

**МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА**

**XXVII Международный научно-практический форум  
студентов, аспирантов и молодых ученых**

**СОВРЕМЕННЫЙ УЧИТЕЛЬ  
БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ  
И ХИМИИ:  
ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ**

Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции

Красноярск, 23–25 апреля 2026 г.

*Электронное издание*

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

## **МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА**

**XXVII Международный научно-практический форум студентов,  
аспирантов и молодых ученых**

## **СОВРЕМЕННЫЙ УЧИТЕЛЬ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ: ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

Красноярск, 23–25 апреля 2026 г.

*Электронное издание*

Красноярск  
2026

**Редакционная коллегия:**

*Е.М. Антипова (отв. ред.)*

*Л.А. Дорофеева (отв. ред.)*

*С.В. Антипова*

*Т.В. Голикова*

*С.Н. Городилова*

*Е.И. Елсукова*

*Т.Н. Мельниченко*

*М.С. Астрашарова*

*М.В. Прохорчук*

**С 568 Современный учитель биологии, географии и химии: вызовы времени:** материалы всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 23–25 апреля 2026 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. Е.М. Антипова, Л.А. Дорофеева (отв. ред.); ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2026. – (Молодежь и наука XXI века). – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00102-807-9

Представлены результаты исследований в области теоретических, экспериментальных и прикладных вопросов современной биологии и экологии, физиологии, молекулярной и клеточной биологии, а также методические аспекты биологического образования. Рассматриваются актуальные проблемы, направления и методы изучения состава флор и фаун естественных и урбанизированных территорий, физиологических процессов в животном мире. Существенное внимание уделено региональным аспектам изучения растительного и животного мира Средней Сибири.

Представлены статьи обучающихся вузов, школ, аспирантов и молодых ученых, посвященные актуальным направлениям и перспективам развития географических наук, научному и методическому обеспечению учебного процесса в школах при обучении географии на современном этапе.

В ряде работ даны рекомендации и разработаны материалы для научно-исследовательской деятельности с обучающимися.

ББК 2(253)

ISBN 978-5-00102-807-9

(XXVII Международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА»)

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. СОВРЕМЕННЫЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**Семенова Е.Д., Андреева К.В., Аликин А.В.**

БИОЛОГИЯ СЕРЕБРИСТОЙ ЧАЙКИ (*LARUS ARGENTATUS*) В г. КРАСНОЯРСКЕ ..... 12

**Баринова Ю.А.**

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ЧАЙКОВЫХ ПТИЦ (*LARIDAE*) г. КРАСНОЯРСКА ..... 15

**Вершинская В.В.**

УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ ПТИЦ  
И МЛЕКОПИТАЮЩИХ (НА ПРИМЕРЕ г. КРАСНОЯРСКА) ..... 17

**Зыкова С.С., Сулейманова А.В.**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ  
НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ТУНГУССКИЙ» ..... 19

**Иванова З.В.**

ОСОБЕННОСТИ ОРНИТОФАУНЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ОСТРОВА САХАЛИН ..... 21

**Малица А.А.**

ФЕНОЛОГИЯ МИГРАЦИЙ И ПРЕБЫВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
ПОДСЕМЕЙСТВА *ANATINAE* В СРЕДНЕЙ СИБИРИ ..... 23

**Овсеенко Д.В.**

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЯ ПТИЦ ЗАПОВЕДНИКА «ДАУРСКИЙ» ..... 25

**Павлова В.В.**

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СЕМЕЙСТВА ЛАСТОЧКОВЫЕ  
(*HIRUNDINIDAE*) СРЕДНЕЙ СИБИРИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БИОЛОГИЯ ..... 27

**Попова В.А.**

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРАНОВЫХ ПТИЦ г. КРАСНОЯРСКА  
И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ..... 29

**Предко Т.Д., Городилова С.Н.**

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МОРФОЛОГИЯ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ  
(*RANA ARVALIS*, NILSSON, 1842) НА ОЗЕРЕ БЕРЕЗОВОЕ В ХАКАСИИ ..... 31

**Цариков И.Д.**

ФЕНОЛОГИЯ МИГРАЦИЙ И ПРЕБЫВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
ПОДСЕМЕЙСТВА *ANSERINAE* И *CYGNINAE* В СРЕДНЕЙ СИБИРИ ..... 33

### Раздел 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИССЛЕДОВАНИИ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**Антипова Е.М., Бадзагуа Д.Г.**

ФЛОРА ОКРЕСТНОСТИ г. КАНСКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ) ..... 36

**Битиньш Ю.А., Антипова Е.М.**

СЕМЕЙСТВО *ORCHIDACEAE* A.L. DE JUSSIE  
ВО ФЛОРЕ ПОДТАЙГИ КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ ..... 38

**Войтенко Н.А.**

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ЛЕСНОЙ ФЛОРЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ с. НОВОБИРИЛЮССЫ ..... 41

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Золотуева А.Т.</b><br>ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ IN-VITRO ТЕХНОЛОГИЙ<br>В СЕМЕНОВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ .....                                 | 43 |
| <b>Годван М.А.</b><br>ЛАНДШАФТЫ ДОЛИНЫ РЕКИ ХАТАНГА.....                                                                               | 45 |
| <b>Кузнецова Д.А., Логинова В.С.</b><br>МЕТОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ: ГИДРОПОНИКА.....                                        | 47 |
| <b>Мехрякова Е.Д., Антипова Е.М.</b><br>ИЗУЧЕНИЕ ФЛОРЫ НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ СОСНОВОБОРСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА<br>(КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ) ..... | 49 |
| <b>Рубинис А.А.</b><br>СЕТОЧНОЕ КАРТИРОВАНИЕ ФЛОРЫ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОГО ОКРУГА .....                                          | 51 |
| <b>Сантъяева М.С.</b><br>ЭПИФИТНАЯ ЛИХЕНОФЛОРА ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ СТАНЦИИ (г. КРАСНОЯРСК) .....                                           | 54 |
| <b>Тельных А.Э., Уханова А.Д.</b><br>ФЛОРА г. ЕНИСЕЙСКА КАК ОБЪЕКТ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ.....                                | 56 |

### Раздел 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ (МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТочНАЯ БИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ)

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Зимирева Д.А.</b><br>ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ<br>ПРИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ НЕФРОТОКСИЧНОСТИ .....                                             | 59 |
| <b>Кудинова В.А.</b><br>ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХОЛОДОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ<br>НА ЭКСПРЕССИЮ БЕЛКА UCP1 В БЕЛОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ .....                         | 61 |
| <b>Максимович Ю.С., Колесникова И.О.</b><br>БУРАЯ ЖИРОВАЯ ТКАНЬ МЫШЕЙ<br>ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КУРСЕ ХОЛОДОВЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ<br>С ОГРАНИЧЕНИЕМ ПИТАНИЯ ..... | 63 |
| <b>Павлов К.И.</b><br>КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ<br>НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ .....                           | 65 |
| <b>Романов Н.С., Кусык П.Г., Аликин А.В.</b><br>ВЫДЕЛЕНИЕ АДИПОЦИТОВ ИЗ БЕЛОЙ И БУРОЙ ЖИРОВЫХ ТКАНЕЙ .....                                         | 67 |
| <b>Фаткуллин А.Г.</b><br>ВЛИЯНИЕ АНАБОЛИЧЕСКИХ АНДРОГЕННЫХ СТЕРОИДОВ И СПОРТИВНЫХ ДОБАВОК<br>НА СКЕЛЕТНУЮ МЫШЕЧНУЮ ТКАНЬ .....                     | 69 |
| <b>Федоров С.К.</b><br>ВЛИЯНИЕ ПЕРИВАСКУЛЯРНОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ НА СОСУДИСТУЮ СТЕНКУ .....                                                            | 71 |

