.

Таблица 1. Изменение показателей роста

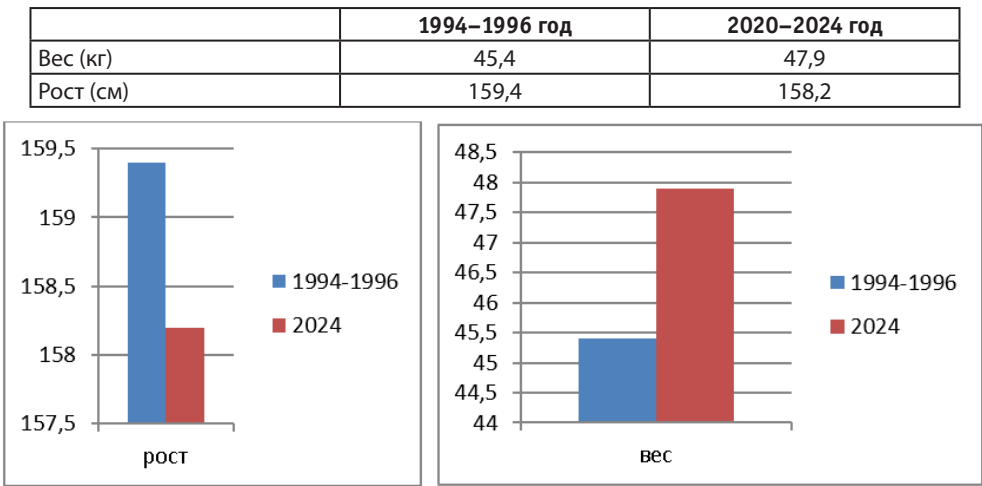


Рис. 1. Изменение показателей роста и веса подростков

Таким образом, можно сделать вывод, что несмотря на имеющуюся за последние 300 лет тенденцию к увеличению антропометрических показателей, в текущем столетии наблюдается снижение роста и увеличение веса подростков. Возможно, это связано с увеличением времени, которое школьники проводят за экранами гаджетов, ведут менее активный образ жизни, что влечет за собой появление избыточной массы тела и искривление осанки.

По результатам медицинского осмотра, проводимого в 2024 году, 40 % обучающихся 7 классов стра-

дают нарушением осанки. На втором этапе практической части было решено проверить состояние осанки у подростков.

Школьникам было предложено выполнить исследование по определению сутулости, ослабленной осанки, степени развития грудной клетки, экскурсии грудной клетки. Данные исследования являются методами самодиагностики, носят приблизительный характер и не могут являться основанием для постановки медицинского диагноза.



Рис. 2

По результатам теста можно сделать вывод, что только у 48 % семиклассников наблюдалось отсутствие сутулости.

63,5 % имеют слабое развитие грудной клетки, а нормальную экскурсию грудных мышц имеют только 45,5 %

Анализ динамики антропометрических показателей выявил, что в последние десятилетия наблюдается тенденция к увеличению массы тела школьников, повышению сутулости и слабого развития грудной клетки. В не-

которых случаях, особенно в условиях нерационального питания или малоподвижного образа жизни, наблюдается рост числа заболеваний, связанных с избыточным весом и ожирением. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к вопросам здоровья школьников, который должен включать не только физическую активность, но и образовательные программы по питанию и здоровому образу жизни.

Представленные результаты демонстрируют необходимость более глубокого исследования антропометрических показателей школьников с акцентом на региональный аспект, что в дальнейшем может способствовать

разработке универсальных рекомендаций, ориентации на конкретные особенности здоровья и образа жизни детей в разных уголках страны.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Оценка состояния здоровья и физического развития подростков... [Электронный ресурс] // school-science.ru — Режим доступа: <https://school-science.ru/6/1/38143>, свободный.
2. Исторические этапы изучения физического развития [Электронный ресурс] // schoolshealth.ru — Режим доступа: http://schoolshealth.ru/docs/4-2014/milushkina_o_4_2014.pdf, свободный.
3. Средний рост мужчин и женщин в России 2025: как менялся... [Электронный ресурс] // journal.tinkoff.ru — Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/rost-stat/>, свободный.
4. Анализ: Как росли в России // Длина русского человека // 300 лет... [Электронный ресурс] // www.idelo.ru — Режим доступа: <http://www.idelo.ru/371/12.html>, свободный.
5. Безатян, М. А., Виноградов А. А. Анализ показателей физического развития детей подросткового возраста начала XX и XXI веков // Актуальные проблемы медицины. 2013. № 25 (168). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-pokazateley-fizicheskogo-razvitiya-detey-podrostkovogo-vozrasta-nachala-hh-i-hhi-vekov> (15.01.2025).

Выявление генов MdACOI и MdACSI в яблоках и грушах различных сортов

Коростелёва Екатерина Андреевна, учащаяся 8-го класса
МБОУ «СОШ № 72» г. Барнаула

Баташова Полина Константиновна, учащаяся 10-го класса
МБОУ «Гимназия № 166 города Новоалтайска Алтайского края» (Алтайский край)

Фалалеева Алиса Андреевна, учащаяся 10-го класса
МБОУ «Гимназия № 5» имени Героя Советского Союза Константина Павлюкова» (г. Барнаул)

Ковалева Ольга Евгеньевна, учащаяся 10-го класса
МБОУ «СОШ № 125» г. Барнаула

Садыкова Рената Никитична, учащийся 10-го класса
БОУ г. Омска «СОШ № 37»

Сорокина Алина Александровна, учащаяся 9-го класса;
Карпенко Валерия Сергеевна, учащаяся 9-го класса
МБОУ Гимназия № 123 г. Барнаула

Бурнашева Софья Ильдаровна, учащаяся 11-го класса
МБОУ «Лицей «Сигма» г. Барнаула

Научный руководитель: *Колтунова Анастасия Максимовна, младший научный сотрудник*
Алтайский государственный университет (г. Барнаул)

В статье авторы исследуют сорта яблок и груш представленных на полках барнаульских магазинов на наличие генов, отвечающих за синтез этилена MdACOI и MdACSI.

Ключевые слова: сорта яблок, гены, молекулярная биология, ПЦР.

Разные сорта обладают различными способностями к хранению. К сожалению, на полках наших магазинов нет сортов, выращенных в Алтайском крае, которые обладают фактором длительного хранения. Этот фактор называют лежкостью. Ее подразделяют на низкую, среднюю и высокую. Уровень лежкости зависит от количества выделения этилена в плодах. Синтез данного гормона кодируется двумя генами: Md-ACOIFR и Md-ACS1 [1].

В связи с этим встает вопрос выведения новых сортов, обладающих геном лежкости. Ключевой проблемой является то, что ждать первый урожай яблони придет-

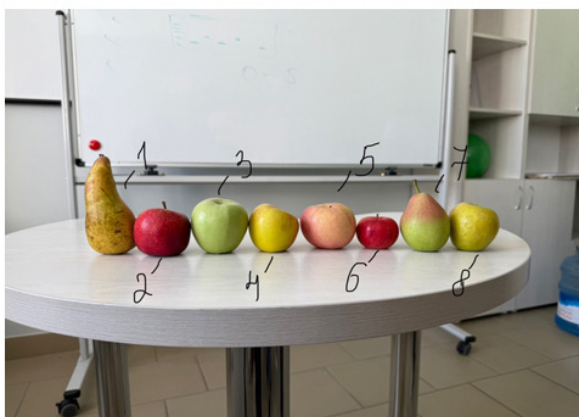
ся минимум 5–7 лет. Но селекционеры нашли выход из данной ситуации, ведь знание и понимание генетических основ дает возможность изучить признак растения до его плодоношения с помощью методов молекулярной биологии [2]. В нашей работе мы исследовали наличие генов лежкости в разных сортах плодов представленных на полках продуктовых магазинов города Барнаул.

Актуальность исследования заключается в классификации разных сортов яблок и груш по целевому назначению. Полученные данные лягут в основу памятки для потребителей, которая поможет выбрать оптимальный сорт

для различных целей употребления. В связи с этим была поставлена следующая цель исследования: выявить экспериментальным путем гены (MdACOI-MdACSI), благодаря которым яблоки и груши могут дольше сохраняться.

Задачи:

1. Изучить теоретические данные по проекту исследования;
2. Выбрать сорта яблок с разным сроком хранения;
3. Выделить ДНК из всех образцов яблок и груш;
4. Проанализировать полученные образцы методом ПЦР;
5. Проанализировать все образцы с помощью органолептического метода.
6. Выявить сорта яблок и груш с более длительным сроком хранения.
7. Составить памятки для потребителей по наиболее важным параметрам вкусовых качеств и сроков хранения.



Гипотеза исследования звучит следующим образом: в яблоках и грушах с более длительным сроком хранения с большей вероятностью присутствуют гены MdACOI и MdACSI. Объектом исследования являются яблоки и груши разных сортов, а предметом исследования служат гены синтеза этилена.

Методы исследования

Выделение нуклеиновых кислот производилось по протоколу производителя (DimondDNA). Полимеразная цепная реакция проводилась в готовой смеси БиоМастер HS-Taq ПЦР (Биолабмикс, Россия). Амплификацию мы проводили в термоциклере по следующей программе: денатурация 95 °C — 15 с, отжиг праймеров 57 °C 40 с, элонгация 72 °C 30 с (всего 33 циклов). Для визуализации результатов был проведен горизонтальный электрофорез в 1,5 % агарозном геле. Далее был сделан снимок геля в транс-иллюминаторе.



Рис. 1. Сорта яблок и груш, использованные в исследовании (1. Груша Аббат, 2. Яблоки Флеш Гала, 3. Яблоки Гренни Смит, 4. Яблоки Сезонные, 5. Яблоки Фуджи, 6. Яблоки Заветные, 7. Груши Сезонные, 8. Яблоки Голден, 9. *Malus sylvestris*)

Образцы также подверглись органолептическому методу исследования. Это комплексный анализ качества плодов с помощью органов чувств по следующим параметрам: сладость, кислотность, терпкость, плотность,

сочность. Для каждого сорта были проставлены баллы каждым участником проекта, от 1 до 5, где 5 является наивысшим баллом. В итоге был выведен средний балл по каждому из параметров.

Результаты

MdACOI

MdACSI

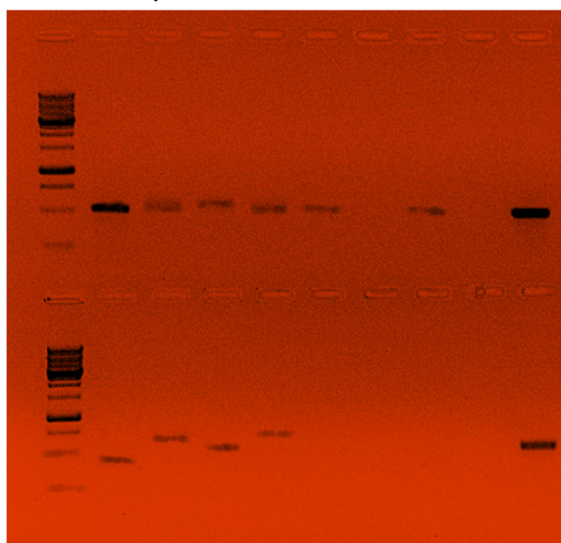


Рис. 2. Электрофорез генов MdACOI-MdACSI

На основе полученных данных методами молекулярной биологии и после проведения органолептического исследования, нами были разработаны памятки по срокам хранения и по вкусовым качествам (Таблица 1, Таблица 2).

В результате нашего исследования мы выявили, что ген «MdACOI» присутствует в следующих сортах яблок

и груш: груши Аббат, яблоки Флеш Гала, яблоки Гренни Смит, яблоки Сезонные, яблоки Фуджи, груши Сезонные, и диком представителе яблонь *Malus sylvestris*. А ген «MdACSI» присутствует в следующих сортах яблок и груш: груши Аббат, яблоки Флеш Гала, яблоки Гренни Смит, яблоки Сезонные и диком представителе яблонь *Malus sylvestris*.

Таблица 1. Памятка по сроку хранения

Долговременный срок хранения (+ и +)	Средневременный срок хранения (+ и -)	Кратковременный срок хранения (- и -)
Груши Аббат	Яблоки Фуджи	Яблоки Заветные
Яблоки Флеш Гала	Груши Сезонные	Яблоки Голден
Яблоки Гренни Смит		
Яблоки Сезонные		
<i>Malus Sylvestris</i>		

Таблица 2. Памятка по вкусовым качествам

Сладость	Яблоки Флеш Гала (5)	Яблоки Голден (5)	Яблоки Сезонные (4)	Груши Аббат (3)	Яблоки Гренни Смит (3)	Яблоки Фуджи (3)	Груши Сезонные (3)	Яблоки Заветные (2)	<i>Malus Sylvestris</i> (1)
Кислотность	<i>Malus Sylvestris</i> (5)	Яблоки Гренни Смит (3)	Яблоки Флеш Гала (2)	Яблоки Заветные (2)	Груши Аббат (1)	Яблоки Сезонные (1)	Яблоки Фуджи (0)	Груши Сезонные (0)	Яблоки Голден (0)
Терпкость	Яблоки Заветные (4)	<i>Malus Sylvestris</i> (3)	Яблоки Гренни Смит (2)	Яблоки Фуджи (2)	Груши Аббат (0)	Яблоки Сезонные (0)	Яблоки Флеш Гала (0)	Яблоки Голден (0)	Груши Сезонные (0)
Плотность	Груши Аббат (хрустящие)	Яблоки Флеш Гала (хрустящие)	Яблоки Гренни Смит (хрустящие)	Яблоки Фуджи (хрустящие)	Яблоки Голден (хрустящие)	<i>Malus Sylvestris</i> (хрустящие)	Яблоки Сезонные (рыхлые)	Яблоки Заветные (рыхлые)	Груши Сезонные (рыхлые)
Сочность	Яблоки Фуджи (5)	<i>Malus Sylvestris</i> (4)	Груши Аббат (3)	Яблоки Флеш Гала (3)	Яблоки Гренни Смит (3)	Яблоки Сезонные (3)	Груши Сезонные (3)	Яблоки Заветные (2)	Яблоки Голден (2)

Работа выполнена в рамках смены научно-исследовательского лагеря для школьников «BioCamp2025».

ЛИТЕРАТУРА:

- Costa, F., Stella, S., Van de Weg, W. E. [et al.]. (2005). Role of the genes Md-ACOI and Md-ACSI in ethylene production and shelf life of apple (*Malus domestica* Borkh.). *Euphytica*. 141. 181–190
- Аллельный состав генов Md-ACS1, Md-AC01 и Md-Expr7 сортов яблони (*Malus domestica*) с различным сроком хранения плодов / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, З. А. Козловская, Н. А. Картель // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. — 2013. — № 3. — с. 47–55.