## Раздел 4. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Годван М.А.</b><br>КРАСНОЯРСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА .....                                                                    | 74 |
| <b>Зима Е.В.</b><br>ПЕЩЕРЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ:<br>ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....                           | 77 |
| <b>Иванова Е.В.</b><br>МЕТОД КОЛЬЦЕВАНИЯ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ<br>(НА ПРИМЕРЕ ПЕЩЕРЫ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ) .....                               | 79 |
| <b>Мельниченко М.С., Якунина С.М.</b><br>АБРАЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОБЕРЕЖЬЯ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ .....                                    | 82 |
| <b>Овсеенко Д.В.</b><br>КОННЫЙ МАРШРУТ «ХИИ МОРИН»<br>КАК ОБЪЕКТ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА<br>В ДАУРСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ..... | 84 |
| <b>Ростовцева В.П.</b><br>ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СЕЛА ЕЛОВОЕ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ) .....                                  | 86 |
| <b>Якунина С.М.</b><br>ОБЛАКА КАК ИНДИКАТОР КЛИМАТА И ПОГОДЫ .....                                                                | 88 |

## Раздел 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Гайдамак А.К.</b><br>ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ И НАГРУЗКИ<br>НА ПРИМЕРЕ КЛАСТЕРНЫХ УЧАСТКОВ ОЗЕР АЛАКОЛЬ И БАЛХАШ ..... | 92  |
| <b>Жукова Е.И.</b><br>ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ<br>И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ .....                                   | 94  |
| <b>Завацкий Е.А.</b><br>ГЕОГРАФИЯ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫХ КОРПОРАЦИЙ МИРА (2014–2024) .....                                                   | 96  |
| <b>Игнатенко А.Е.</b><br>ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РОССИИ.....                                                                       | 98  |
| <b>Костоякова Т.Н.</b><br>АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ<br>РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИИ (2015–2024) .....                               | 100 |
| <b>Котова Д.В.</b><br>СТРУКТУРА ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЕНИСЕЙСКОЙ ГУБЕРНИИ .....                                                           | 103 |
| <b>Логинова В.С., Кузнецова Д.А.</b><br>СТРУКТУРА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА<br>МИНУСИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА.....                | 105 |
| <b>Мауткина В.Е.</b><br>ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТАРНОГСКОГО ГОРОДКА<br>НА ОСНОВЕ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ.....         | 108 |

|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Пасишниченко А.А.</b><br>ИРКУТСКАЯ ССЫЛКА ДЕКАБРИСТОВ:<br>РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ, ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ<br>И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ (К 200-ЛЕТИЮ ВОССТАНИЯ)..... | 110 |
| <b>Прусакова Т.В.</b><br>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОХОТНИЧЬЕГО ТУРИЗМА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ .....                                                                                         | 113 |
| <b>Цариков И.Д., Малица А.А.</b><br>ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НОРИЛЬСКА.....                                                                                                   | 115 |
| <b>Сабиров Р.К.</b><br>ЕНИСЕЙСКАЯ СИБИРЬ: ТРАДИЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ<br>КОРЕННЫХ НАРОДОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ .....                                     | 117 |
| <b>Цыренова С.С.</b><br>ГЕОГРАФИЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В РОССИИ .....                                                                                                               | 119 |
| <b>Чумичев Д.И.</b><br>ИММИГРАЦИЯ В РОССИЮ: ПРИЧИНЫ, ГЕОГРАФИЯ,<br>ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ .....                                                                                | 121 |
| <b>Ярум А.В.</b><br>ТИПОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПОЛИТИЧЕСКИХ КОНФЛИКТОВ СТРАН МИРА.....                                                                                                   | 123 |

## Раздел 6. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Ахпашева К.С.</b><br>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ В КУРСЕ БИОЛОГИИ 9 КЛАССА .....                                                                    | 126 |
| <b>Безруких С.А., Филоненко Е.В.</b><br>ДИДАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕГРАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ<br>ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ<br>У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СПО ..... | 128 |
| <b>Беломестнова М.В.</b><br>ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ<br>КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ .....                         | 130 |
| <b>Врублевская В.А.</b><br>МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ<br>КАК ОБЪЕКТ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ» .....                                                                         | 132 |
| <b>Горелова Ю.А.</b><br>ВЛИЯНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ<br>НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ .....                                                                                                         | 134 |
| <b>Горошникова В.А.</b><br>ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ<br>В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ ОРГАНИЗМОВ.....                                                                                          | 136 |
| <b>Грищенко К.В.</b><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ.....                                                                                                                          | 138 |

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Гундарева С.И.</b><br>МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ «ЗЕЛЕНое СЕРДЦЕ»<br>КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                                                      | 140 |
| <b>Демец К.А.</b><br>СРЕДСТВА НАГЛЯДНОСТИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ .....                                                                                                                             | 142 |
| <b>Дирявка Л.Л.</b><br>УСЛОВИЯ И ПРИЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ НАГЛЯДНОСТИ<br>В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ.....                                                    | 144 |
| <b>Жукова Д.С</b><br>РАЗВИТИЕ УМЕНИЯ РАБОТАТЬ С ИНФОРМАЦИЕЙ<br>У ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ .....                                                                                 | 146 |
| <b>Затирахина Ж.С.</b><br>КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ .....                                                                                                       | 148 |
| <b>Ильиных А.А.</b><br>МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА В ВК<br>КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ О ЖИВОТНОМ МИРЕ<br>СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ.....                                           | 150 |
| <b>Калинина К.Е.</b><br>ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ<br>КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ .....                                                   | 152 |
| <b>Кондратьева С.В.</b><br>ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ<br>С ОБУЧАЮЩИМИСЯ 6–7-х КЛАССОВ .....                                                                              | 154 |
| <b>Коновалова И.И.</b><br>СОЗДАНИЕ СБОРНИКА<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ<br>ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»<br>В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ СПО ..... | 156 |
| <b>Кравченко О.А.</b><br>ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО БОТАНИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ<br>ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                                                                | 158 |
| <b>Курбатова Ю.Е.</b><br>РАЗВИТИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ БИОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ<br>С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....                                              | 160 |
| <b>Липуновская Д.М.</b><br>ШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНИК БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ<br>САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....                                                                                  | 163 |
| <b>Ляйком Д.А.</b><br>ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ<br>ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА.....                                                        | 165 |
| <b>Мезенцева Я.Ю.</b><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ<br>ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....                                                          | 167 |

**Моргунова В.В. Филоненко Е.В.**

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
К ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ..... 169

**Оруджова Р.Н.**

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КОЖА»  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В 9 КЛАССЕ ..... 171

**Острикова О.С.**

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ ..... 173

**Польская Н.В.**

УПРАВЛЕНИЕ УДИВЛЕНИЕМ: СОВМЕСТНОЕ ПРОЖИВАНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ..... 175

**Протасова Д.П.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ МОДЕЛЬНОЙ НАГЛЯДНОСТИ В БИОЛОГИИ  
КАК ИНСТРУМЕНТА РАЗВИТИЯ МОТИВАЦИИ  
И ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХСЯ ..... 177

**Пугачева О.Л.**

КРИТЕРИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОЦЕНИВАНИЕ  
КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
НА УРОКАХ БИОЛОГИИ ..... 180

**Савельева А.О.**

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕКЛАСНОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ  
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ..... 182

**Сальникова И.В.**

ЦИФРОВАЯ ТЕТРАДЬ ПО САМОНАБЛЮДЕНИЯМ  
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА..... 184

**Севостьянова Ю.А.**

СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ «МАХ» КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ  
ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ..... 186

**Сидорова Н.А.**

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ШКОЛЬНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ 5–9-х КЛАССОВ..... 189

**Симакова А.Е.**

НАГЛЯДНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ ПО БИОЛОГИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ ..... 191

**Третьякова Т.Ю.**

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ МАССОВОЙ ВНЕКЛАСНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ  
В ШКОЛЕ ..... 193

**Трунов К.С.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ 10–11-х КЛАССОВ ..... 195

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Хуриганова Л.А.</b><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ<br>ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ .....         | 197 |
| <b>Швидченко А.Н.</b><br>ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ<br>В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ..... | 199 |
| <b>Шеваникова В.И.</b><br>ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ УЧЕБНИКА КАК ИСТОЧНИК ЗНАНИЙ ПО БИОЛОГИИ .....                  | 201 |

## **Раздел 7. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ**

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Князев И.А.</b><br>ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ,<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ О РОССИИ ПОСРЕДСТВОМ УЧЕБНЫХ ИГР .....                                           | 204 |
| <b>Курьянович Н.Ю.</b><br>РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ<br>ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПО ГЕОГРАФИИ В СПО .....            | 206 |
| <b>Рогачева А.А.</b><br>РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПОЧВОВЕДЕНИЕ»,<br>ОРИЕНТИРОВАННОЙ НА ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА .....                                  | 209 |
| <b>Сирастинова А.С.</b><br>ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ГЕОГРАФИИ В 5 КЛАССЕ<br>МАЛОКОМПЛЕКТНОЙ ШКОЛЫ .....                                    | 211 |
| <b>Грубый М.В.</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ<br>(НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ 8 КЛАССА).....                                                     | 213 |
| <b>Перепелкина Е.Е.</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ<br>ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ТЭК) РОССИИ В 9 КЛАССЕ.....           | 215 |
| <b>Халетская Е.Н.</b><br>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ<br>КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ<br>ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В 9 КЛАССЕ ..... | 218 |
| <b>Хорчинжапова Д.А.</b><br>ИССЛЕДУЕМ МИР С ОНЛАЙН-КАРТАМИ:<br>ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ .....                                     | 221 |
| <b>Чулюкина М.С.</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ<br>ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ГЕОГРАФИИ .....                             | 223 |

## **Раздел 8. РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ШКОЛ**

|                                                                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Баденкова А.Р.</b><br>АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСИСТОСТИ РАЙОНОВ,<br>ПРИЛЕГАЮЩИХ К ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ,<br>ПРИ ПОМОЩИ АРХИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ,<br>КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ..... | 226 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Владыкина М.В., Торгашина М.С., Поздеева А.И.</b><br>ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РУКОКРЫЛЫХ В ПЕЩЕРЕ «ПУСТЫШКА»<br>НА КАРАУЛЬНЕНСКОМ НАГОРЬЕ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД.....                                                                                                  | 228 |
| <b>Ерёмин Ф., Эрбес Ф.</b><br>ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА с. ХАТАНГИ .....                                                                                                                                                                               | 229 |
| <b>Катюхина И.Е.</b><br>УГРОЗА СНЕЖНЫХ ЗАСУХ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ .....                                                                                                                                                                                                | 231 |
| <b>Лебедева У.С.</b><br>ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЕЗДОВЫХ СОБАК ПОРОД СИБИРСКИЙ ХАСКИ<br>И САМОЕДЫ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПАРКЕ ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ».....                                                                                                         | 233 |
| <b>Макарова Н.К.</b><br>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЯВЛЕНИЯ ПОЛЫНИ<br>В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ<br>НА ПРИМЕРЕ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ПОЛЫНИ УЭДДЕЛЛА<br>И ВЕЛИКОЙ СИБИРСКОЙ ПОЛЫНИ<br>В МОРЯХ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОМ И ЛАПТЕВЫХ .....                                       | 234 |
| <b>Орлова С.Р.</b><br>КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА<br>ВОДНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО МАРШРУТА: р. ШИНДА – р. КИЗИР – р. ТУБА.....                                                                                                                        | 236 |
| <b>Семенов Ф.А.</b><br>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ<br>САМЦА И САМКИ НОСУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ ( <i>NASUA NASUA</i> )<br>НА РАЗЛИЧНЫЕ ОБОГАЩЕНИЯ ИХ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ<br>В ЭКСПОЗИЦИИ В КРАСНОЯРСКОМ ПАРКЕ ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ» ..... | 238 |
| <b>Сукачева С.Д.</b><br>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ<br>ПЛОТВЫ И ОКУНЯ КАК ФОНОВЫХ ВИДОВ ЗАЛИВА ПРИМОРСКИЙ<br>КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА .....                                                                                    | 239 |
| <b>Сульберекова Е.О., Глушенкова Е.А.</b><br>ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КОЛЕБАНИЙ НА АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ<br>ПОДРОСТКА КРАЙНЕГО СЕВЕРА.....                                                                                                                             | 241 |
| <b>Томаровский К.Е., Белевский К.В.</b><br>РАЗРАБОТКА «ЦИФРОВОГО БЛИЗНЕЦА» РЕКИ КАНТАТ .....                                                                                                                                                                          | 243 |
| <b>Тутаева В.И.</b><br>ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ КОРМЛЕНИЯ ПРИ СОДЕРЖАНИИ И РАЗВЕДЕНИИ<br>РАЗНОВОЗРАСТНЫХ КРЫС .....                                                                                                                                                              | 245 |
| <b>Яковлева О.Т., Просандеева А.А.</b><br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ<br>АДАПТАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ ПОДРОСТКА .....                                                                                                                                       | 246 |
| СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....                                                                                                                                                                                                                                             | 248 |

---

Раздел 1.  
СОВРЕМЕННЫЕ  
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

---

# БИОЛОГИЯ СЕРЕБРИСТОЙ ЧАЙКИ (*LARUS ARGENTATUS*) В г. КРАСНОЯРСКЕ

## BIOLOGY OF THE HERRING GULL (*LARUS ARGENTATUS*) IN KRASNOYARSK

Е.Д. Семенова, К.В. Андреева,  
А.В. Аликин

E.D. Semenova, K.V. Andreeva,  
A.V. Alikin

Научный руководитель О.Н. Бучнева  
Scientific supervisor O.N. Buchneva

*Серебристая чайка, г. Красноярск, адаптация к урбанизированным ландшафтам, численность гнездящихся пар, ооморфология.*

В статье представлены материалы по биологии серебристой чайки, сформировавшей гнездовую колонию на галечниковой косе о. Сосновый (окрестности г. Красноярска), приведены данные по числу гнездящихся пар, размеру кладки, насиженности яиц на период наблюдений, ооморфологическая характеристика, сделан анализ изменений территориального размещения.

*Herring Gull, Krasnoyarsk, adaptation to urban landscapes, number of breeding pairs, oomorphology.*

The article presents data on the biology of the herring gull, which has formed a nesting colony on the pebble spit of Sosnovy Island (near Krasnoyarsk), provides data on the number of nesting pairs, clutch size, egg incubation during the observation period, oomorphological characteristics, and an analysis of changes in territorial distribution.

**А**ктуальность исследования обусловлена расширением ареала и активной адаптацией серебристой чайки к урбанизированным ландшафтам в нетипичных гнездовых условиях, что требует детального изучения специфики ее обитания в условиях города.

Исследование проводилось в мае–июне 2025 г. на галечниковой косе о. Сосновый в пойме р. Енисей (пос. Удачный). Осуществлялся сплошной абсолютный учет гнездящихся пар по обнаружению гнезд с помощью выделения узких полос-лент двумя веревками [Наумов, 1965]. Территория колонии разбивалась на полосы-сектора с протяженностью каждого 10 м. Для выделения сектора использовались два длинных репшнура. Такой методический прием позволил полностью исключить пропуск и повторный учет птичьих гнезд [Баранов и др., 2003]. Фенологическая фаза определялась визуально, степень насиженности – методом погружения яиц в воду. Ооморфологический анализ проведен по унифицированной методике Ю.В. Костина [1977]. Длина (L) и ширина (D) яйца измерялись штангенциркулем с точностью до 0,1 мм, коэффициент удлиненности (k) рассчитывался по формуле  $k=L/D$ .