Климатическое моделирование потенциального ареала некоторых редких видов растений Алтайского края

Третьякевич Василиса Александровна, учащаяся 10-го класса

МБОУ Гимназия № 123 г. Барнаула

Дорофеева Полина Александровна, учащаяся 8-го класса

МАОУ «СОШ № 135» г. Барнаула

Васильева Мария Артемовна, учащаяся 10-го класса

КГБОУ «Алтайский краевой педагогический лицей-интернат» (г. Барнаул)

Игнатова Злата Павловна, учащаяся 10-го класса;

МБОУ «Лицей «Сигма» г. Барнаула

Титова Екатерина Артёмовна, учащаяся 9-го класса

МБОУ «Лицей № 73» г. Барнаула

Куцев Максим Максимович, учащийся 8-го класса

МБОУ «Лицей «Сигма» г. Барнаула

Климова Юлия Александровна, учащаяся 10-го класса

МБОУ «Гимназия № 3» г. Горняка (Алтайский край)

Научный руководитель: Зайков Владимир Федорович, младший научный сотрудник

Алтайский государственный университет (г. Барнаул)

В статье приводятся результаты климатического моделирования трех видов растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края — *Allium pumilum* Vved., *Iris tigridia* Bunge, *Aconitum decipiens* Vorosch. et Anfalov с целью выявления пригодных местообитаний и климатических факторов влияющих на распространение этих видов.

Ключевые слова: климатическое моделирование, редкие виды, *Allium pumilum*, *Iris tigridia*, *Aconitum decipiens*.

Среди важных вопросов современности на первый план выходит проблема сохранения растительного разнообразия и биоразнообразия в целом. Его стремительное сокращение связано в немалой степени с деятельностью человека (например, прямое уничтожение мест обитания, сбор редких видов на букеты или как лекарственное сырье, неосознанное распространение инвазионных видов и др.).

Климатическое моделирование распространения видов растений является активно развивающейся областью знаний, которая объединяет в себе биологию, экологию, географию и информатику [1, 2, 3, 4]. Моделирование ареалов используется для мониторинга популяций, в частности, редких и исчезающих видов животных и растений. Климатическое моделирование позволяет выявить пригодные местообитания для видов с целью поиска новых точек их местонахождения [3,5]. Немаловажным является возможность оценить распространение видов в будущем используя для этого разные сценарии климатических изменений, что бесспорно важно для сохранения исчезающих видов [6, 7]. Выявление потенциального ареала актуально и для инвазионных видов. Оно позволяет оценить уязвимые территории для внедрения чужеродных видов [8]. Кроме этого, метод является полезным при картографировании растительности, выявлении параметров распределения видовой богатства, оценки рисков для видов при изменении окружающей среды [9].

Климатическое моделирование основывается на сопоставлении значений факторов окружающей среды (например, температура, влажность) в точках местонахождения вида и сравнивает с этими значениями по всей исследуемой территории, чтобы выявить наиболее благоприятные

для произрастания места. Для этого необходимы точки местонахождения видов, источником этих данных главным образом являются научные гербарии. В настоящее время существует глобальная система о биоразнообразии, которая собирает данные из различных источников информации (в том числе научные гербарии, а также фотографии живых образцов из природы, которые прошли верификацию в iNaturalist). Данные же об окружающей среде можно найти в открытом доступе (Worldclim, Paleoclim, ENVIREM и др.), они именуются переменные и представляют собой растровый слой (карту). Например, если взять переменную BIO1 — среднегодовая температура, то мы можем узнать какое ее значение в любой интересующей нас точке земли.

Существует несколько подходов к климатическому моделированию, реализованные в таких программах как BIOCLIM [10], DOMAIN [11], MaxEnt [12, 13] и др. Наиболее эффективным и распространенным является MaxEnt (Maximum Entropy Species Distribution Modelling) [14, 15]. Отличительной чертой MaxEnt является то, что нам требуются только точки присутствия вида, в то время как в других необходимы данные о точках точного его отсутствия.

Целью нашей работы является климатическое моделирование пригодных для расселения местообитаний редких видов *Allium pumilum* Vved., *Iris tigridia* Bunge, *Aconitum decipiens* Vorosch. et Anfalov.

Материалы и методы

Объекты исследования — *Allium pumilum*, *Iris tigridia*, *Aconitum decipiens*, виды занесенные в красную книгу Алтайского края. Для получения правдоподобной прогнозной модели необходимо хотя бы 80–100 точек присутствия вида. Географические координаты мест

сбора были получены нами из гербарного материала ALTB (Южно-Сибирский ботанический сад, Алтайский государственный университет). Также были задействованы данные из научных гербариев MW (Московский государственный университет, г. Москва), NS, NSK (Центрально-Сибирский ботанический сад, г. Новосибирск) представленных в глобальном информационном фонде

GBIF [16]. На первом этапе был уточнен ареал исследуемых видов и подготовлены карты их распространения в программе QGIS 3.36.2 (<http://qgis.org>) [17]. Чтобы избежать ошибки при построении будущей модели были исключены повторы точек местонахождений видов (Таблица 1).

Таблица 1. Количество точек местонахождения видов, используемое в исследовании

Название вида / кол-во точек местонахождения	Количество точек	Количество точек после обработки
<i>Allium pumilum</i>	174	98
<i>Iris tigrisia</i>	183	116
<i>Aconitum decipiens</i>	165	86

Второй этап собственно климатическое моделирование. Для его проведения необходимы две вещи — точки местонахождения видов (которые мы уже получили) и факторы окружающей среды. Биоклиматические переменные в количестве 19 были взяты из WorldClim [18]. BIO1 — среднегодовая температура, °C; BIO2 — среднесуточная амплитуда, °C; BIO3 — изотермальность, %; BIO4 — температурная сезонность, %; BIO5 — максимальная температура наиболее теплого месяца, °C; BIO6 — минимальная температура наиболее холодного месяца, °C; BIO7 — годовая амплитуда температур, °C; BIO8 — средняя температура наиболее влажного квартала, °C; BIO9 — средняя температура наиболее сухого квартала, °C; BIO10 — средняя температура наиболее теплого квартала, °C; BIO11 — средняя температура наиболее холодного квартала, °C; BIO12 — годовые осадки, мм; BIO13 — количество осадков в наиболее влажный месяц, мм; BIO14 — количество осадков в наиболее сухой месяц, мм; BIO15 — сезонность осадков, % BIO16 — количество осадков в наиболее влажный квартал, мм; BIO17 — количество осадков в наиболее сухой квартал, мм; BIO18 — количество осадков в наиболее теплый квартал, мм; BIO19 — количество осадков в наиболее холодный квартал, мм. Так как наши виды произрастают в горной местности, мы также включили такой фактор как высота.

Климатическое моделирование проводили в программе Maxent в которую загружались данные о местонахождении

исследуемых видов и биоклиматические переменные. 25 % точек использовали как обучающую выборку. В результате программа помимо карты прогнозного распространения вида выдает ряд показателей. Наиболее важный среди них это оценка качества модели. Оно оценивается по значению AUC (Area Under the curve) и его можно разделить на пять категорий: 0,9–1,0 — «отлично»; 0,8–0,9 — «хорошо»; 0,7–0,8 — «удовлетворительно»; 0,6–0,7 — «плохо»; 0,6 — «очень плохо» (моделирование не удалось) [19].

Второй важный показатель позволяет выявить наиболее важные факторы, которые влияют на распространение вида. Эти факторы вносят наибольший вклад при построении прогнозной модели и определяются по тесту «Складной нож» (jackknife test).

Результаты и обсуждение

Allium pumilum — Лук низкий

Луковичное растение. Листьев 2–3 штуки, они гладкие, узколинейные, длиной короче цветоносного стебля. Края листьев шероховатые. Цветонос высотой около 10 см, у основания одет влагалищами листьев. Соцветие — головчатый малоцветковый зонтик. Околоцветник широко-колокольчатый, листочки его розоватые. В Алтайском крае встречается только в одном месте. Общее распространение: Россия (Алтай, Тыва), Монголия. Вид занесен в Красную книгу Алтайского края [21] и России [22] (рис. 1).



Рис. 1. Слева — внешний вид *Allium pumilum* (Фото — Aleksey Vaganov (iNaturalist)). Справа — карта распространения *Allium pumilum*

Полученная модель потенциального распространения (рис. 2) *A. pumilum* по значению AUC оценивается как отличная (AUC обучающей выборки равен 0,961; тестовой — 0,960). Потенциальный ареал вида практически совпадает с фактическим. Тем не менее мы можем

увидеть, что есть небольшая вероятность встречи данного вида в Джунгарском Алатау (граница Казахстана и Китая). Помимо этого, с большой вероятностью Лук низкий может произрастать и в Китайском Алтае (во Флоре Китая мы не нашли данный вид).

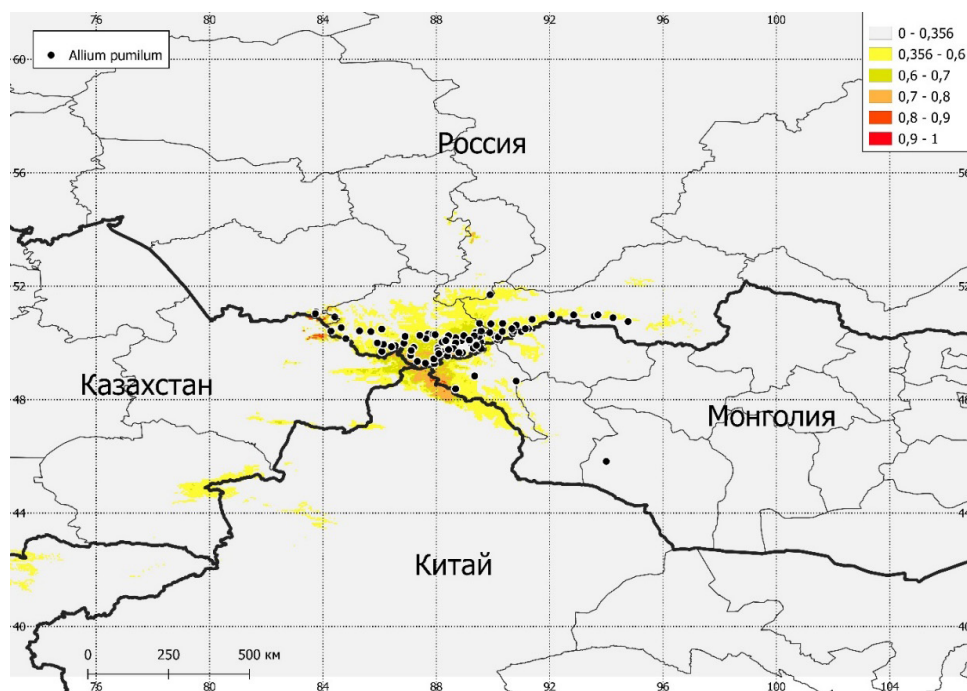


Рис. 2. Прогнозная карта распространения *A. pumilum* на основе 19 климатических переменных (Worldclim) и фактора высоты над уровнем моря. Качество модели по индексу пригодности местообитания таксона (AUC): 0,9–1 = «отлично» (красный), 0,8–0,9 = «хорошо» (оранжевый), 0,7, 0,8 = «удовлетворительно» (жёлтый), 0,6–0,7 = «плохо» (светло-жёлтый), < 0,6 = «очень плохо» (серый)

Согласно тесту «складной нож» наибольший вклад вносят такие факторы как: высота, BIO5 (максимальная температура наиболее теплого месяца), BIO8 (средняя температура наиболее влажного квартала), BIO10 (средняя температура наиболее теплого квартала). Наиболее благоприятная для произрастания высота 2400–2600 м

(рис. 3А). Средняя температура наиболее влажного квартала в пределах +10–+13°C (рис. 3Б). Значения параметра BIO10 достигают максимума около +7°C (рис. 3В), а BIO10 около +5–+7°C (рис. 3Г). Таким образом, температурный режим и характер рельефа (высота) оказывают решающее влияние на распространение *A. pumilum*.

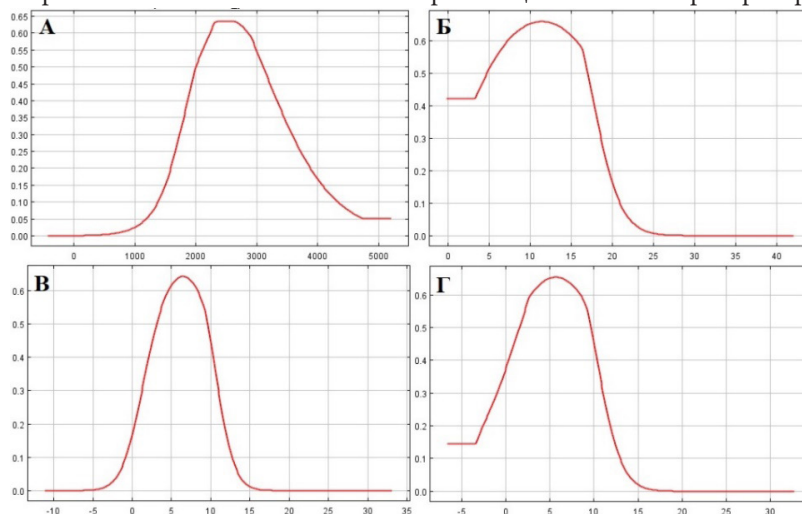


Рис. 3. Кривые отклика параметров. По вертикали — вероятность встречаемости вида. А — высота. По горизонтали — высота, м. Б — BIO5. По горизонтали — максимальная температура наиболее теплого месяца, °C. В — BIO8. По горизонтали — средняя температура наиболее влажного квартала, °C. Г — BIO10. По горизонтали — средняя температура наиболее теплого квартала, °C

Iris tigridia — Ирис Тигровый

Относится к семейству Касатиковые (Ирисовые) — Iridaceae. Многолетнее травянистое короткокорневищное растение 10–15 см выс. Стебель и корневище при основании окутаны тёмно-коричневыми мелко расщеплёнными влагалищами старых листьев. Листья сизовато-зелёные, узколинейные. Цветок красновато-сине-фиолетовый. Плод коробочка. Цветение в мае, плодоношение

в июне. Размножение семенное, но слабое. Встречается на сухих степных склонах и осыпях в Алтайском крае, Республиках Алтай, Тыве, Хакасии, Красноярском крае, а также в Казахстане, Монголии, Китае (рис. 4). Внесен в Красные книги Алтайского края [20], Республики Алтай [22], Красноярского края [23], Тывы [24], Хакасии (2022) и России [25].

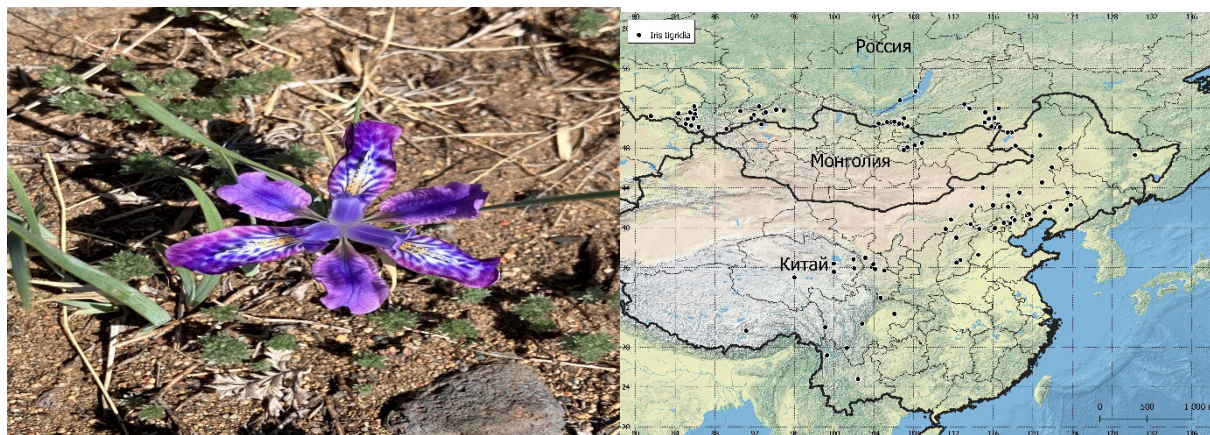


Рис. 4. Слева — внешний вид *Iris tigridia* (Фото — Lisa R. (iNaturalist)). Справа — карта распространения *Iris tigridia*

Качество полученной модели (рис. 5) для вида *I. tigridia* по значению AUC приближается к «отличной» (AUC обучающей выборки равен 0,908; тестовой — 0,877). Потенциальный ареал вида оказался шире фактически-

го. Поиски местонахождения возможны в центральной Монголии, и с меньшей вероятностью в Амурской области.