В начале XX в. серебристая чайка являлась очень редкой птицей Алтай-Саянского экорегиона, известны залеты отдельных особей в устье р. Сисим

и по Енисею ниже Минусинска [Сушкин, 1914]. Первые сведения о гнездовании в Минусинской котловине относятся к 70-гг. [Прокофьев, 1981]. В конце XX в. гнездилась в Койбальской (ур. Трехозерки) и Уйбатской (оз. Улугколь) степях, самое северное гнездование в Приенисейской Сибири отмечалось на оз. Белое в Шарыповском районе. В Красноярске гнездилась на каменистой косе, отсыпанной от о. Сосновый в пойме р. Енисей (пос. Удачный) примерно начиная с 2020 г. (со слов рыбаков). Это не типичный биотоп. Серебристая чайка на внутренних континентальных водоемах предпочитает открытые озера, богатые рыбой, с галечниковыми островами, берегами, дном.

В период наблюдений в 2025 г. учтено 330 гнездящихся пар серебристой чайки и одна сизой чайки (гнездо ее располагалось в самой западной части колонии удаленно от крайних западных гнезд серебристой чайки). В кладке от 1 до 4 яиц, в среднем 2,7 (n=330). Яйца на 8 мая 2025 г. находились во второй-третьей стадии насиженности (вертикально на дне или всплывали в толщу воды), что составило от 8 до 20 суток (в среднем серебристая чайка насиживает кладку от 26 до 32 дней). Проводился выборочный промер яиц в нескольких зонах: на вершине косы, на северном и южном склонах, в восточной части колонии; также измерены кладки всех семи гнезд, расположенных на воде (табл.). Средние параметры яиц 50,1x72,4 (n=302), чуть крупнее по сравнению со значениями по монгольской серебристой чайке южной части Средней Сибири 49,3x70,9 [Баранов, Мельник, 2014]; коэффициент удлиненности k=1,4 такой же, как и в других колониях региона, в разных частях одинаков, за исключением гнезд на северной стороне. Самые крупные яйца формировали птицы, гнездящиеся на южной стороне, предположительно в самых комфортных условиях. Достоверность различий требует дополнительных исследований.

#### Оологическая характеристика кладок на колонии серебристой чайки (май – июнь 2025 г., о. Сосновый)

| Участок                      | Параметры яиц, мм |             |                  |             |                |            |
|------------------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|----------------|------------|
|                              | L                 |             | D                |             | k              |            |
|                              | Lim               | M           | Lim              | M           | Lim            | M          |
| Вершина косы (n=74)          | 61,1–76,2         | 70,1        | 44,6–52,1        | 49,0        | 1,3–1,6        | 1,4        |
| Северная сторона (n=44)      | 64,1–80,0         | 72,4        | 45,2–52,0        | 49,2        | 1,2–1,7        | 1,5        |
| Южная сторона (n=110)        | 62,0–87,0         | <b>73,3</b> | 47,0–54,7        | <b>50,6</b> | 1,3–1,6        | 1,4        |
| На воде (n=7)                | 68,0–70,8         | 69,8        | 46,3–50,6        | 48,6        | 1,4–1,5        | 1,4        |
| Восточная часть косы (n= 54) | 66,8–79,1         | 72,8        | 45,7–54,7        | 50,5        | 1,3–1,6        | 1,4        |
| Изолированная группа* (n=13) | 65,2–73,9         | 68,6        | 46,3–50,4        | 48,9        | 1,3–1,5        | 1,4        |
| <b>Итого (n=302)</b>         | <b>61,1–87,0</b>  | <b>72,4</b> | <b>44,6–54,7</b> | <b>50,1</b> | <b>1,2–1,7</b> | <b>1,4</b> |

Примечание: \* Изолированная группа из 5 гнезд располагалась на северной стороне.

Полученные данные необходимы для оценки состояния популяций чайковых птиц южной части Средней Сибири.

## Библиографический список

1. Баранов А.А., Гаврилов И.К., Екимов Е.В. Материалы по авифауне Северо-Западной Монголии // Животное население, растительность Северо-Западной Монголии и бореальных лесов, лесостепей Средней Сибири. Красноярск: РИО КГПУ, 2003. С. 38–51.
2. Баранов А.А., Мельник О.Н. Чайковые птицы континентальных водоемов южной части Средней Сибири. Красноярск, 2014. 192 с.
3. Костин Ю.В. О методике ооморфологических исследований и унификации описаний оологических материалов // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. Вильнюс, 1977. Ч. 1. С. 14–23.
4. Наумов Р.Л. Методика абсолютного учета птиц в гнездовой период на маршрутах // Зоол. Журнал. 1965. Т. XLIV, вып. 1. С. 81–94.
5. Прокофьев С.Н. К характеристике колониальных поселений чаек в Ширинской озерно-котловинной степи // Размещение и состояние гнездовий околотоводных птиц на территории СССР. М.: Наука, 1981. С. 29–31.
6. Сушкин П.П. Птицы Минусинского края, Западного Саяна и Урянхайской земли // Матлы к познанию фауны и флоры Рос. Империи. Отд. Зоол. Спб., 1914. Вып. 13. 551 с.

# ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ЧАЙКОВЫХ ПТИЦ (*LARIDAE*) г. КРАСНОЯРСКА

## CHANGES IN THE SPECIES COMPOSITION OF GULLS (*LARIDAE*) IN KRASNOYARSK

Ю.А. Барина

Yu.A. Barinova

Научный руководитель О.Н. Бучнева  
Scientific supervisor O.N. Buchneva

*Монгольская серебристая чайка, сизая чайка, речная крачка, изменение границ ареалов, гнездовая колония, г. Красноярск.*

В статье описывается динамика распространения монгольского подвида серебристой чайки на Север до Красноярска. Расширение ареала серебристой чайки приводит к вытеснению ее близкородственного вида – обыкновенной чайки, которая ранее доминировала в этом районе. Популяция обыкновенной крачки стабильна. Красноярск является уникальным объектом для изучения межвидовых взаимодействий чаек.

*Mongolian subspecies of the herring gull, common gull, common tern, changes in distribution boundaries, breeding colony, Krasnoyarsk.*

The article describes the northern spread dynamics of the Mongolian subspecies of the herring gull as far as Krasnoyarsk. The expansion of the herring gull's range is leading to the displacement of its closely related species, the common gull, which previously dominated the area. The common tern maintains a stable population. Krasnoyarsk serves as an exceptional site for studying interspecific interactions of gulls.

**Ч**айковые птицы (*Laridae*) являются одной из модельных групп для изучения процессов изменения границ ареалов птиц под воздействием биологических, антропогенных факторов и глобального потепления климата. Стимулирует этот процесс межвидовая конкуренция сизой и серебристой чаек – близкородственных видов со сходными экологическими потребностями.

В г. Красноярске до 2025 г. к гнездящимся видам семейства *Laridae* относились сизая чайка (*Larus canus*) и речная крачка (*Sterna hirundo*). С 2010-х гг. начала появляться серебристая чайка, предположительно монгольский подвид (*Larus argentatus mongolicus*, Sushkin, 1925) [Сушкин, 1938]. По данным В.И. Романова [2005], в середине XX в. ее гнездовые колонии сформировались в Минусинской котловине. Известны редкие залеты отдельных особей в устье р. Сисим. С 2010-х гг. регулярно встречались отдельные особи на пролете, и некоторые из них оставались в городе на все лето, гнездовый не образовывали. Часть популяций достигла параллели 55°45' с.ш. (оз. Белое, Назаровская котловина). По долине р. Енисей и Красноярскому водохранилищу одиночные особи проникали в район Красноярской ГЭС и на острова окрестностей г. Красноярска. Численность с каждым годом росла. В 2024 г. отмечались многочисленные стаи

в летний период. В мае–июне 2025 г. на галечниковой косе о. Сосновый в пойме р. Енисей (микрорайон Удачный) наблюдали колонию из 330 гнездящихся пар серебристой чайки, на периферии отмечалась лишь одна гнездящаяся парасизой. Это не типичные условия гнездования для серебристой чайки. На колониях в ур. Трехозерки (Минусинская котловина) и на оз. Хадын (Центрально-Тувинская котловина) предпочитала гнездиться на галечниковых или земляных островах, практически лишенных растительности, в центре водоемов, озерного типа, избегала поймы рек. В 2026 г. наблюдался ранний прилет: первые особи чаек обоих видов отмечались 25 марта на левобережной набережной р. Енисей в районе Николаевского моста.