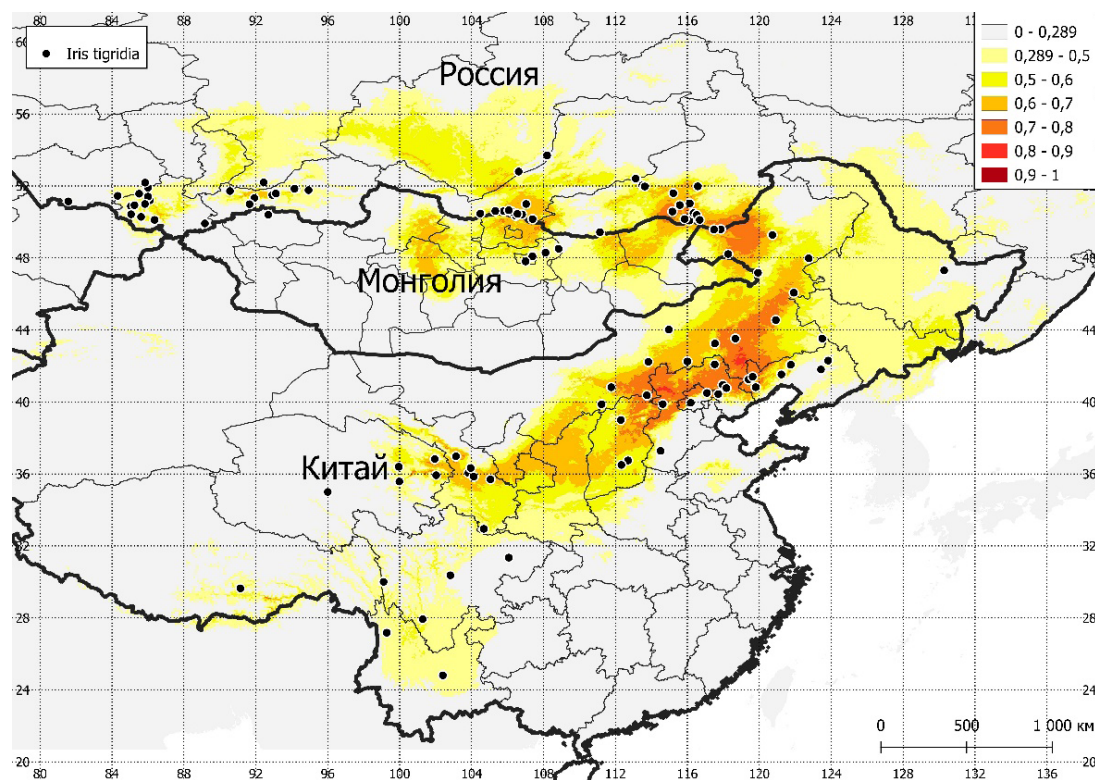


Рис. 5. Прогнозная карта распространения *I. tigridia* на основе 19 климатических переменных (Worldclim) и фактора высоты над уровнем моря. Качество модели по индексу пригодности местообитания таксона (AUC): 0,9–1 = «отлично» (красный), 0,8–0,9 = «хорошо» (оранжевый), 0,7, 0,8 = «удовлетворительно» (жёлтый), 0,6–0,7 = «плохо» (светло-жёлтый), < 0,6 = «очень плохо» (серый)

Согласно тесту «складной нож» наибольший вклад в модель вносят: BIO13, BIO16, BIO18, в меньшей степени высота. Так, количество осадков в наиболее влажный месяц составляет около 95 мм (рис. 6А). Количество осадков в наиболее влажный (рис. 6Б) и теплый квартал

(рис. 6В) около 220 мм. Оптимальная высота для произрастания около 600 м над уровнем моря (рис. 6Г). Таким образом, для *I. tigridia* факторы, ограничивающие распространение вида являются осадки и высота.

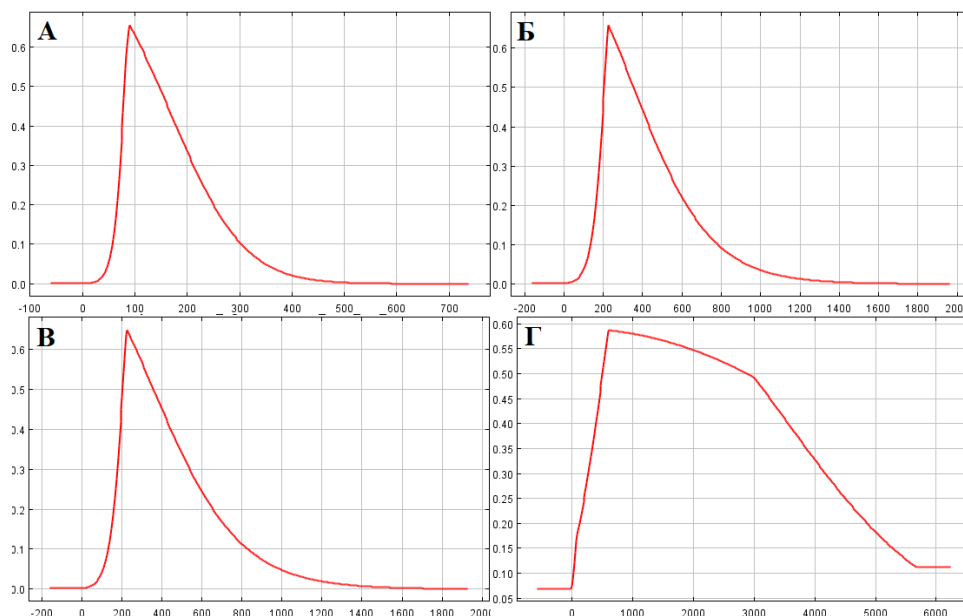


Рис. 6. Кривые отклика параметров. По вертикали — вероятность встречаемости вида. А — BIO13. По горизонтали — количество осадков в наиболее влажный месяц, мм. Б — BIO16. По горизонтали — количество осадков в наиболее влажный квартал, мм. В — BIO18. По горизонтали — количество осадков в наиболее теплый квартал, мм. Г — высота. По горизонтали — высота, м

Aconitum decipiens — Борец обманчивый

Представитель семейства Лютиковые (Ranunculaceae). Многолетнее растение 30–90 см выс. Клубни короткие, 10–15 мм дл. и 5 мм толщ., соединены в цепочку. Стебли прямые, в нижней части голые, а в верхней части усажены отстоящими волосками. Листья сверху волосистые, почти до основания пальчато-раздельные. Нижние ли-

стья на длинных черешках, средние и верхние постепенно на более коротких черешках. Цветки фиолетово-синие, снаружи голые. Плод листовка. Цветет в Июле. Размножение семенное. В Алтайском крае известна одна точка [20], вне России в Казахстане и Монголии (рис. 7). Внесен в Красные книги Алтайского края [20], Республики Алтай [22], Республики Тыва [24] и России [21].



Рис. 7. Слева — внешний вид *Aconitum decipiens* (Фото — Oyuntsetseg Batlai (iNaturalist)). Справа — карта распространения *Aconitum decipiens*

Качество полученной модели (рис. 8) для вида *A. decipiens* по значению AUC является отличным (AUC обучающей выборки равен 0,970; тестовой — 0,977). Потенциальный ареал вида оказался немного шире

фактического. С небольшой вероятностью вид может произрастать на западе Китая по границе с Казахстаном, а также с большой вероятностью на северо-западе Китая в Китайском Алтае.

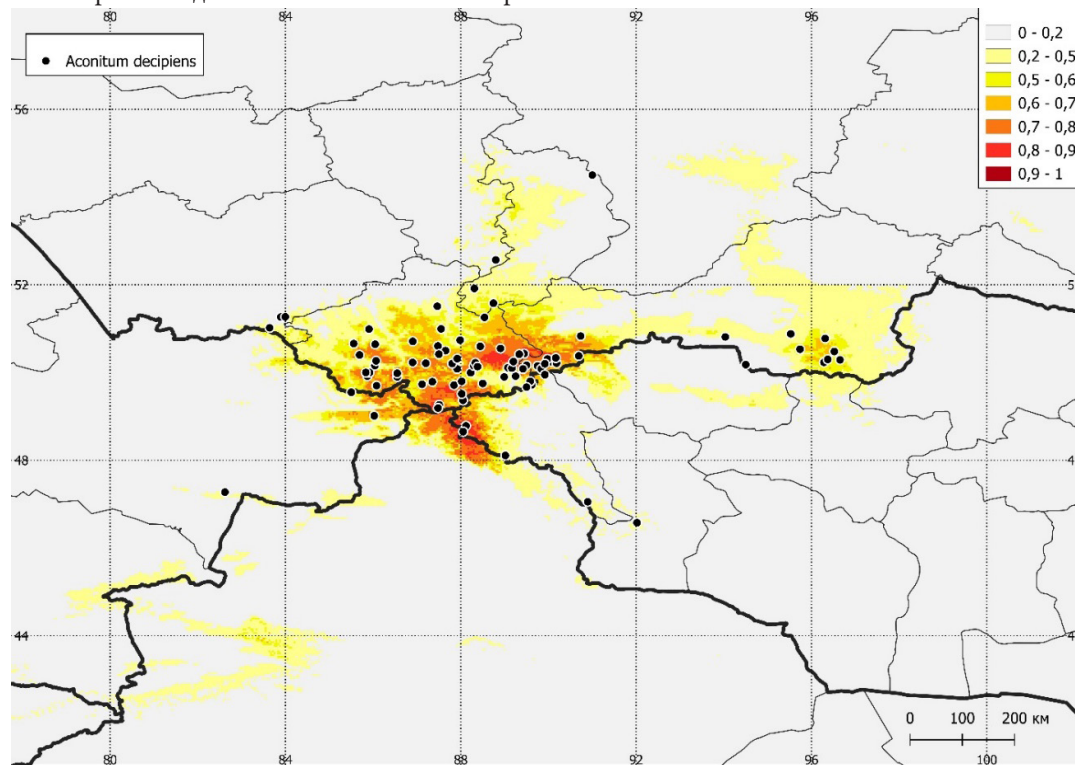


Рис. 8. Прогнозная карта распространения *A. decipiens* на основе 19 климатических переменных (Worldclim) и фактора высоты над уровнем моря. Качество модели по индексу пригодности местообитания таксона (AUC): 0,9–1 = «отлично» (красный), 0,8–0,9 = «хорошо» (оранжевый), 0,7, 0,8 = «удовлетворительно» (жёлтый), 0,6–0,7 = «плохо» (светло-жёлтый), < 0,6 = «очень плохо» (серый)

Согласно тесту «складной нож» наибольший вклад в модель вносят: BIO10, BIO8, BIO5 и высота. Средняя температура наиболее теплого и влажного кварталов около +5–+7 °C (рис. 9 А, Б). Максимальная температура наиболее теплого месяца около 12 °C (рис. 9 В). Высотная

поясность подходит в наибольшей степени около 2300 м над уровнем моря (рис. 9 Г). Таким образом, наибольшее влияние на распространение *A. decipiens* оказывают температурный режим и характер рельефа.

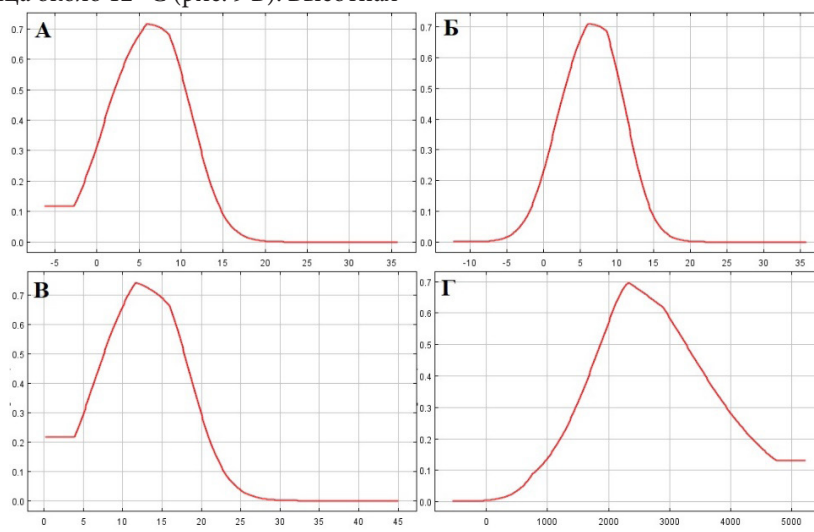


Рис. 9. Кривые отклика параметров. По вертикали — вероятность встречаемости вида. А — BIO10. По горизонтали — количество средняя температура наиболее теплого квартала, °C. Б — BIO8. По горизонтали — средняя температура наиболее влажного квартала, °C. В — BIO5. По горизонтали — максимальная температура наиболее теплого месяца, °C. Г — высота. По горизонтали — высота, м

Заключение

Потенциальный ареал *Allium pumilum* и *Aconitum decipiens* во многом совпадает с фактическим, поиск новых местонахождений вида возможен в Китайском Алтае. В Алтайском крае проходит западная граница распространения этих видов. Наиболее значимые факторы окружающей среды, ограничивающие распространение видов *Allium pumilum* и *Aconitum decipiens* совпали. Это температурный режим — средняя температура наиболее теплого квартала и влажного кварталов (+5–+7°C), максимальная температура наиболее теплого месяца (около +12°C), а также высота (для *Allium pumilum* — 2400–2600 м; для *Aconitum decipiens* около 2300 м). По всей видимости это во многом связано с совпадающими ареалами этих видов, но они хорошо отличаются по экологии. *A. pumilum* — щебнистые дриадовые тундры, *A. decipiens* — субальпийские и альпийские луга. Для вида *I. tigridia* решающую роль играют осадки — количество осадков

в наиболее теплый и влажный кварталы (около 220 мм), количество осадков в наиболее влажный месяц (около 95 мм), а также высота (около 600 м н. у. м.).

Полученные результаты могут быть использованы для поиска новых местонахождений этих редких видов, а также для организации природоохранных мероприятий в будущем. Между тем, нужно подчеркнуть, что речь идет лишь о моделировании вероятностного распределения климатических условий, благоприятных для произрастания того или иного вида, но мы не затрагиваем конкурентную способности вида, его биологических особенностей, биотические факторы в целом, так как на вид всегда действует одновременно большой комплекс экологических факторов.