Сизая чайка до 2015 г. была самым многочисленным видом чайковых в городе, но по мере роста численности серебристой чайки ее количество снижалось. Это пара близкородственных видов-конкурентов со сходными нишами; явное преимущество на всем протяжении своего ареала в Приенисейской Сибири имела монгольская серебристая чайка, вытеснившая сизую на оз. Хадын (Центрально-Тувинская котловина) и в ур. Трехозерки (Минусинская котловина) [Баранов, Мельник, 2014].

Речная крачка стабильно гнездилась на галечниковых косах р. Енисей. В районе Виноградовского моста (о. Татышев) ежегодно отмечалось от 5 до 13 гнездящихся пар (максимум в 2019 г.). Их численность зависела от колебания уровня воды в реке.

Таким образом, серебристая чайка продолжает расширять ареал на север, формирует устойчивые колонии в нетипичных для нее местах гнездования и вытесняет сизую чайку. Речная крачка сохраняет стабильную группировку. Город Красноярск является уникальным объектом для мониторинга межвидовых отношений чайковых.

### Библиографический список

1. Баранов А.А., Мельник О.Н. Чайковые птицы *Laridae* континентальных водоемов южной части Средней Сибири / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 192 с.
2. Романов В.И. Чайковые птицы (*Laridae*) Сибири. Новосибирск: Наука, 2005. 248 с.
3. Сушкин П.П. Птицы Советского Алтая. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 436 с.

# УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ ПТИЦ И МЛЕКОПИТАЮЩИХ (НА ПРИМЕРЕ г. КРАСНОЯРСКА)

## URBANIZED LANDSCAPES AS A HABITAT FOR BIRDS AND MAMMALS (A CASE STUDY OF KRASNOYARSK)

В.В. Вершинская

V.V. Vershinskaya

Научный руководитель М.А. Найман  
Scientific supervisor M.A. Naiman

*Урбанизация, синантропизация, биотопы, птицы, млекопитающие, Красноярск.*

В статье изучается видовой состав птиц и млекопитающих в урбанизированных ландшафтах Красноярск. Выделены четыре типа ландшафтных комплексов; показано, что наибольшее разнообразие характерно для парков, экотонных и рекреационных зон, а в застроенных территориях доминируют облигатные синантропы.

*Urbanization, synanthropization, biotopes, birds, mammals, Krasnoyarsk.*

The article studies the species composition of birds and mammals in the urbanized landscapes of Krasnoyarsk. Four types of landscape complexes have been identified. It was shown that the greatest diversity is typical for parks, ecotone and recreational zones, and in built-up areas obligate synanthropes dominate.

Глобальная урбанизация формирует специфические урбоэкосистемы, где природные процессы протекают под определяющим влиянием антропогенной нагрузки. Город Красноярск отличается уникальным сочетанием природных и антропогенных условий: мозаичностью ландшафтов, контрастом застройки и природных массивов, наличием крупных водных артерий и выраженной градацией урбанизации, что создает разнообразие биотопов, отличающихся ресурсной обеспеченностью и степенью трансформации.

Цель работы – выявить особенности видового состава и распределения птиц и млекопитающих в основных типах урбанизированных ландшафтов г. Красноярск. Исследования проведены методом визуальных наблюдений; идентификация видов – с использованием определителей и коллекций зоологического музея КГПУ им. В.П. Астафьева.

Выделены четыре типа ландшафтных комплексов, определяющих структуру фауны; максимальное видовое разнообразие отмечено в парковых биотопах и экотонных зонах, что согласуется с данными по фауне птиц региона [Тимошкин, Тимошкина, 2008]. Установлено, что синантропизация проходит стадии от случайного посещения до облигатной зависимости от городской среды [Клауснитцер, 1990].

В застроенных территориях доминируют облигатные синантропы: сизый голубь *Columba livia*, домовый воробей *Passer domesticus*, серая крыса *Rattus norvegicus*, использующие здания для укрытий, а также богатые кормовые ресурсы города. Рекреационные зоны характеризуются наибольшим видовым богатством. Здесь обитают факультативные синантропы: серая ворона *Corvus cornix*, большая синица *Parus major*, белка обыкновенная *Sciurus vulgaris*, численность которых здесь достигает максимума при умеренном присутствии в остальных типах ландшафтов. Водные объекты выполняют функцию экологических коридоров, обеспечивая кормление и миграции околководных видов: кряква *Anas platyrhynchos*, хохлатая чернеть *Aythya fuligula*, ондатра *Ondatra zibethicus*. Пригородные территории, несмотря на меньшую антропогенную нагрузку, сохраняют значение для видов, избегающих плотной застройки и появляющихся здесь эпизодически: заяц-беляк *Lepus timidus*, глухарь *Tetrao urogallus* и представители совообразных, проникающие из пригородных природных комплексов.

Ввиду мозаичности урбанизированных ландшафтов Красноярска наблюдается значительное видовое разнообразие животного населения: в городской фауне устойчиво присутствуют облигатные и факультативные синантропы, а также периодически встречаются на кочевках виды из окружающих природных комплексов.

### Библиографический список

1. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 238 с.
2. Тимошкина О.А., Тимошкин В.Б. Современное состояние фауны птиц г. Красноярска и его окрестностей // Вестник КрасГАУ. 2008. № 4. С. 112–119.

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ТУНГУССКИЙ»

## ECOLOGICAL ASPECTS OF LARGE MAMMALS IN THE TERRITORY OF THE TUNGUSKY STATE NATURE RESERVE

С.С. Зыкова, А.В. Сулейманова

S.S. Zyкова, A.V. Suleymanova

Научный руководитель А.В. Мейдус

Scientific supervisor A.V. Meydus

*Крупные млекопитающие, Тунгусский заповедник, видовой состав, динамика численности, экологический анализ, зимние маршрутные учеты.*

В работе представлены результаты эколого-фаунистического анализа шести видов хищных млекопитающих. Выявление качественного и количественного состава проводилось методом зимних маршрутных учетов. На основании анализа материалов «Летописи природы» за 19 лет проанализирована динамика численности хищников в условиях средне-таежных экосистем с учетом минимального антропогенного воздействия. Научный материал использовался для разработки внеурочного занятия в школе.

*Large mammals, Tunguska Nature Reserve, species composition, the population dynamics, ecological analysis, winter route surveys.*

This paper presents the results of an ecological and faunistic analysis of six species of carnivorous mammals. Qualitative and quantitative composition was determined using winter route surveys. Based on the *Nature Chronicles* data over a 19-year period the population dynamics of carnivores was analyzed in mid-taiga ecosystems, taking into account minimal anthropogenic impact. The research material were used to develop an extracurricular activity at school.

Государственный природный заповедник «Тунгусский» представляет уникальную территорию для изучения восстановительных процессов в экосистемах после Тунгусского феномена 1908 года [Васильев и др., 2004]. Цель исследования – провести экологофаунистический анализ крупных млекопитающих и разработать методические материалы для экологического просвещения школьников.

На основании анализа материалов «Летописи природы» за период 2006–2024 годов на территории заповедника площадью 296 562 га достоверно зарегистрировано 42 вида млекопитающих [Мейдус, 2024]. В рамках исследования детально проанализированы шесть ключевых видов отряда Хищные: бурый медведь *Ursus arctos*, рысь *Lynx lynx*, волк *Canis lupus*, лисица обыкновенная *Vulpes vulpes*, росомаха *Gulo gulo* и соболь *Martes zibellina*.

Мониторинг численности проводился методом зимних маршрутных учетов на десяти стационарных маршрутах общей протяженностью 133,3 км. Установлено, что соболь является наиболее многочисленным и стабильно регистрируемым

видом с плотностью 1,97–6,15 особей на 1000 га. Бурый медведь демонстрирует тенденцию к росту численности (до 12 особей в сезон 2022 года). Рысь и росомаха характеризуются низкой плотностью (0,01–0,03 особи на 1000 га) и эпизодической встречаемостью. Волк носит преимущественно транзитный характер, что связано с миграциями северного оленя. Выявлена четкая приуроченность крупных млекопитающих к долинам рек Подкаменная Тунгуска, Чамба, Кимчу и Хушма, что обусловлено наличием кормовой базы и защитных условий. Структура хищнического сообщества соответствует естественной динамике среднетаежных экосистем при минимальном антропогенном воздействии.

На основе полученных данных разработана технологическая карта внеурочного занятия «Операция «Заповедник»: Тайны тунгусской тайги» для обучающихся 8-х классов. Мероприятие продолжительностью 40 минут построено в формате интерактивного экологического расследования и направлено на формирование экологической грамотности и патриотического отношения к природному наследию Красноярского края.

### **Библиографический список**

1. Мейдус А.В. Летопись природа ГПЗ «Тунгусский» за 2006–2024 гг.
2. Васильев Н.В., Плеханов Г.Ф., Сыроечковский Е.Е. и др. Тунгусский заповедник // Заповедники России: Заповедники Сибири. М.: Логата, 2004. Т. 2. С. 164–174.

# ОСОБЕННОСТИ ОРНИТОФАУНЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ОСТРОВА САХАЛИН

## FEATURES OF THE AVIFAUNA IN THE CENTRAL PART OF SAKHALIN ISLAND

З.В. Иванова

Z.V. Ivanova

Научный руководитель О.Н. Бучнева  
Scientific supervisor O.N. Buchneva

*Орнитофауна, Сахалин, биотопы, редкие виды птиц, мониторинг, охрана природы.*

Статья посвящена исследованиям орнитофауны центральной части острова Сахалин, которые охватили естественные биотопы и антропогенно трансформированные ландшафты. Выявлено 74 вида птиц, относящихся к 13 отрядам и 26 семействам. Отмечено три редких вида: белоплечий орлан рыбный, филин и черный аист. Прибрежные зоны служат ключевыми участками, где сосредоточена основная часть биоразнообразия птиц.

*Avifauna, Sakhalin, biotopes, rare bird species, monitoring, nature conservation.*

The article is devoted to the study of the avifauna in the central part of Sakhalin Island, which covered both natural habitats and anthropogenically transformed landscapes. Seventy-four species of birds have been identified, belonging to 13 orders and 26 families. Three rare species have been recorded: Steller's sea eagle, Blakiston's fish owl, and the black stork. Coastal zones serve as key habitats, concentrating the majority of bird biodiversity.

**И**зучение птиц центральной части острова Сахалин имеет большое значение для понимания богатства местной природы и разработки эффективных мер по ее охране. Основная цель проведенной работы заключалась в изучении видового состава птиц и особенностей их биологии в различных природных условиях острова. В ходе полевых наблюдений и специальных маршрутных учетов удалось зафиксировать 74 вида птиц, относящихся к 13 отрядам и 26 семействам.

Исследование охватило смешанные и темнохвойные леса, болота, речные долины, морские побережья, лесостепи и антропогенные ландшафты вблизи лесов [Богатов, 2003]. Такой подход позволил сравнить данные из естественных и измененных человеком условий. Анализ различных биотопов показал, что наибольшее видовое разнообразие наблюдается в прибрежных зонах, где зарегистрировано 27 видов. Высокая концентрация птиц объясняется благоприятными условиями: открытые ландшафты с доступной и богатой кормовой базой, низкое влияние фактора беспокойства со стороны человека. Среди всех групп птиц наибольшее видовое разнообразие наблюдалось у представителей отряда Воробьинообразные (38 %, 28 видов), способные обитать в самых разных экосистемах – от густых лесов до антропогенных территорий. Особую значимость работе придает тот факт, что были обнаружены редкие и охраняемые виды,

занесенные в региональную Красную книгу, такие как белоплечий орлан, рыбный филин и черный аист [Красная книга Сахалинской области: Животные, 2016]. Наличие редких видов подтверждает высокую экологическую ценность региона и подчеркивает необходимость бережного отношения к этим территориям.

Результаты исследования демонстрируют тесную связь между образом жизни каждого вида и особенностями среды обитания. Прибрежные зоны играют роль ключевых участков, где сосредоточена основная часть биологического разнообразия птиц. Полученные данные могут быть эффективно использованы для организации мониторинга состояния природы Сахалина, разработки новых программ по охране редких видов и развития экологического просвещения.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения сведений о редких видах для планирования природоохранных мероприятий и оценки влияния хозяйственной деятельности на экосистемы. В будущем планируется углубленное изучение динамики численности редких видов, а также более детальный анализ того, как именно человек и его деятельность влияют на жизнь птиц в регионе. Таким образом, проделанная работа закладывает надежную основу для сохранения уникального природного наследия острова Сахалин.

### **Библиографический список**

1. Богатов В.В. Особенности формирования наземной и пресноводной биоты острова Сахалин // Труды Института биологии моря. 2003. Т. 23. С. 246–327.
2. Красная книга Сахалинской области: Животные / отв. ред. д-р биол. наук, проф. В.Н. Ефанов. М.: Буки Веди, 2016. 252 с.

# ФЕНОЛОГИЯ МИГРАЦИЙ И ПРЕБЫВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА ANATINAE В СРЕДНЕЙ СИБИРИ

## PHENOLOGY OF MIGRATIONS AND STAYS OF REPRESENTATIVES OF THE SUBFAMILY ANATINAE IN CENTRAL SIBERIA

А.А. Малица

A.A. Malitza

Научный руководитель М.А. Найман  
Scientific supervisor M.A. Naiman

*Фенология, миграции, Anatinae, Средняя Сибирь, ареалы, охранный статус.*

В статье исследуется фенология миграций уток подсемейства Anatinae в Средней Сибири – важной территории на путях их перелетов. На основе анализа литературных источников приведены сроки весеннего прилета и осеннего отлета 8 видов, выделены волны миграционной активности.

*Phenology, migrations, Anatinae, Middle Siberia, habitats, conservation status.*

The article explores the migration phenology of Anatinae ducks in Central Siberia, an important area along their flyways. Based on the analysis of literary sources, the timing of the spring arrival and autumn departure of 8 species is presented, and waves of migratory activity are identified.

Средняя Сибирь является важной территорией на путях миграции представителей подсемейства *Anatinae*. Изучение фенологии позволяет выявить тенденции, связанные с изменениями климата. Целью является – выявление особенностей фенологии миграций представителей подсемейства *Anatinae* на этой территории. Материалом послужили литературные данные по представителям настоящих уток.

На территории Средней Сибири отмечено пребывание 8 видов подсемейства *Anatinae*: кряква *Anas platyrhynchos*, чирок-свистунок *Anas crecca*, шилохвость *Anas acuta*, чирок-трескунок *Anas querquedula*, свиязь *Mareca penelope*, серая утка *Anas strepera*, широконоска *Anas clypeata*, касатка *Anas falcata* [Степанян, 2003].