Благодарности

Исследование проведено на базе Алтайского государственного университета в ходе школьного научного лагеря «BioCamp».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лисовский, А. А. Преимущества и ограничения методов экологического моделирования ареалов. 1. Общие подходы / А. А. Лисовский, С. В. Дудов, Е. Н. Оболенская // Журн. общ. биологии. — 2020. — № 81(2). — с. 123–134.
2. Зайков, В. Ф. Климатическое моделирование потенциального ареала *Pulsatilla Turczaninowii* Kryl. Et Serg. (Ranunculaceae) на территории Евразии / В. Ф. Зайков, А. В. Ваганов, А. И. Шмаков // Теоретическая и прикладная экология. — 2022. — № 1. — с. 140–144.
3. Демин, А. Д., Третьякова А. С., Ефимов Д. Ю. Построение потенциальных ареалов *Athyrium distentifolium* и *Diplazium sibiricum* на территории Евразии на основе климатических данных / А. Д. Демин, А. С. Третьякова, Д. Ю. Ефимов // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. — 2023. — № 3 (47). — с. 20–33.
4. Санданов, Д. В. Особенности моделирования распространения видов с использованием метода максимальной энтропии // Фиторазнообразии Восточной Европы. — 2023. — № 17(2). — С. 130–144.
5. Левченко, Л. С. Моделирование территорий, пригодных для обитания *Allium obliquum* L., внесенного в Красную книгу Томской области, на основе климатических данных / Л. С. Левченко, М. В. Олонова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. — 2021. — Т. 20. — № 1. — с. 261–264.
6. Thomas, C. D. Extinction risk from climate change / C. D. Thomas, A. Cameron, R. E. Green, M. Bakkenes, L. J. Beaumont, Y. C. Collingham, B. F. Erasmus, M. F. De Siqueira, A. Grainger, L. Hannah, L. Hughes, B. Huntley, A. S. Van Jaarsveld, G. F. Midgley, L. Miles, M. A. Ortega-Huerta, A. T. Peterson, O. L. Phillips, S. E. Williams // Nature, 2004. — Vol. 427. — P. 145–148.
7. Petrenko, T. Y. Modeling of cold-temperate tree *Pinus koraiensis* (Pinaceae) distribution in the Asia-Pacific region: climate change impact / T. Y. Petrenko, K. A. Korznikov, D. E. Kislove, P. V. Krestov, N. G. Belyaeva // Forest Ecosystems. — 2022. — Vol. 9 (1). — P. 1–10.
8. Qin, Z. Predicting invasions of *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc. with Maxent and GARP models / Z. Qin, J. E. Zhang, A. Tommaso, R. Wan, R. S. Wu // Journal of Plant Research, 2015, vol. 128, pp. 763–775. DOI: 10.1007/s10265-015-0738-3.
9. Dudov, S. V. Modeling of species distribution with the use of topography and remote sensing data on the example of vascular plants of the Tukuringra Ridge low mountain belt (Zeya State Nature Reserve, Amur Oblast) / S. V. Dudov // Biol Bull Rev. — 2017. — Vol. 7. — P. 246–257.
10. Nix, H. A. biogeographic analysis of Australian Elapid snakes / H. A. Nix // Snakes: atlas of Elapid snakes of Australia. — 1986. — No. 7. — P. 4–15.
11. Carpenter, G. DOMAIN a flexible modeling procedure for mapping potential distributions of plants, animals / G. Carpenter, A. N. Gillison, J. Winte // Biodivers. Conserv. — 1993. — Vol. 2. — P. 667–680.
12. Phillips, S. J. Maximum entropy modeling of species geographic distributions / S. J. Phillips, R. P. Anderson, R. E. Schapire // Ecol. Model. — 2006. — Vol. 190. — P. 231–259.
13. Phillips, S. J. Modeling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation / S. J. Phillips, M. Dudik // Ecography. — 2008. — Vol. 31. — P. 161–175.
14. Санданов, Д. В. Современные подходы к моделированию разнообразия и пространственному распределению видов растений: перспективы их применения в России / Д. В. Санданов // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. — 2019. — № 46. С. 82–114.

15. Лисовский, А.А., Дудов С. В. 2020. Преимущества и ограничения методов экологического моделирования ареалов. 2. MAXENT / А. А. Лисовский, С. В. Дудов // Журн. общ. биологии. — 2020. — Т. 81(2). — с. 135–146.
16. GBIF. Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/> (Дата обращения, 20.08.2025).
17. QGIS. Географическая информационная система QGIS. Проект Open Source Geospatial Foundation. <http://qgis.org> (Дата обращения, 20.08.2025).
18. Fick, S. E. WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas / S. E. Fick, R. J. Hijmans // International Journal of Climatology. — 2017. — Vol. 37 (12). — P. 4302–4315.
19. Олонова, М. В. Биоклиматическое моделирование: задания для практической работы и методические указания к их выполнению: [для студентов, магистрантов и аспирантов биологических и географических факультетов] / М. В. Олонова, П. Д. Гудкова. — Томск: Издательский Дом Томского государственного университета. — 2017. — 50 с.
20. Красная книга Алтайского края. Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / под ред. А. И. Шмакова, М. М. Силантьевой. — Барнаул: Издательство Алтайского университета. — 2016. — 292 с.
21. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [и др.]; ответственный редактор: доктор биол. наук Д. В. Гельтман. — Москва: ВНИИ «Экология». — 2024. — 944 с.
22. Красная книга Республики Алтай (растения) / науч. ред. А. Г. Манеев и др. Горно-Алтайск: ООО «Горно-Алтайская типография». — 2017. — 267 с.
23. Красная книга Красноярского края. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / отв. ред. Н. В. Степанов. — Красноярск: Сибирский федеральный университет. — 2022. — 762 с.
24. Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы) / отв. ред. С. О. Ондар, Д. Н. Шауло. — Кызыл; Воронеж: ООО «Фаворит». — 2018. — 564 с.
25. Красная книга Республики Хакасия. Редкие и исчезающие виды растений и грибов / под ред. Е. С. Анкиповича. — М.: ООО «Студия онлайн». — 2022. — 300 с.

ЭКОЛОГИЯ



Проблемы утилизации отходов в России

Агапов Семён Валентинович, учащийся 9-го класса

*Научный руководитель: Величко Екатерина Александровна, учитель биологии
МБОУ лицей № 4 г. Чехова (Московская область)*

Цель:

— Выявить проблемы утилизации отходов в России.

Задачи:

- Ознакомиться с особенностями функционирования утилизации отходов в современных условиях.
- Изучить специфику утилизации отходов.
- Познакомиться с правилами и нормами утилизации отходов.
- Провести сравнительный анализ утилизации отходов в России и за рубежом.

О чём моя работа?

Моя семья состоит из трех человек: я, мама и папа. Мы бережно относимся к окружающей нас среде, никогда не оставляем после себя мусор на улице, стараемся рационально подходить к потреблению и всегда сортируем мусор. Однажды я сортировал мусор на мусорной площадке во дворе своего дома. Как обычно, я раскладывал мусор в разные контейнеры по содержанию: пластик, стекло, картон и всё остальное. В этот момент к площадке подъехала специальная машина, обычно вывозящая накопившийся мусор. Водитель этой машины, увидев мою работу, сказал: «Мальчик, зачем ты так стараешься, всё равно всё это сваливается в одну кучу». Эти слова произвели на меня сильное впечатление. Я очень расстроился. Получается, что утилизация отходов не работает! С этого момента меня сильно начал беспокоить этот вопрос. Я решил выяснить насколько работоспособна утилизация отходов в России и начал изучать информацию из различных открытых источников. В своей работе я хочу поделиться с вами своими результатами и выразить своё мнение на этот счёт.

Обоснование актуальности темы и практической значимости моей работы

Проблема утилизации отходов актуальна для всего мира. Ежегодно разрабатываются новые правила сбора мусора, применяются различные методы утилизации в зависимости от класса опасности отходов.

Главными методами утилизации отходов в России являются захоронение, компостирование и сжигание. Большая доля приходится именно на захоронение, но так как количество мусора ежегодно растет — полигоны

увеличиваются и создаются новые, что влечет за собой негативное влияние на окружающую среду.

В странах с развитыми технологиями в сфере утилизации отходов используются, как правило, два метода: сжигание и переработка. Во втором Япония добилась значительных успехов: строительные отходы применяются в создании отделочных материалов и целых островов, кухонное и машинное масло превращают в биотопливо и т. д. В Швеции большую часть отходов сжигают для получения электрической и тепловой энергии, в стране действует несколько десятков электростанций, работающих с таким топливом. В большинстве стран используют комбинированный подход — что-то полностью уничтожают, что-то отправляют на переработку.

Ежегодно россияне производят около 65 миллионов тонн отходов. Часть отправляется на полигоны и загрязняет окружающую среду, а часть обретает вторую жизнь и повторно служит людям.

На переработку можно отправить больше половины отходов, которые производят россияне. Это стекло, металлы, картон, пластик, бумага, автомобильные шины, дерево и другие материалы. Но сейчас туда отправляют лишь малую часть 5–7 %, остальное попадает на полигоны. Это очень грустная реальность, изменить которую нужно уже сегодня. Например, в Германии 48 % мусора получает «вторую жизнь», во Франции — 22 %, в США — 34 %. В России же свыше 90 % отходов отправляется на полигоны и свалки.

Особенности функционирования и специфика утилизации отходов в современных условиях России

Россия в сравнении с другими развитыми государствами сильно уступает в решении этой проблемы. По последним данным Росприроднадзора, в Государственный реестр объектов размещения отходов внесено более 1 тыс. полигонов. С таким приростом ТКО в год (1–2 %) их возможности будут исчерпаны уже скоро. Но, помимо полигонов, есть и несанкционированные места скопления отходов. В 2019 году в разных городах страны выявили более 27 тыс. незаконных свалок. Они появляются в самых неожиданных местах: в лесу, в полях, у трасс и рядом с жилыми комплексами. В России сжигается менее 2 % мусора. На данный момент в стране насчитывается шесть

мусоросжигательных заводов (МСЗ): три в Москве, по одному в Пятигорске, Мурманске и Владивостоке. Сейчас идет строительство пяти новых заводов в Подмоскovie и Казани. Большие надежды в борьбе с отходами возлагаются именно на этот способ утилизации. Если темпы переработки будут наращиваться, то удастся уменьшить процент мусора, отправляемого на полигоны, минимум на 75 %. Сейчас же из общего количества отходов (65 000 000 т) лишь 18 000 000 т проходит сортировку. Мусор, который люди выбрасывают в контейнеры, при грамотном использовании может превратиться в полезные изделия.

По мнению экспертов, низкие показатели утилизации отходов возникают из-за незрелости самой системы: плохо осуществляется сбор вторсырья, население плохо информировано по этому поводу, отсутствует регулятор, который отвечает за весь процесс переработки отходов, не реализуется отдельный сбор мусора.

Правила и нормы утилизации отходов

Накопление отходов. Запрещается складировать их в месте, не предназначенном для этого, более 11 месяцев, превышать установленные нормативы образования отходов, смешивать при сборе и временном хранении различные виды и группы отходов, хранить в открытом виде на площадках без средств пылеподавления.

Накопление промышленных отходов. Для I класса опасности (чрезвычайно опасные: ртутьсодержащие лампы, ртутьсодержащие трубки и брак, ртутные вентили, термометры и брак, отходы оксида шестивалентного, медицинские, гальванические шламы, сельскохозяйственные ядохимикаты, пестициды. При попадании в окружающую среду необратимо нарушают экологическую систему.) — исключительно в герметичных оборотных (сменных) ёмкостях (контейнеры, бочки, цистерны). Для II класса опасности (непригодные к работе аккумуляторы, отработанные элементы питания для оргтехники, кислотные и щелочные химические растворы, батарейки, предметы, содержащие свинец, гальванические элементы) — в надёжно закрытой таре (полиэтиленовых мешках, пластиковых пакетах), на поддонах. Для III класса опасности (умеренно опасные вещества со средней степенью вредного воздействия на окружающую среду: соединения марганца, серебра, никеля, меди, бензосодержащие отходы, соляную кислоту, трихлорэтилен, фосфаты, этиловый спирт) — в бумажных мешках и ларях, хлопчатобумажных мешках, текстильных мешках, навалом. Для IV класса опасности — навалом, насыпью, в виде гряд.

Сортировка и отдельный сбор отходов. Проводится только в оборудованных пунктах (помещениях) сортировки ТКО.

Захоронение отходов. Изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

Общие требования к обращению с отходами, в том числе их утилизации, установлены Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Сравнительный анализ утилизации отходов в России и за рубежом

Россия занимает 52 место в рейтинге стран по состоянию окружающей среды, говорится в исследовании, подготовленном Институтом экономики роста им. Столыпина П. А. По этому показателю она находится рядом с такими странами как Венесуэла, Бруней, Марокко, Куба, Панама. То есть экологическая ситуация в стране существенно хуже, чем в других развитых и развивающихся странах. Одна из ключевых проблем, ухудшающих экологическую ситуацию — отсутствие системы обращения с отходами.

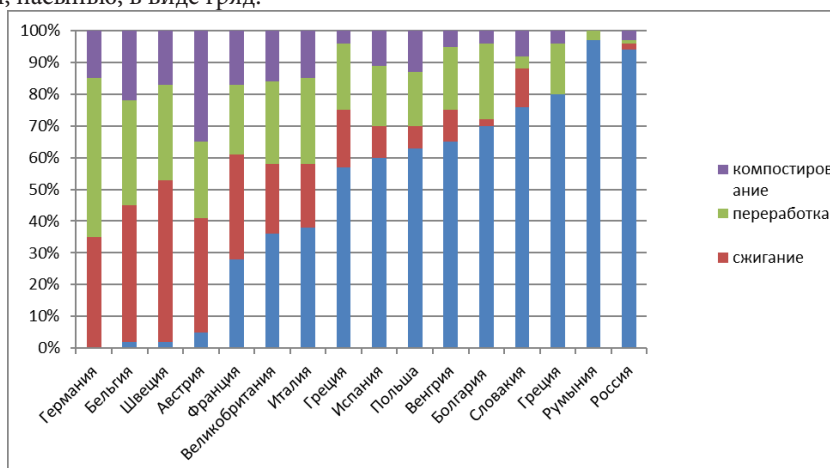
Для большей наглядности я предлагаю рассмотреть гисторамму «Что делают с мусором в Европе?» в сравнении с российскими данными. В данной гисторамме представлены самые распространенные способы утилизации отходов: компостирование, переработка, сжигание и полигоны.

На данной гисторамме наглядно видно, что в сравнении с некоторыми европейскими странами по количеству полигонов в процентном соотношении, Россия незначительно уступает лидирующую позицию только Румынии. Это говорит о значительном преобладании в России полигонов по сравнению с другими способами утилизации отходов.

По компостированию, переработке и сжиганию мусора Россия занимает предпоследнее место, уступив его опять Румынии. Это говорит о том, что в процентном соотношении отходов в России перерабатывается очень мало. И это одна из главных проблем утилизации отходов в России.

Что делают с мусором в Европе?

Европейская модель в целом похожа на модель США, Канады и Австралии. Однако в Европе значительно более развита сортировка мусора. В некоторых странах даже отсутствуют сортировочные станции, т. к. обязанность по сортировке мусора возложена на физических и юридических лиц.



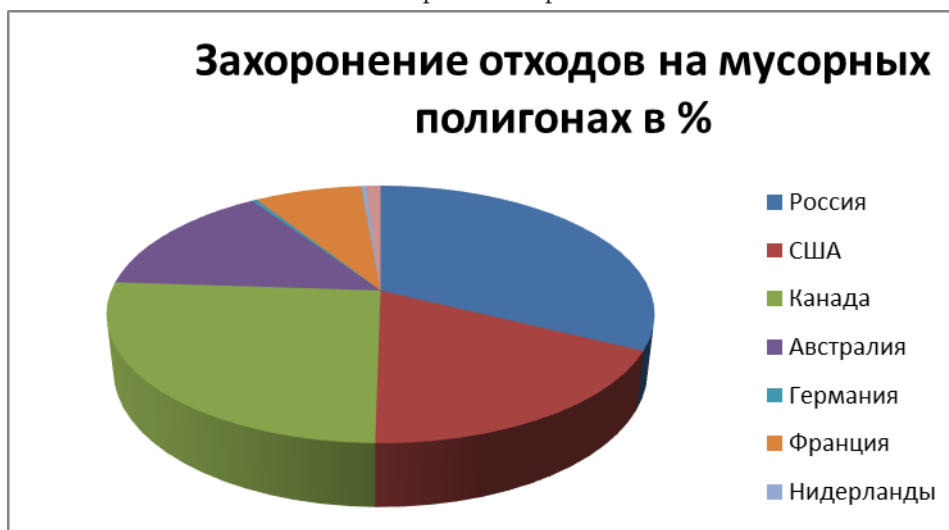
Наглядная демонстрация количества производимого ТКО и ТБО ведущими странами мира



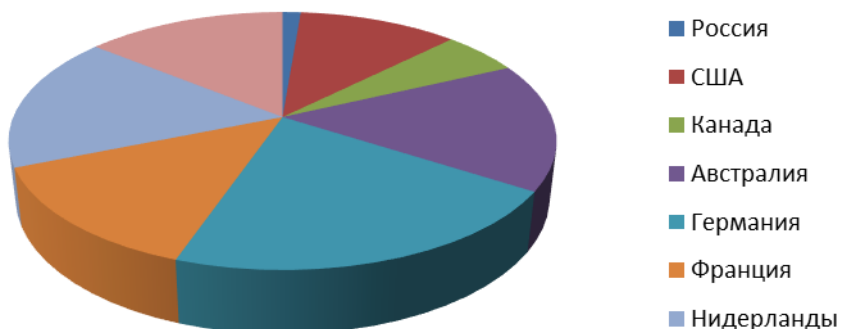
На данных диаграммах наглядно изображено какие страны больше всего производят ТКО («твёрдые коммунальные отходы» или малогабаритный мусор, который образуется от бытовой и предпринимательской деятельности) и ТБО («твёрдые бытовые отходы» или мусор, который образуется у населения в процессе жизнедея-

тельности, т. е. всё, что остаётся после приготовления пищи, уборки и ремонта жилых помещений, а также различные предметы обихода, пришедшие в негодность). Лидерами среди производства ТКО и ТБО являются Германия, Франция, США и Россия.

Наглядная демонстрация количества захоронения отходов на мусорных полигонах и переработки мусора ведущими странами мира



Переработка мусора и компостирование в %

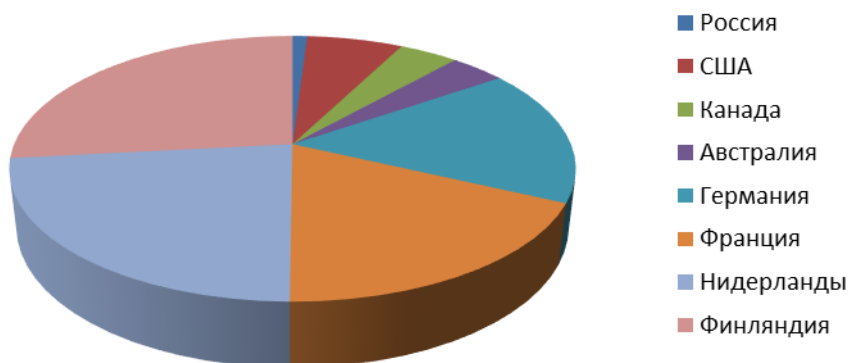


На данных диаграммах наглядно изображено в процентном соотношении какие страны больше всего используют мусорные полигоны, а какие переработку отходов. Лидерами по захоронению отходов на полигонах являются Россия, США и Канада. А лидерами по перера-

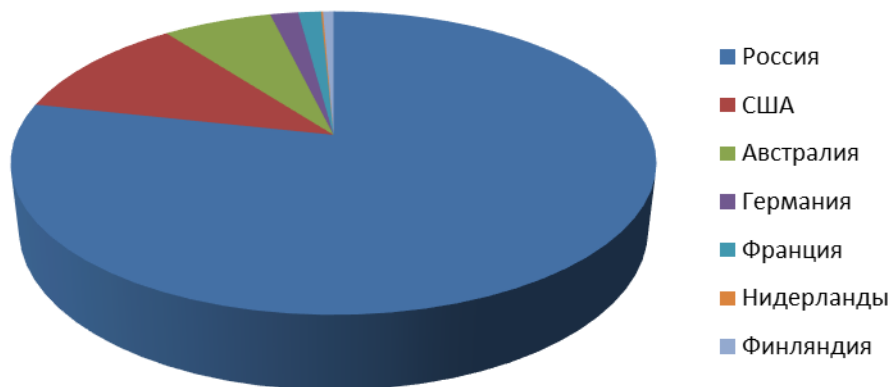
ботке отходов являются Германия, Австралия, Франция и Нидерланды.

Наглядная демонстрация количества сжигаемых отходов и количества мусорных полигонов у ведущих стран мира

Сжигание с использованием полученной энергии в %



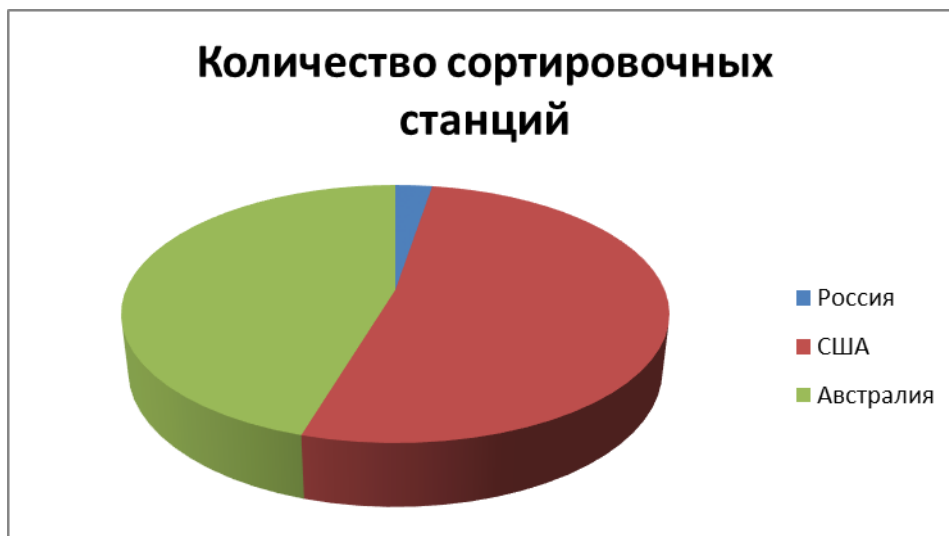
Количество мусорных полигонов



На данных диаграммах наглядно показано какие страны являются лидерами по количеству сжигаемых отходов. Среди лидеров Финляндия, Нидерланды, Франция и Германия.

А вот лидером с большим отрывом по количеству мусорных полигонов является Россия.

Наглядная демонстрация количества сортировочных станций среди ведущих стран мира



На данной диаграмме наглядно изображены лидеры среди стран по количеству сортировочных станций. Ими являются США и Австралия. Россия по этому показателю сильно отстает. И этот показатель наглядно показывает одну из проблем сортировки отходов в России — маленькое количество сортировочных станций.

Выводы сравнения систем утилизации мусора в разных странах

На диаграммах, показывающих сравнение систем утилизации отходов в разных странах, мы наглядно увидели, что Россия занимает второе место по количеству производимого ТБО, при этом она является лидером по захоронению отходов на полигонах и безусловным лидером по количеству мусорных полигонов, а по переработке, компостированию и сжиганию отходов с использованием полученной энергии занимает последнее место, и имеет очень маленькое количество сортировочных станций.

Из этого можно сделать очевидный вывод, который указывает на проблемы, с которыми Россия сталкивается в вопросе утилизации отходов:

- отходов производится много.
- отходы в основном свозятся на мусорные полигоны.
- мусорных полигонов в стране огромное количество.
- сортировочных станций мало.
- переработка, компостирование и сжигание с использованием полученной энергии внедряется в недостаточном количестве.

Этапы реализации устранения проблем утилизации отходов в России

Я считаю, что для решения проблемы утилизации отходов в России можно и нужно обратиться к успешному опыту других стран. Например, Германия — страна, которая является одним из самых успешных европейских образцов борьбы с отходами. Ее жители начали отдельно собирать мусор еще в конце 1980-х годов, и сейчас

в Германии сложилась система глубокой сортировки. Я уверен, что для успешной реализации устранения проблем утилизации отходов в России нужно придерживаться следующего плана:

1. Централизованный надзор

Достижение целевых показателей по снижению экологического ущерба невозможно без государственной поддержки. Поэтому государству необходимо создать единый надзорный орган.

2. Активная социальная реклама с наглядной демонстрацией пользы

По статистике, на 1 человека приходится полтонны мусора в год. Специалисты объясняют это низким уровнем развития культуры потребления. Нужно чтобы каждый человек понимал свою ответственность за окружающую его природу.

3. Увеличение количества мусорных площадок

По данным на сентябрь 2024 года, в России не хватает около 200 000 мусорных площадок. Организация недостающего количества мусорных площадок решит проблему несанкционированных свалок и увеличит количество отсортированного мусора. При этом необходимо создать 137 000 контейнерных площадок, а также установить около 722 680 контейнеров для раздельного сбора мусора.

4. Реконструкция действующих мусорных площадок

Многие мусорные площадки в России до сих пор не оснащены необходимым количеством сортировочных баков. Необходимо в кратчайшие сроки установить недостающее количество мусорных баков, расширить пространство под баки, а также установить информационные стенды для жителей о недопустимости сброса неотсортированного мусора.

5. Платный сбор твердых отходов в автоматизированных пунктах приема

Твердые отходы нужно принимать на вес и за плату по специальному тарифу. Необходимо установить боль-

шое количество автоматов по сбору твердых отходов. Автоматы должны отличаться по виду принимаемого мусора. Они должны быть установлены во всех доступных местах. За сдачу мусора должна обязательно производиться оплата.

6. Сбор одежды в благотворительные организации или специальные приемники за плату

Организовать на постоянной основе пункты приёма одежды в благотворительных организациях. Также создать специализированные пункты приема одежды за плату и на вес. Запретить выбрасывать одежду на обычные мусорные площадки.

7. Платные пункты приёма батареек в каждом магазине

Организовать в каждом магазине пункты приёма батареек за плату.

8. Крупногабаритный мусор (мебель) в специальных приемники для дальнейшей переработки за деньги.

Необходимо создать специализированные пункты приема крупногабаритного мусора(мебели). Эти пункты можно создать по принципу работы пунктов приёма металлолома. Крупногабаритный мусор нужно принимать на вес и за плату по специальному тарифу. Финансовая заинтересованность побудит многих граждан сдавать свой крупногабаритный мусор именно в эти пункты.

9. Штрафы за неверно утилизированные отходы

Сейчас в России по закону все граждане платят фиксированную сумму за вывоз отходов. У россиян нет мотивации сортировать мусор, поскольку им всё равно придётся платить одинаковую сумму — неважно, производили ли они отходы в этом месяце, разделяли ли ТКО по разным контейнерам или выбросили всё в одном мешке. В европейских странах граждан мотивируют при помощи строгих законов — это дисциплинирует возможных нарушителей.

10. Увеличение количества сортировочных станций и мусороперерабатывающих заводов

Чтобы изменить ситуацию с утилизацией мусора, необходимо построить порядка 11 000 мусороперерабатывающих заводов по всей стране.

11. Снизить тариф для населения и бизнеса в случае раздельного сбора мусора

Финансово замотивировать физических и юридических лиц в грамотной сортировке мусора.

12. Снижение количества мусорных полигонов

Так как переработке подвергается только 5–7 % от общего объёма ТБО, оставшуюся часть отправляют на полигоны. Их площадь постоянно увеличивается, ежегодный прирост составляет 400 000 га. По подсчетам Росприроднадзора, к 2026 году эти показатели увеличатся до 8 000 000 га. Это очень большая площадь и очень большой вред для окружающей среды, поэтому количество мусорных полигонов нужно сокращать.

Как именно ТЫ можешь помочь отрасли уже сейчас

Компании по переработке отходов испытывают общую проблему: нехватку вторичного сырья. Помочь им могут ответственные потребители, которые готовы сортировать и сдавать в переработку свои отходы. Именно от их заинтересованности зависят объемы вторсырья,

которые попадут в итоге к переработчикам. Для этого достаточно поддержать систему раздельного сбора отходов (РСО). Внести свой вклад может каждый, выполняя простые правила принципов zero waste (ноль отходов) или low waste (низкий уровень отходов).

Последователи образа жизни zero waste (ноль отходов) придерживаются пяти главных принципов: refuse (откажись), reduce (сократи), reuse (используй повторно), recycle (перерабатывай), rot (компостируй).

При этом, как говорят активисты этого движения, вовсе не обязательно следовать всем этим правилам. Выбрав хотя бы два принципа из пяти, можно сделать первый шаг к улучшению экологической обстановки вокруг себя.

Выводы и заключение с обоснованием экологической и социальной значимости проекта

Я считаю, что проблемы утилизации отходов, которые возникли в России, необходимо решать уже сегодня. На данный момент ситуация близка к критической. Площади мусорных полигонов занимают огромные территории, отходы перерабатываются в недостаточных объемах. Если продолжать и дальше придерживаться такого направления, то негативные последствия не заставят себя долго ждать. При этом, через несколько лет, всё равно этот вопрос решить придётся, но лучше начать это уже сегодня.

Наша страна обладает огромным преимуществом по сравнению с другими странами — это самая большая территория в мире. Я считаю, что имея такую площадь, можно использовать её с гораздо большей пользой, чем просто как мусорные полигоны.

Давайте представим, что площадь нашей страны не такая, какая она есть сейчас, а размером, например, с Германию, т. е. представим, что у нашей страны нет такого преимущества как самая большая площадь в мире. Я беру Германию в качестве примера, потому что её деятельность в сфере мусоропереработки является самой успешной среди остальных европейских стран. Площадь Германии составляет 357 596 км². Возьмём прогнозируемую в России площадь мусорных полигонов в размере 8 000 000 га, что составляет 80 000 км². В этом случае площадь, занимаемая мусорными полигонами, заняла бы больше одной четвертой части страны. Это очень много, тем более с учётом того, что плотность населения тоже немаленькая. Я считаю, что во времена господства разнообразных технологий, по меньшей мере неблагоразумно использовать площади для захоронения человеческих отходов. Всё человечество, не только граждане нашей страны, должны сообща решать эту проблему. Наша планета — это наш дом. Что мы оставим нашим предкам после себя? Я надеюсь, что здоровую, процветающую и чистую планету. А чтобы это было именно так, проблему нужно решать уже сейчас.