В период весеннего прилета первыми (середина апреля) отмечаются кряквы. Под Красноярском первые особи регистрируются 8–11 апреля [Крутовская, 1958]. Чирок-свистунок прилетает в первой половине апреля, но несколько позднее крупных речных уток. Шилохвость в южных районах появляется в начале апреля, в лесостепном Зауралье – во второй декаде апреля [Птицы Средней Сибири, 2026]. Свиязь прилетает во второй декаде апреля. Чирок-трескунок прилетает позже всех – в начале–середине мая [Дементьев и др., 1952]. Массовый весенний пролет всех видов приходится на конец апреля – середину мая.

Осенний отлет начинается в конце августа. Кряква мигрирует до октября, активно, в сумеречное время, стаями от 4 до 50 особей [Дементьев и др., 1952]. Шилохвость и свиязь покидают регион в сентябре – начале октября. Чирок-трекунок улетает в начале–середине сентября, иногда задерживаясь до октября [Дементьев и др., 1952].

В миграциях всех видов выделяются 1–4 волны активности, интенсивность выше в дни с низкой температурой воздуха [Михеев, 1971]. Вследствие потепления климата у кряквы и хохлатой чернети участились случаи зимовки на незамерзающих участках водоемов (например, на р. Енисей ниже Красноярской ГЭС и в районе набережных города).

### **Библиографический список**

1. Дементьев Г.П., Гладков Н.А., Птушенко Е.С., Спангенберг Е.П., Судиловская А.М. Птицы Советского Союза / под общ. ред. Г.П. Дементьева, Н.А. Гладкова. М.: Советская наука, 1952. Т. 4. 640 с.
2. Крутовская Е.А. Птицы заповедника «Столбы» // Труды государственного заповедника «Столбы». Красноярск: Книжное издательство, 1958. Вып. 2. С. 206–285.
3. Михеев А.В. Перелеты птиц. М.: Лесная промышленность, 1971. 214 с.
4. Птицы Средней Сибири. URL: <https://birds.sfu-kras.ru> (дата обращения: 08.04.2026).
5. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. М.: Академкнига, 2003. 808 с.

# ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЯ ПТИЦ ЗАПОВЕДНИКА «ДАУРСКИЙ»

## SPECIES COMPOSITION AND ECOLOGY OF BIRDS IN THE DAURSKY NATURE RESERVE

Д.В. Овсеенко

D.V. Ovseenko

Научный руководитель М.А. Найман  
Scientific supervisor M.A. Naiman

*Птицы, видовой состав, экологические группировки, заповедник «Даурский».*

В статье представлены результаты орнитологической экспедиции в Даурский заповедник (июнь 2025 г.). Изучен видовой состав птиц на трех ключевых участках; отмечено 28 видов, включая редкие, занесенные в Красную книгу РФ. Выявлено высокое разнообразие, обусловленное мозаичностью биотопов, – от водоемов и степей до лесов и скал.

*Birds, species composition, ecological groupings, Daursky Nature Reserve.*

The article presents the results of an ornithological expedition in the Daursky Nature Reserve (June 2025). The species composition of birds was studied in three key areas; 28 species were noted, including rare species listed in the Red Book of the Russian Federation. A high diversity was revealed due to the mosaic of biotopes, ranging from water bodies and steppes to forests and rocks.

**В** ходе экспедиции молодежного движения Русского географического общества в период с 10 по 20 июня 2025 г. на территории государственного природного биосферного заповедника «Даурский» Забайкальского края изучались видовой состав и экология птиц на трех ключевых орнитологических участках: Торейские озера, массив Адон-Челон, Цасучейский бор. Данные территории наиболее полно отражают мозаичность местообитаний, характерную для Даурии: сочетание крупных водоемов, открытых степей, скальных останцев и лесных сообществ.

В ходе пеших маршрутов нами отмечено 28 видов птиц, относящихся к разным экологическим группировкам. Названия видов приведены по Л.С. Степаняну [2].

**Водоплавающие и околотовные птицы.** Населяют Торейские озера и дельтовые участки. Данная группа представлена отрядами Гусеобразные (огарь *Tadorna ferruginea*, кряква *Anas platyrhynchos*, сухонос *Anser cygnoides*), Ржанкообразные (озерная чайка *Larus ridibundus*, речная крачка *Sterna hirundo*) и Журавлеобразные (даурский журавль *Grus vipio*, журавль-красавка *Anthropoides virgo*). Особого внимания заслуживает присутствие видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации. В ходе экспедиции в окрестностях озер Барун-Торей и на прилегающих лугово-болотных участках были отмечены

следующие редкие виды: сухонос, журавли даурский и красавка [Красная книга РФ, 2021].

**Птицы открытых пространств.** В ходе наблюдений в степных биотопах были отмечены следующие виды: обыкновенная каменка *Oenanthe Oenanthe*, полевой жаворонок *Alauda arvensis*, степной конек *Anthus richardi*. Восточная дрофа *Otis tarda dybowskii* занесена в список особо охраняемых видов территории России [Красная книга РФ, 2021].

Третью группу составляют обитатели **островных лесных сообществ и кустарников.** В ходе исследований в Цасучейском бору и на прилегающих территориях отмечены: сорока *Pica pica*, козодой *Caprimulgus europaeus*, кукушка обыкновенная *Cuculus canorus* (рыжая морфа), обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus*.

Четвертый комплекс – птицы, предпочитающие **скальные массивы.** На массиве Адон-Челон и в прилегающих степях отмечены: черный стриж *Apus apus*, мохноногий курганник *Buteo hemilasius*. Также встречены птицы, занесенные в Красную книгу России: балобан *Falco cherrug*, беркут *Aquila chrysaetos* и степной орел *Aquila nipalensis* [Красная книга РФ, 2021].

Результаты проведенного исследования показали высокое орнитологическое разнообразие Даурского заповедника, обусловленное мозаичным сочетанием водно-болотных, степных, лесных и скальных биотопов.

### Библиографический список

1. Красная книга Российской Федерации. Том «Животные». 2-е изд. М.: Экология, 2021. 1128 с.
2. Степанян Л.С. Конспекты орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: Академкнига, 2003. 808 с.

# ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СЕМЕЙСТВА ЛАСТОЧКОВЫЕ (*HIRUNDINIDAE*) СРЕДНЕЙ СИБИРИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БИОЛОГИЯ

## SPECIES DIVERSITY OF THE SWALLOW FAMILY (*HIRUNDINIDAE*) OF CENTRAL SIBERIA: DISTRIBUTION AND BIOLOGY

В.В. Павлова

B.B. Pavlova

Научный руководитель А.А. Баранов  
Scientific supervisor A.A. Baranov

*Hirundinidae, Средняя Сибирь, орнитофауна, гнездование, адаптация.*

В статье систематизированы сведения о видовом составе и особенностях биологии семейства ласточковых в Средней Сибири. Рассмотрены адаптации, экологическая специализация и гнездовые стратегии, которые обеспечивают устойчивость семейства в условиях природных и антропогенно трансформированных ландшафтов Средней Сибири.

*Hirundinidae, Middle Siberia, avifauna, nesting, adaptation.*

The article systematizes information about the species composition and features of the biology of the swallow family in Central Siberia. Adaptations, ecological specialization and nesting strategies that ensure the stability of the family in the conditions of natural and anthropogenically transformed landscapes of Central Siberia are considered.

Семейство ласточковых (*Hirundinidae*) является значимым компонентом орнитофауны Средней Сибири и характеризуется выраженной специализацией к воздушному образу жизни [Баранов, 2012]. Актуальность исследования определяется необходимостью обобщения сведений о видовом составе и особенностях биологии группы в пределах региона. Представители семейства обладают комплексом морфофункциональных адаптаций, включая обтекаемую форму тела, удлинённые крылья, обеспечивающие маневренный полет, широкий разрез клюва, выполняющий функцию захвата насекомых в воздухе, а также редукцию опорной функции конечностей, связанной преимущественно с фиксацией на субстратах. Высокая скорость метаболизма и развитая зрительно-моторная координация обеспечивают эффективность воздушной охоты.