Бюджет проекта

Попробуем рассчитать стоимость устранения самых острых проблем в вопросе утилизации отходов в России. Включим в наш расчёт стоимость установки мусорных площадок и фандоматов, стоимость открытия мусороперерабатывающих заводов и стоимость ликвидации мусорных полигонов.

Стоимость установки одной мусорной площадки может варьироваться в зависимости от различных факторов и условий.

По информации компании «Можайская строительная транспортная компания», примерная стоимость установки мусорной площадки на разное количество контейнеров:

- на 2 контейнера — от 80 000 рублей,
- на 3 контейнера — от 100 000 рублей,
- на 4 контейнера — от 120 000 рублей,
- на 5 мусорных контейнеров — от 140 000 рублей.

Если учесть, что в России не хватает около 200 000 мусорных площадок, то на ликвидацию этой задолженности необходимо финансирование в размере 28 000 000 000 рублей.

Рассмотрим установку и стоимость фандоматов (специальных устройств, которые аккумулируют использованную тару). Стоимость устройств составляет от 370 000 рублей. Если каждую новую мусорную площадку в России оборудовать хотя бы одним фандоматом и учесть, что количество недостающих мусорных площадок в России составляет 200 000, то стоимость установки такого количества фандоматов составит 74 000 000 000 рублей.

Стоимость открытия одного мусороперерабатывающего завода составляет 17 831 800 рублей. С учётом того, что в России не хватает порядка 11 000 таких заводов, получается для реализации потребуется 196 149 800 000 руб.

Стоимость ликвидации свалки твердых коммунальных отходов в России может составлять от 70 до 120 млн рублей за 1 га площади. Возьмём среднюю величину 95 000 000 рублей за 1 га площади. Если взять прогнозируемую к 2026 году площадь мусорных полигонов 8 000 000, то стоимость ликвидации всех полигонов в России составит 760 000 000 000 000 рублей.

Итого: 28 000 000 000 + 74 000 000 000 + 196 149 800 000 + 760 000 000 000 000 = 760 298 149 800 000 рублей стоимость устранения только острых проблем в мусороперерабатывающей отрасли России.

Безусловно, такое финансирование может себе позволить только государство, но и обычные люди со своей стороны тоже должны оставаться людьми и делать всё, что от них зависит в вопросе сохранения окружающей нас среды. Только работая вместе и сообща, мы сможем преодолеть все трудности и благополучно их решить. Я надеюсь, что в самом ближайшем будущем настанет время перемен, которые будут совершаться нашими руками и мы все вместе станем участниками этих перемен.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://rcycle.net/othody/obrashhenie/utilizatsiya-othodov-cto-eto-takoe-pravila-i-sposoby>
2. 89-ФЗ Об отходах производства и потребления
3. <https://stolypin.institute/research/our/sistemy-upravleniya-bytovymi-othodami-raznyh-stran-recepty-dlya-rossii?ysclid=m34yzz5s6349345449>
4. https://tass.ru/spec/mirovoi_musor
5. <https://trends.rbc.ru/trends/green/cmrm/60ad10399a794783c51ea200?ysclid=m36f9gjmi804313062>
6. <https://realty.ria.ru/20171130/1509914535.html>
7. <https://mstc-m.ru/uslugi/konteynerye-ploshchadki-dlya-musora/?ysclid=m3c2uf7r3828495483>
8. <https://rg.ru/2021/03/25/ekspert-nazval-stoimost-rekultivacii-svalok-v-rossii.html>
9. <https://rcycle.net/pererabotka/biznes-na-fandomatah-cto-nuzhno-dlya-starta-i-kakovy-perspektivy-zarabotka>
10. https://hf.ru/c/business_musoropererabatyvaychiy-zavod?ysclid=m3c3uzq4b0356479829

Дигрессия и смена экосистем под влиянием хозяйственной и рекреационной деятельности человека

Гордейко Анастасия Денисовна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Безрукова Ольга Николаевна, учитель биологии*
МБОУ «Лицей № 22» г. Махачкалы (Республика Дагестан)

Опустынивание земель — серьезнейшая экологическая проблема, которая с каждым годом затрагивает все больше территорий земного шара. Во многих регионах климат стал более засушливым, что сопровождается постепенной сменой экосистем на менее продуктивные, происходит их постепенная деградация. В последние десятилетия этот процесс стал более ощутим в северной зоне Дагестана. В частности, полупустынные территории превращаются в пустыни. В пойме реки Таловки происходит постепенная смена лесного природного сообщества на полынную степь, что может привести к опустыниванию данной зоны. Разработана Национальная программа

действий по борьбе с опустыниванием Республики Дагестан, которая направлена на сохранение уникальных экосистем в северной зоне низменного Дагестана.

Ключевые слова: опустынивание, изменение климата, пыльные бури, хозяйственная деятельность человека, дигрессия, смена экосистем

Digression and ecosystem change under the influence of human economic and recreational activities

Gordeiko Anastasia Denisovna, 9th-grade student

Scientific adviser: Bezrukova Olga Nikolaevna, biology teacher
Municipal Educational Institution Lyceum № 22 (Makhachkala)

Desertification of land is a significant ecological issue that increasingly affects larger areas of the globe each year. In many regions of the Earth, the climate has become increasingly arid, which is accompanied by a gradual transition of ecosystems to less productive ones, leading to their gradual degradation. In recent decades, this process has become more pronounced in the northern zone of Dagestan. In particular, semi-arid territories are transforming into deserts. In the floodplain of the Talovka River, there is a gradual transition from forest ecosystems to sagebrush steppe, which may result in the desertification of this area. A National Action Program for Combating Desertification has been developed for the Republic of Dagestan, which also provides the opportunity to preserve the unique ecosystems in the Northern Lowland Zone of Dagestan.

Природа — напарник человека. Но не всегда их отношения взаимовыгодны — чаще всего человек берет все, не отдавая ничего взамен. Люди являются немаловажной частью природы, поэтому их деятельность заметно сказывается на различных экосистемах.

Рост антропогенного воздействия на природу и нерациональное использование природных ресурсов привели к глобальным изменениям климата. Во многих регионах Земли климат стал более засушливым, что сопровождается постепенной сменой экосистем на менее продуктивные, происходит их постепенная деградация. Климат влияет на почвообразовательные процессы. Тепло и влага — это основные факторы этих процессов. При избытке одних и недостатке других нарушаются биогеохимические процессы в почве, ухудшается основное ее свойство — плодородие, происходит деградация земель. Это приводит к опустыниванию — процессу биолого-социально-экономической деградации биогеоценозов. В последние десятилетия этот процесс стал особенно ощутим в северной зоне Дагестана.

Среди факторов, влияющих на процессы опустынивания, значимыми являются засухи и суховеи, которые вызывают пыльные бури. Они стали достигать не только Тарумовского, Кизлярского, Бабаюртовского районов, но и предгорных районов, и даже Махачкалы. Ранее такие природные явления на этих территориях не наблюдались. Их появление является ярким показателем усиливающихся процессов деградации экосистем и опустынивания. По словам главного специалиста информационного агентства «Метеоновости» Татьяны Поздняковой, пыльные бури возможны в Дагестане и в 2025 году.

Вот выдержки из репортажей Первого канала российского телевидения и РБК Life:

- «Эти кадры больше похожи на отрывок из фильма-катастрофы. Словно огромная волна облаков пыли катится по земле, поглощая все под собой. Поселки, деревни и даже города. Это хорошо видно и по снимкам, сделанным с самолета. <...> Такое здесь видят впервые» [1].
- «Вот уже вторые сутки в южных регионах России продолжают сильные пыльные бури, охватившие огромную территорию шириной почти 1 тыс. км. РБК Life рассказывает об атмосферном явлении, которое несет в себе большую опасность для экономики, природы и здоровья человека» [6].

Опустынивание земель относится к серьезнейшей экологической проблеме, которая с каждым годом затрагивает все больше территорий земного шара.

Причинами этих процессов являются изменение климата с уменьшением осадков и хозяйственная деятельность человека, в основном бесконтрольный и бессистемный выпас скота. Северная зона Дагестана — территория отгонного животноводства. Многочисленные отары выедают, а главное, вытаптывают и без того скудную растительность степной и полупустынной зоны, которая не успевает восстанавливаться из-за отсутствия регуляции численности поголовья и чередования выпаса скота на отдельных участках. В результате происходит уменьшение обилия растительности и видового состава растений. Под влиянием выпаса происходит значительное изменение экологии пастбищных растений. Отмечено, что с увеличением пастбищных нагрузок почвенный запас влаги заметно уменьшается, а температура поверхности почвы значительно увеличивается [2]. При отсутствии растений верхний слой почвы разрушается, и при

сухой ветреной погоде возникают пылевые бури, которые участились на территории Дагестана.

Как правило, такие процессы деградации заканчиваются сменой экосистем. В частности, полупустынные территории превращаются в пустыни.

По территории Кизлярского и Тарумовского районов протекает один из рукавов Терека — река Таловка. В ее пойме произрастает уникальный лес — разнотравный тополевик. Лесопарк в п. Комсомольском был создан в 1960-е годы в 20 км к северу от Кизляра на основе разнотравного тополевого леса в пойме реки Таловка. Географически эта территория северной зоны Дагестана расположена в Терско-Кумской низменности, которая представляет собой безводную полупустынную равнину [3, с. 183]. Географические координаты данного объекта: 43°58' с. ш., 46°41' в. д., высота над уровнем моря составляет -5 м. Для этой зоны характерен климат с высокими температурами и малым количеством осадков, поэтому преобладает сухостепная и полупустынная растительность, что и делает лесное природное сообщество уникальным для этой зоны [4, с. 8]. Почвы лесопарковой зоны содержат значительное количество гумуса и питательных элементов, но их высокое плодородие снижается с ростом засоления [3, с. 44].

Лесопарк был популярным местом отдыха, но в 90-е годы пришел в упадок. В 2001 году на данной территории был построен детский лагерь летнего отдыха «Юность».

За последние десятилетия в лесном массиве произошли значительные изменения: количество деревьев сократилось, подрост уничтожен, многие взрослые деревья погибли.

Изучение влияния человека на растительное сообщество лесопарковой зоны п. Комсомольского начались в 1998 году на занятиях экологического кружка с учащимися школы № 11 г. Кизляра. Результаты исследований были представлены на республиканском конкурсе «За сохранение природы и бережное отношение к лесным богатствам России». Исследования были продолжены до 2025 года.

Целью исследования являлось изучение процессов дигрессии экосистемы в пойме реки Таловки. Была выдвинута гипотеза, что смена лесного фитоценоза на полынную степь в последующем может привести к опустыниванию данной зоны.

Была изучена динамика изменения биоценоза: видовой состав, обилие растительности и стадии дигрессии.

В результате изучения видового состава и обилия растительности были сделаны выводы. За последние 25 лет наблюдаются изменения в видовом составе и снижение обилия видов на всех изучаемых площадках. Сократилось количество лесной растительности: акации белой, тополя белого, вяза обыкновенного, шелковицы черной, чистотела большого и других видов. Редкими стали айва продолговатая, боярышник черный, шиповник собачий, бузина черная, аморфа кустарниковая. А такие виды, как калина обыкновенная, алыча растопыренная, яблоня восточная, смородина черная, дуб черешчатый, клевер красный, девясил высокий, лютик ползучий, алтей лекарственный и другие полностью исчезли со всех наблюдаемых площадок. Увеличилось обилие мари белой, полыни таврической, колючки верблюжьей, икотника серого. Появились растения полынно-солянковой степи: полынь солончаковая, полынь таврическая, солянка сорная, сведа солончаковая.

С 1998 года 12 видов лесной растительности исчезли, появились четыре вида полынно-солянковых растений. Увеличилось обилие видов полынной степи. Эти изменения свидетельствуют о тенденции к смене растительного сообщества разнотравного тополевого леса на полынную степь.

В результате изучения стадий дигрессии было установлено, что по сравнению с 1998 годом в 2024-м сила воздействия рекреационной и хозяйственной деятельности возросла на всей территории лесопарковой зоны, что привело к увеличению стадий дигрессии почти на всех изучаемых площадках (табл. 1).

Таблица 1. Стадии дигрессии растительного сообщества лесопарка п. Комсомольского

Год исследования	Номера площадок							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1998	I	II	II	II	III	II	II	
2009	II	III	III	IV	V	III	III	
2024	III	IV	III	V	IV	VI	IV	VI
			Территория детского лагеря «Юность»					

В целом дигрессия в 1998 году соответствовала II–III стадиям, а уже к 2024 году — III–VI стадиям, что указывает на постепенное исчезновение лесного фитоценоза.

Стоит отметить, что жизнь изучаемого фитоценоза напрямую зависит от реки Таловки. Из-за особенностей рельефа русло реки в лесопарковой зоне формирует 11 глубоких излучин на протяжении 4 км по прямой линии и является неустойчивым.

До 2020 года вдоль береговой линии росли деревья и кустарники, что замедляло процессы разрушения бере-

гов. В 2020 году проводились гидромелиоративные работы по очистке и углублению русла реки. Для прохождения спецтехники на расстоянии 15–20 м от береговой линии были вырублены деревья и кустарники и свалены в кучи. Это были взрослые здоровые тополя, которые сдерживали разрушение берегов. Береговая линия теперь покрыта только травянистой растительностью, и процесс разрушения берегов значительно усилился. Вдоль берега реки была вырублена значительная часть леса, и это усилило процессы дигрессии природного сообщества.

Процессы дигрессии ускоряет и другая хозяйственная деятельность человека. Наблюдается регулярный несанкционированный выпас скота, что является важнейшим фактором дигрессии. Кустарниковый подлесок полностью уничтожен, подрост съедается животными, поэтому не происходит возобновления леса. Из-за сильного вытаптывания почвы животными значительно уменьшилось обилие травянистой растительности. Происходит уплотнение почвы, ухудшение ее плодородия и воздушно-водного режима, поэтому страдает корневая система растений, что является причиной засыхания верхушек взрослых деревьев, а затем и массовой их гибели. Огромный урон приносит и браконьерская вырубка деревьев.

Также на процессы дигрессии влияет разведение костров, отсутствие пешеходных дорожек и оставленный мусор после неорганизованного отдыха людей.

По результатам исследований сделаны следующие выводы:

- с 1998 года влияние хозяйственной и рекреационной деятельности человека значительно возросло в лесопарковой зоне п. Комсомольского, что привело к усилению и ускорению процессов дигрессии природного сообщества;
- изменения видового состава и обилия растений свидетельствуют о тенденции смены растительного сообщества разнотравного тополевого на полынно-солончаковую степь, причем этот процесс ускоряется;
- выдвинутая гипотеза подтвердилась: дигрессия лесопаркового фитоценоза продолжается, происходит постепенная смена лесного природного сообщества на полынную степь, что может привести к опустыниванию данной зоны;

- несмотря на значительную дигрессию фитоценоз лесопарковой зоны обладает достаточным потенциалом для восстановления. Если своевременно принять необходимые меры, возможно ослабить дигрессию и сохранить уникальный лесной уголок природы в северной зоне нашей республики.

На основе выводов принято решение:

- провести комплекс научно-образовательных мероприятий по формированию экологической культуры населения п. Комсомольского;
- систематически организовывать лесозащитные мероприятия, в том числе по укреплению береговой линии реки Таловки;
- для ослабления дигрессии запланирована посадка неприхотливых пород деревьев. Первая посадка в лесопарковой зоне в рамках этого проекта состоялась 25 января 2025 года на территории республиканского детского лагеря «Юность», где была заложена аллея Героев, приуроченная к году защитника Отечества. В дальнейшем запланировано сделать посадки в данной зоне площадью 1,5 га [5, с. 44].

Изменения, вызванные антропогенным влиянием, в экосистемах происходят намного быстрее, чем под воздействием естественных факторов. И не надо десятилетий, чтобы при таком отношении человека к природе уникальные экосистемы превращались в пустыни.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.09.2022 № 2515-р утвержден важнейший инновационный проект государственного значения. В рамках реализации данного проекта разработана Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием Республики Дагестан, которая дает возможность сохранения уникальных экосистем в северной зоне низменного Дагестана.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мощнейшая пыльная буря накрыла Юг России // Первый канал. — 2021. — 20 мая. — URL: https://www.1tv.ru/news/2021-05-20/406775-moschneyshaya_pyl_naya_burya_nakryla_yug_rossii
2. Горшкова, А. А. Пастбищная дигрессия естественных фитоценозов в условиях Балоганской лесостепи / А. А. Горшкова // Известия Восточных филиалов Академии наук СССР. — 1957. — № 2. — с. 109–114.
3. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием Республики Дагестан: монография / под ред. К. Н. Кулика — Волгоград — Махачкала: ФНИЦ агроэкологии РАН, 2024. — 204 с.
4. Сатуева, Л. Л. Растительный покров экосистемы дельты Терека и его флористический анализ: автореф. дис.... канд. биол. наук / Л. Л. Сатуева. — Махачкала, 2013.
5. Безрукова, О. Н., К вопросу о растительности поймы реки Таловка (Низменный Дагестан) / О. Н. Безрукова, А. Д. Гордейко // Сборник статей и тезисов по итогам реализации проекта «Природные ресурсы Дагестана: взгляд молодых ученых, специалистов и юных исследователей». — Махачкала: АЛЕФ, 2025. — с. 44.
6. На юг России обрушились мощные пыльные бури. Фото и видео. Что это за явление и чем оно опасно // РБК Life. — 2024. — 30 сентября. — URL: <https://www.rbc.ru/life/news/66fa91889a7947ea62babe2>

Вермигрядка. Получение грунта при помощи дождевых червей и выращивание рассады

Ложкина Анастасия Павловна, учащаяся 4-го класса
ГБОУ ООШ № 20 имени В. Ф. Грушина г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)

Научный руководитель: Ложкина Анна Владимировна, методист, педагог дополнительного образования
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)

Пищевые отходы занимают от четверти до половины объема мусорного ведра у жителей России, поэтому мы выбрасываем на мусорный полигон много ценных веществ и даже витаминов. А еще органика загрязняет пластик, стекло и особенно бумагу, поэтому их нельзя отсортировать и переработать, если их выбросили вместе с кухонными отходами. Органику нужно перерабатывать отдельно, тогда свалки не будут так сильно пахнуть. В нашей стране люди выбрасывают 45 миллионов тонн мусора в год, а всего вместе с заводами — 9 миллиардов тонн. Свалки растут очень быстро, там выделяется парниковый газ и от этого планета нагревается. Идея проекта состоит в том, чтобы перерабатывать свежие органические отходы: кожуру с кухни, очистки, огрызки свежих овощей и фруктов, чтобы не выбрасывать их. И получать таким образом грунт для выращивания рассады и комнатных цветов.

В городах есть акции раздельного сбора отходов, но нет акций по сбору органики. Только в Москве и в Самаре есть единичные места приема. Я была на фестивале «Бессонница», там есть сбор органики около фудкортов. Органику закапывают, ее съедают черви и ее не выбрасывают на свалку. Домашний домик для червей тоже поможет не выбрасывать очистки.

Цель работы — уменьшить количество отходов, которые мы выбрасываем, при помощи вермикомпостирования (разведения дождевых червей).

Чем можно кормить дождевых червей?

- Очистки корнеплодов, за исключением луковых.
- Отходы фруктов, за исключением цитрусовых.
- Овощи — измельчить и контролировать кислотность!
- Быстроразмокающая бумага — салфетки, пульперкартон.
- Чайная заварка, кофейная гуща.
- Трава, листва, цветы.
- Яичная скорлупа — только сухая и перемолотая.

Чем нельзя кормить.

- Кожуру и остатки цитрусовых.
- Луковые, лилейные (от тюльпанов в одном горшке черви умерли).
- Помёт домашних животных.
- Хлеб, выпечка, масло.
- Мясные и рыбные отходы.
- Молочная продукция.
- Слишком кислые продукты.
- Не рекомендуется дома кормить капустой (сильный запах).

Рекомендации по уходу за компостными червями [1, 2] приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Как контролировать
Влажность: должна быть 70–80 %. При 20 % черви погибают от обезвоживания. При >90 % задыхаются и «тонут»	Сухо — одеялко сухое, червей не видно на поверхности, становятся мелкие. Мокро — ползают по стенкам, на дне контейнера плавают в вермичае
Кислотность — нейтральная, pH около 7. При кислотности, соответствующей молочным продуктам, черви могут погибнуть. Никаких бокаши и ЭМ-бактерий, нельзя квас	Строго дозировать продукты с повышенной кислотностью — помидоры и яблоки. При необходимости посыпать их мелом или толченой яичной скорлупой
Воздух. Черви — животные, им нужно дышать кислородом	Следить за проходимость отверстий в крышке и дне. При недостатке воздуха ползут вверх к крышке. Если бледные и лежат на поверхности — уже поздно
Температура и освещенность. От 10 до 30 градусов. Ниже 10 впадают в спячку, ниже 0 погибают. Свыше 30 могут задохнуться	Держите контейнер в затемненном месте с наименьшими перепадами температуры — туалет, кладовая, под мойкой на кухне
Перенаселение — не критично, но рано или поздно наступает	Черви мельчают при всех остальных соблюденных параметрах. НЕ появляются новые коконы — маленькие зеленоватые шарики

Какие существуют породы червей?

- В дикой природе на территории РФ — обычный дождевой. Бледный, длинный, может уползать от места размещения еды, ест мало.
- Калифорнийский красный — на территории РФ вымерзает в почве. Толстый, короче, темная окраска. Ест много.
- Старатель — гибрид червей из Владимирской области и Средней Азии. Не вымерзает в почве, но ест много.
- Дендробена — европейский гибрид, более толстые и живучие.

Для создания вермикомпостера понадобятся:

- Два контейнера, один из них с отверстиями в дне и крышке, другой с затемнением стенок.
- Бумага на дно и немного грунта.
- Корм в виде свежих очисток овощей и фруктов.
- Одеялко (ткань любого происхождения, но хлопок быстро съедят).
- Сами черви.

Стартовое количество для контейнера 5л — 50–400 шт. На рисунке 1 приведены изображены контейнеры объемом 1 л, на рисунке 2 — контейнер объемом 8 л.



Рис. 1. Вермикомпостеры учащихся ЦТТД «НОВАпарк»



Рис. 2. Вермикомпостер автора

Наблюдения и измерения.

- 1. Кормить можно не чаще 2–3 раз в неделю, иначе еда успевает портиться.
- 2. Чем больше червей, тем они быстрее съедают пищевые остатки.
- 3. Совсем не пахнет, если не прокиснет помидор.
- 4. Бывают мошки, если много еды.
- 5. Если слишком мокро, черви выползают по стенкам вверх.

Лучше всего чередовать «зеленую» и «коричневую» еду. К зеленой относятся листья роз, стели укропа, засохшая петрушка, трава для кошек. Там есть много азота, это нужно растениям, когда мы их будем сажать в биогумус. А коричневое — это очистки другого цвета, то есть кожура банана, картошки, морковки, яблоки, бумага. Они плотнее и там больше углерода.

Внутренний вид вермикомпостера представлен на рис. 3.



Рис. 3. Кожура от картошки и баклажан в контейнере с червями.

При перекалывании в контейнер с червями грунта от улиток, черви становятся активнее и блестят. Они очень быстро рыхлят грунт от улиток, значит им нравится то, чем улитки загрязняют грунт. Их слизь содержит муцин, но я еще не знаю, что это такое. В грунте могут завестись мошки, если они есть в помещении. Или они

могут попасть с яблочными огрызками. Тогда нужен карантин, надо накрыть тканью червей, чтобы мошки не вылетали оттуда и не прилетали новые. И не кормить сладким.

Точную пропорцию получаемого грунта из органики посчитать не удалось. Замеры приведены в таблице 2.

Таблица 2

Масса/ период	Октябрь — декабрь 2024	Январь-февраль 2025	За март 2025	Апрель 2025
Добавлено органики	500 г чайной заварки, яблочных огрызков, очисток моркови. 200 г грунта от улиток	400 г чайной заварки, банановой и картофельной кожуры, очисток тыквы, яблочные огрызки	150 г кабачка, обрезки комнатных цветов, 100 г грунта от улиток	200 г моркови, 4 яблочных огрызка, два стакана грунта от улиток, картофельная кожура
Масса контейнера с грунтом	800 г	1800 г	3250 г	3170 г
Высота грунта	1,5 см	2,5 см	3 см	4 см

На 4 октября 2025 г. в контейнере был уровень 4,5 см (рис. 4), так как летом пищи добавлялось мало, и черви доедали остатки в слое биогумуса.



Рис. 4. Уровень биогумуса в вермикомпостере

Я провела эксперимент с биогумусом, который мы вынимали из полного вермиконтейнера осенью-зимой 2024 г. Я посеяла микрозелень (смесь салатов) в лоток с чистым кокосовым грунтом и в лоток с кокосом, смешанным пополам с биогумусом. Посев был 17.03.2025,

в лотке с биогумусом всходы были 21 марта, в лотке с кокосом 22 марта. Вечером 22 марта всходы были неотличимы, дальнейшее наблюдение показало, что в этом опыте биогумус незначительно влиял на рост микрозелени (рис. 4).



Рис. 5. Всходы микрозелени салата 22.03.25. Правый лоток с добавлением биогумуса

Вывод: каждый человек может за год сэкономить несколько килограммов отходов, а вегетарианцы больше, потому что они едят больше овощей. Больше полезного

грунта на клумбах в городе — это больше растений, цветов и деревьев, которые дают нам кислород дышать.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каменская, В. Как производство еды влияет на климат. https://dzen.ru/video/watch/61b-241300b329452636a3042?utm_referrer=yandex.ru
2. Ложкина, А. Вермикомпостер. Природная фабрика на вашей кухне. https://vk.com/wall-204548346_11126
3. Игонин, А. М. Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей.

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ



Технологии и инструменты изучения английского языка в начальной школе

Дышловая Ольга Игоревна, учащаяся 3-го класса

Научный руководитель: *Веселова Ирина Сергеевна, учитель английского языка*
ГБОУ «Школа № 149 имени Ю. Н. Зыкова» г. Москвы

В данной статье рассматриваются современные технологии и инструменты, которые используются в ходе обучения английскому языку в начальной школе. Проведен анализ их эффективности, преимуществ и недостатков, а также разработаны предложения по их применению в ходе реализации образовательного процесса. Акцент делается на мультимедийных средствах, онлайн-платформах, интерактивных играх и мобильных приложениях, направленных на повышение мотивации и вовлеченности младших школьников в изучение иностранного языка.
Ключевые слова: английский язык, начальная школа, обучающиеся.

Введение

Современный мир формирует новые вызовы и более высокие требования к знанию иностранных языков не только подрастающего поколения, но и молодежи, в целом. Изучение английского языка как наиболее распространенного средства международного общения становится все более актуальным, и все чаще его начинают преподавать уже в начальной школе. Однако, традиционные методы обучения не всегда способны заинтересовать и увлечь младших школьников, что может приводить к снижению мотивации и эффективности обучения. В связи с этим актуальным становится использование современных технологий и инструментов, способных

сделать процесс изучения английского языка более интересным для внимания обучающихся, интерактивным и эффективным.

В настоящее время достаточно распространены различные подходы в использовании технологий и инструментов, которые могут быть успешно реализованы в процессе обучения английскому языку в начальной школе.

Итак, в ходе исследования выбранной темы работы, а также из изученных источников литературы были выявлены следующие мультимедийные средства, онлайн-платформы, мобильные приложения и интерактивные игры.

Таблица 1. Инструменты обучения английскому языку, применяемые в ходе образовательного процесса в младших классах.

№ п/п	Инструмент	Детализация
Мультимедийные средства		
1	Аудиоматериалы	Песни, рифмовки, аудиосказки и другие аудиоматериалы помогают детям улучшить произношение, расширить словарный запас и развить навыки аудирования. Важно выбирать аудиоматериалы, соответствующие возрасту и уровню владения языком учащихся.
2	Видеоматериалы	Мультфильмы, образовательные видео, видеоуроки и интерактивные видеоролики делают обучение более наглядным и интересным. Визуализация лексики и грамматических структур помогает лучшему усвоению материала
3	Интерактивные презентации	Презентации с использованием анимации, звуковых эффектов и интерактивных заданий позволяют привлечь внимание детей и сделать процесс обучения более активным

Онлайн-платформы		
4	Образовательные платформы	Многие образовательные платформы предлагают специальные курсы английского языка для младших школьников. Они часто включают в себя интерактивные упражнения, игры, видеоуроки и тесты, позволяющие отслеживать progress
5	Платформы для видеоконференций	Использование Zoom, Skype или других платформ для видеоконференций позволяет организовывать онлайн-уроки, проводить занятия с носителями языка и общаться с учениками из других стран
Интерактивные игры		
6	Онлайн-игры	Существуют многочисленные онлайн-игры, направленные на изучение английского языка. Эти игры в увлекательной форме помогают запоминать слова, грамматические правила и улучшать навыки чтения и письма
7	Настольные игры	Настольные игры (например, «Scrabble Junior», «Bingo») также могут быть использованы для обучения английскому языку в игровой форме
Мобильные приложения		
8	Приложения для изучения лексики	Приложения, использующие карточки (flashcards), картинки и алгоритмы повторения, помогают эффективно запоминать новые слова
9	Приложения для изучения грамматики	Приложения, предлагающие интерактивные упражнения и тесты, позволяют практиковать грамматические правила и улучшать навыки письма

Необходимо также подойти к рассмотрению таких инструментов, как интерактивные доски. Стоит отметить, что использование этого инструмента, действительно, неоднократно подтверждено на практике, как эффективного и удобного в использовании.

В ходе изучения выбранной темы были определены преимущества и недостатки использования технологий и инструментов при изучении английского языка обучающимися младших классов. Детализируя этот промежуточный вывод, отметим, что использование технологий и инструментов в обучении английскому языку в начальной школе имеет ряд преимуществ:

- повышение мотивации: Использование интерактивных средств делает процесс обучения более увлекательным и интересным, что повышает мотивацию учащихся.
- индивидуализация обучения: Технологии позволяют адаптировать обучение к индивидуальным потребностям и возможностям каждого ученика.
- развитие языковых навыков: Разнообразные инструменты позволяют развивать все четыре основных языковых навыка: аудирование, говорение, чтение и письмо.
- наглядность и доступность: Мультимедийные средства и онлайн-платформы делают обучение более наглядным и доступным.
- современность и актуальность: Использование современных технологий готовит детей к жизни в цифровом мире.

Однако, при большом разнообразии положительных эффективных элементов существуют также и недостатки:

- требования к инфраструктуре: для эффективного использования технологий необходимо наличие соответствующего оборудования (компьютеры, проекторы, интерактивные доски) и стабильного интернет-соединения.
- необходимость обучения учителей: учителя должны обладать достаточными знаниями и навыками для эффективного использования технологий в образовательном процессе.

— риск потери внимания: обучающиеся могут отвлекаться на не связанные с учебной функцией устройств (например, игры или социальные сети).

— при определенных условиях может иметь место негативное влияние на состояние здоровья обучающихся: длительное пребывание перед экраном может негативно сказываться на здоровье детей (зрение, осанка).

— стоимость некоторого программного обеспечения: некоторые качественные платформы и приложения являются платными.

С целью эффективного использования технологий и инструментов в обучении английскому языку в начальной школе, необходимо ориентироваться на следующие рекомендации, инструменты должны четко иметь соответствие по возрастным ограничениям, а также по уровню владения языком обучающихся, необходимо тщательно выбирать материалы и задания, чтобы они были понятны и интересны детям, обеспечить сбалансированное сочетание традиционных и современных методов обучения. Технологии должны дополнять и обогащать традиционные методы, а не заменять их полностью. Необходимо обучать учителей эффективному использованию технологий. Учителя должны знать, как интегрировать технологии в процесс обучения и как использовать их для достижения учебных целей.

Достаточно важный аспект — следует контролировать временной период, в ходе которого обучающийся концентрирует свое внимание на изучении, находясь перед экраном, в этом случае целесообразно устанавливать ограничения на время использования устройств и обеспечивать перерывы для физической активности, контролировать и гарантировать безопасность детей в онлайн-среде, обучать детей правилам безопасного поведения в интернете и контролировать их онлайн-активность, а также использовать технологии для создания персонализированного обучения, адаптируя задания и контент под индивидуальные потребности каждого обучающегося.

Вывод.

Технологии и инструменты выступают важным звеном в процессе обучения младшими школьниками при изучении английского языка. Их правильное и рациональное применение может способствовать повышению мотивации обучающихся, сделать процесс обучения более интерактивным и эффективным. Однако, необходимо учитывать преимущества и недостатки использова-

ния технологий, а также придерживаться рекомендаций по их применению, чтобы обеспечить максимальную пользу для учащихся. Дальнейшие исследования в области внедрения и оценки эффективности различных технологий и инструментов в обучении английскому языку в начальной школе будут способствовать совершенствованию образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иманалиева, Г. А. Изучение английского языка в начальной школе // Современное педагогическое образование. 2022. № 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-angliyskogo-yazyka-v-nachalnoy-shkole> (дата обращения: 03.10.2025).
2. Евглевская, К. А., Кожуховская Ю. В. Проблемы овладения иноязычным чтением в начальной школе // E-Scio. 2021. № 3 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-ovladieniya-inoyazychnym-chteniem-v-nachalnoy-shkole> (дата обращения: 03.10.2025).
3. Бутенко, А. П. Чтение как мотивация к изучению английского языка в образовательной среде лица (из опыта начальной школы) // Интерактивная наука. 2022. № 2 (67). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chtenie-kak-motivatsiya-k-izucheniyu-angliyskogo-yazyka-v-obrazovatelnoy-srede-litsey-a-iz-opyta-nachalnoy-shkoly> (дата обращения: 03.10.2025).

Стадии развития детского интеллекта с точки зрения генетической психологии

Пикалова Марина Сергеевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Крайнев Вячеслав Владимирович, учитель истории*
МБОУ СОШ № 57 г. Воронежа

В статье рассматриваются стадии развития детского интеллекта с точки зрения генетической психологии, основанной на теории Жана Пиаже. Анализируются ключевые этапы когнитивного развития, начиная с сенсомоторной стадии и заканчивая стадией формальных операций. Особое внимание уделяется механизмам адаптации, ассимиляции и аккомодации, лежащим в основе интеллектуального роста ребенка. Исследуется влияние наследственности и окружающей среды на формирование когнитивных структур и развитие логического мышления. Представлен обзор современных исследований, подтверждающих и расширяющих теорию Пиаже, а также критические замечания, касающиеся стадийности и универсальности предложенной модели.

Ключевые слова: генетическая психология, интеллект, когнитивное развитие, стадии развития, Жан Пиаже, ассимиляция, аккомодация.

Генетическая психология представляет собой одно из фундаментальных направлений психологической науки, изучающее закономерности происхождения и развития психических процессов в филогенетическом и онтогенетическом планах. Термин «генетическая» в данном контексте не связан с биологической генетикой, а отражает идею развития, становления психических функций. Центральным вопросом этой области психологии является понимание того, каким образом формируется человеческий интеллект, проходя путь от примитивных форм познания к сложным логическим операциям и абстрактному мышлению [6].

Исследование стадий развития детского интеллекта имеет не только теоретическое, но и огромное практиче-

ское значение для педагогики, клинической психологии и других прикладных областей. Понимание закономерностей интеллектуального развития позволяет создавать эффективные образовательные программы, адаптированные к возможностям ребенка на каждом этапе его становления, а также своевременно выявлять отклонения в развитии и оказывать необходимую помощь.

Швейцарский психолог и философ Жан Пиаже по праву считается основоположником систематического изучения развития детского интеллекта. Его научная карьера началась в начале двадцатого века, когда он работал в лаборатории Альфреда Бине в Париже, занимаясь стандартизацией тестов интеллекта для детей. Именно там Пиаже заметил, что дети одного возраста соверша-

ют схожие ошибки, которые качественно отличаются от ошибок детей другого возраста. Это наблюдение побудило его к мысли о том, что детское мышление не является просто менее эффективной версией взрослого мышления, а представляет собой качественно иное явление, имеющее свою внутреннюю логику и закономерности [4].

В своих ранних работах, относящихся к двадцатым годам двадцатого века, Пиаже сосредоточился на изучении речи и мышления детей, используя клинический метод беседы. Он задавал детям вопросы о природных явлениях, причинности, моральных суждениях и внимательно анализировал их ответы. Постепенно исследователь пришел к выводу о существовании определенных стадий в развитии мышления, каждая из которых характеризуется специфическими когнитивными структурами, которые он назвал схемами.

Рождение собственных детей дало Пиаже уникальную возможность проводить систематические наблюдения за развитием интеллекта с самых ранних этапов. Он скрупулезно фиксировал поведение своих детей, их реакции на различные стимулы, способы взаимодействия с предметами. Эти наблюдения легли в основу его понимания сенсомоторной стадии развития. К тридцатым годам двадцатого века Пиаже уже сформулировал основные положения своей теории, которую он продолжал развивать и уточнять на протяжении всей своей долгой научной карьеры.

Согласно теории Пиаже, развитие интеллекта проходит через четыре основные стадии, каждая из которых базируется на предыдущей и характеризуется качественно новыми возможностями познания [3]. Первая стадия, названная сенсомоторной, охватывает период от рождения до приблизительно двух лет. На этом этапе ребенок познает мир исключительно через непосредственные ощущения и моторные действия. Младенец не обладает способностью к символическому представлению и живет в мире «здесь и сейчас». Ключевым достижением этой стадии является формирование понятия постоянства объекта, то есть понимание того, что предметы продолжают существовать, даже когда они находятся вне поля восприятия ребенка.

Пиаже выделял шесть подстадий сенсомоторного периода, прослеживая постепенное усложнение взаимодействия младенца с окружающим миром. От простых рефлексов новорожденный переходит к формированию первых навыков, затем начинает целенаправленно воспроизводить интересные эффекты, постепенно открывает новые способы достижения целей и, наконец, начинает экспериментировать с предметами, варьируя свои действия. К концу сенсомоторного периода у ребенка появляется способность к примитивным формам символического мышления, что знаменует переход к следующей стадии.

Дооперациональная стадия, длящаяся приблизительно от двух до семи лет, характеризуется бурным развитием символической функции. Ребенок овладевает речью, начинает использовать символы в игре, развивается способность к воображению. Однако мышление на этом этапе еще не достигло логической обратимости и систематичности. Пиаже описывал мышление дооперацио-

нального периода как эгоцентрическое, то есть ребенок испытывает трудности в понимании того, что другие люди могут иметь иную точку зрения на ситуацию. Классическим примером является эксперимент с тремя горами, когда ребенок не может представить, как выглядит модель с позиции другого наблюдателя.

Важной характеристикой дооперационального мышления является центрация, то есть тенденция сосредотачиваться только на одном аспекте ситуации, игнорируя другие. Это проявляется в известных экспериментах с сохранением количества, когда ребенок полагает, что в высоком узком стакане жидкости больше, чем в низком широком, даже если он видел, как жидкость переливали из одного сосуда в другой. Отсутствие понимания сохранения количества, массы, объема является центральной особенностью этого периода.

Стадия конкретных операций, охватывающая возраст примерно от семи до одиннадцати лет, знаменует собой качественный скачок в развитии логического мышления. Ребенок приобретает способность к умственным операциям, которые Пиаже определял как внутренние действия, обратимые и скоординированные в систему. Дети этого возраста успешно справляются с задачами на сохранение, понимают включение классов, могут упорядочивать объекты по различным параметрам. Однако их логическое мышление еще остается привязанным к конкретным объектам и ситуациям. Ребенок может рассуждать логично о том, что он может увидеть, потрогать, непосредственно представить, но испытывает трудности с абстрактными гипотетическими рассуждениями.

Наконец, стадия формальных операций, начинающаяся приблизительно в одиннадцать-двенадцать лет и продолжающаяся во взрослом возрасте, характеризуется способностью к абстрактному, гипотетико-дедуктивному мышлению. Подросток может рассуждать о возможностях, строить и проверять гипотезы, мыслить систематически, охватывая все возможные комбинации факторов. Развивается способность к рефлексии второго порядка, то есть к размышлениям о собственных мыслительных процессах. Мышление освобождается от конкретного содержания и может оперировать чистыми символами и абстрактными понятиями [5].

Несмотря на огромный вклад Пиаже в психологию развития, его теория подвергалась и продолжает подвергаться критике. Многочисленные исследования показали, что Пиаже недооценивал когнитивные способности младенцев и маленьких детей. Современные методы исследования, основанные на измерении времени фиксации взгляда, частоты сердечных сокращений и других произвольных реакций, продемонстрировали, что даже очень маленькие дети обладают более развитыми представлениями о физическом мире, чем предполагал Пиаже.

Концепция универсальности стадий также была поставлена под сомнение. Кросс-культурные исследования показали, что возраст достижения определенных когнитивных вех может существенно варьироваться в зависимости от культурного контекста, образования и опыта. Более того, выяснилось, что даже многие взрослые не достигают стадии формальных операций, особенно если их

род деятельности не требует абстрактного логического мышления. Критике подверглась и идея о качественных скачках в развитии. Современные исследования свидетельствуют о большей постепенности и плавности когнитивного развития, чем предполагала теория стадий. Развитие в различных когнитивных доменах может происходить неравномерно, что противоречит идее единых, целостных стадий.

Современная психология развития, сохраняя уважение к наследию Пиаже, предлагает более нюансированные и гибкие модели интеллектуального развития. Неопиажетианские теории, разработанные такими исследователями как Робби Кейс, Курт Фишер и Хуан Паскуаль-Леоне, пытаются синтезировать идеи Пиаже с современными знаниями о когнитивной обработке информации. Эти теории сохраняют представление о стадиях развития, но вводят понятие рабочей памяти и других обрабатываемых ресурсов как ключевых факторов, ограничивающих и определяющих когнитивное развитие [1].

Теория Льва Выготского, получившая широкое признание в мировой психологии, предлагает социокультурную перспективу развития. Выготский подчеркивал роль культурных инструментов, языка и социального взаимодействия в формировании высших психических функций. Его концепция зоны ближайшего развития показывает, что потенциал ребенка гораздо шире того, что он может продемонстрировать самостоятельно, и что развитие происходит в процессе сотрудничества с более компетентными другими [2].

Теория обработки информации рассматривает развитие интеллекта через призму изменений в скорости об-

работки, объеме рабочей памяти, развитии стратегий кодирования и извлечения информации, метакогнитивных навыков. Согласно этому подходу, когнитивное развитие представляет собой не последовательность качественно различных стадий, а постепенное накопление количественных изменений в различных аспектах обработки информации.

Современные нейробиологические исследования вносят важный вклад в понимание развития интеллекта, показывая, как созревание мозговых структур и формирование нейронных связей соотносится с когнитивными изменениями. Особенно важным является понимание роли префронтальной коры в развитии исполнительных функций, планирования и контроля поведения. Нейропластичность мозга, то есть его способность изменяться под влиянием опыта, подчеркивает важность обогащенной среды для когнитивного развития.

Изучение стадий развития детского интеллекта остается одной из центральных тем психологии развития. Работы Жана Пиаже заложили фундамент для понимания качественных изменений в детском мышлении и продолжают влиять на исследования и практику образования. Однако современная наука предлагает более сложную и многогранную картину интеллектуального развития, учитывающую вклад биологического созревания, социокультурных факторов, индивидуального опыта и обучения. Интеграция различных теоретических перспектив позволяет создать более полное понимание того удивительного процесса, посредством которого человеческий разум развивается от простых сенсомоторных реакций новорожденного до сложного абстрактного мышления взрослого человека.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воробьев, В. С. К 125-летию со дня рождения Жана Пиаже // Теоретическая и экспериментальная психология. 2021. № 2. с. 51–57.
2. Кравцов, Г. Г., Кравцов О. Г. О классичности «неклассической» психологии // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2024. № 4. с. 333–352
3. Огольцова, Е. Г. Теория интеллекта Ж. Пиаже / Е. Г. Огольцова, И. В. Анисимова. Молодой ученый. 2022. № 50 (445). с. 491–492.
4. Сафронова, Е. А., Кондратьева А. В. Сравнение классических (в трудах Ж. Пиаже) и современных исследований когнитивных функций // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 9–4 (96). с. 121–125.
5. Тудэла, Х. М. Теория Пиаже о когнитивном развитии детей. Теория множественного интеллекта. Дошкольник. Методика и практика воспитания и обучения. 2019. №. 4. с. 51–57.
6. Харьковская, Д. Ю., Сафаргалина Э. И. Основы теории когнитивного развития Пиаже // Colloquium-journal. 2019. № 26 (50). с. 32–34.

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 10 (95) / 2025

Выпускающий редактор Г. А. Письменная
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов

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.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
Номер подписан в печать 18.11.2025. Дата выхода в свет: 21.11.2025.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.
Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.