Фаунистический состав региона включает широко распространенные виды (*Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Riparia riparia*), отличающиеся высокой экологической пластичностью, и специализированные формы (*Delichon dasypus*, *Ptyonoprogne rupestris*, *Riparia diluta*), приуроченные к специфическим местообитаниям. *Delichon dasypus* обитает преимущественно в горных районах, включая зоны выше верхней границы леса; *Ptyonoprogne rupestris* связана со скальными

образованиями; *Riparia diluta* населяет обрывистые берега и, как правило, не образует крупных колоний. *Delichon urbica* гнездится на каменных сооружениях и скальных обрывах, *Hirundo rustica* – в населенных пунктах сельского типа, *Riparia riparia* – в песчаных и песчано-галечных обрывах, преимущественно по берегам водоемов. Отмечаются единичные залеты *Cecropis daurica* на юге региона. Распределение видов определяется биотопическими условиями и наличием пригодных субстратов для гнездования [Рогачева, 1988].

Гнездовая биология характеризуется двумя основными стратегиями: колониальной и одиночной (или полуколониальной). Колониальное гнездование свойственно *Riparia riparia* и *Delichon urbica* и связано с концентрацией пригодных мест для гнездования и повышением защиты от хищников. Одиночное и полуколониальное гнездование отмечается у *Hirundo rustica* и ряда специализированных видов и обусловлено особенностями биотопов и распределением кормовой базы. Совокупность адаптаций, экологической специализации и гнездовых стратегий обеспечивает устойчивость семейства в условиях природных и антропогенно трансформированных ландшафтов Средней Сибири.

### **Библиографический список**

1. Баранов А.А. Птицы Алтай-Саянского экорегиона: пространственно-временная динамика биоразнообразия. Красноярск: ФГБОУ ВО КГПУ им. В.П. Астафьева, 2012. 464 с.
2. Рогачева Э.В. Птицы Средней Сибири: распространение, численность, зоогеография. М.: Наука, 1988. 309 с.

# ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРАНОВЫХ ПТИЦ г. КРАСНОЯРСКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

## SPECIES COMPOSITION OF CORVIDS (CORVIDAE) IN THE CITY KRASNOYARSK AND ITS ENVIRONS IN THE WINTER PERIOD

В.А. Попова

В.А. Popova

Научный руководитель О.Н. Бучнева  
Scientific supervisor O.N. Buchneva

*Врановые птицы, видовой состав, зимние скопления, численность в г. Красноярске, суточная активность.*

В статье представлены материалы по видовому составу, численности в зимний период и суточной активности врановых птиц г. Красноярска и его окрестностей. Исследования проводились в естественных, парковых лесах и селитебных зонах. Было зарегистрировано 6 видов. Особенно ценной является информация о встречах серой вороны.

*Corvid birds, species composition, winter aggregations, bird population size of Krasnoyarsk, daily activity.*

The article presents data on the species composition, winter abundance, and diurnal activity of corvids in the city of Krasnoyarsk and its surroundings. The studies were conducted in natural and park forests, as well as in residential areas. A total of six species were recorded. Information regarding sightings of the hooded crow is of particular value.

**И**зучение экологии врановых птиц интересно с точки зрения высокой степени их экологической пластичности, взаимоотношений близкородственных видов.

Наблюдение за врановыми проводилось в зимне–весенний период 2025–2026 гг. в г. Красноярске и его окрестностях. Исследования осуществляли на маршрутах в трех основных типах местообитаний: естественные леса (эко-парк «Гремячая грива», Николаевская сопка, Национальный парк «Красноярские Столбы»), парковые (о. Отдыха, Покровский парк, Академгородок) и селитебные зоны (многоэтажная застройка Советского района, территории рынков, контейнерные площадки, районы ТЭЦ). Использовались методы маршрутного и точечного учета птиц с GPS-привязкой встреч, визуальные наблюдения с биноклем. Было зарегистрировано шесть видов врановых птиц. К оседлым относились черная (*Corvus corone*) и серая вороны (*Corvus cornix*), сорока (*Pica pica*), ворон (*Corvus corax*), сойка (*Garrulus glandarius*), к перелетным – грач (*Corvus frugilegus*).

Черная ворона составляла основное звено зимующих птиц селитебных участков г. Красноярска. Зимой ее численность достигала 50–80 особей/км,

сорока здесь встречалась реже (6–10 особей/км). Суточная активность вороны была подчинена короткому световому дню (в декабре 6–7 часов). Утренний вылет с мест ночевки наблюдался в 9:00–9:30, вечерний сбор на предночевочные присады с 15:30–16:00. Основные места зимних ночевки были двух типов: густые древесные массивы (экопарк «Гремячая грива», о. Отдыха) и крыши высотных зданий в центральных районах и микрорайонах с плотной застройкой (Советский район, Взлетка). Это обеспечивало дополнительный обогрев от зданий и защиту от ветра. Кормовые скопления были приурочены к контейнерным площадкам, рынкам (Центральный, ул. Мичурина и Шахтеров) и несанкционированным свалкам. Прилет грача в 2026 г. наблюдался в последних числах марта, держались на тополях в районе Шинного моста, численность составила 3–5 особей/км.

В естественных лесах регулярно встречались сойка (4–8 особей/км) и ворон (0,5–1 особей/км). Сойка предпочитала участки с густым подлеском и наличием хвойных, вела скрытный образ жизни. Ворон тяготел к скальным выходам и крупным лесным массивам, изредка залетал в селитебную зону по окраинам, прилегающим к естественным биотопам. В парковых зонах численность черной вороны и сороки значительно меньше (15–20 и 8–12 особей/км соответственно).

В ходе наблюдений в 2026 г. серая ворона отмечалась как редкий вид в парковых и селитебных зонах Красноярска (встречена в Советском районе). Одиночные особи регулярно отмечались в разных районах города, начиная со второго десятилетия XXI в. [Трибуц, Мельник, 2018]. Вероятнее всего это ее кочевки в восточном и юго-восточном направлении за пределы своего основного ареала [Бучнева, Мельник, 2025].

### Библиографический список

1. Бучнева О.Н., Мельник Н.Н. Алтайский зоологический журнал. № 26. Барнаул, 2025. С. 47–49.
2. Трибуц Е.С., Мельник О.Н. К экологии врановых птиц (*Corvidae*) в г. Красноярске // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научно-практической конференции «БИОЭКО». Красноярск, 26 апреля 2018 г. Красноярск, 2018. С. 69–72.

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МОРФОЛОГИЯ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA ARVALIS*, NILSSON, 1842) НА ОЗЕРЕ БЕРЕЗОВОЕ В ХАКАСИИ

## DISTRIBUTION AND MORPHOLOGY OF THE MOOR FROG (*RANA ARVALIS*, NILSSON, 1842) AT BEREZOVOE LAKE OF KHAKASSIA

Т.Д. Предко, С.Н. Городилова

T.D. Predko, S.N. Gorodilova

Научный руководитель С.Н. Городилова  
Scientific supervisor S.N. Gorodilova

*Амфибии, Чулымо-Енисейская котловина, Rana arvalis, популяция, морфометрия.*

В статье представлены показатели относительной численности, плотности, морфометрического анализа популяции остромордой лягушки, полученные в ходе полевых исследований летом 2025 г. на озере Березовое (Республика Хакасия). Полученные данные позволяют оценить текущую реакцию вида на трансформацию лесостепных ландшафтов и могут служить базой для долгосрочного экологического мониторинга региона.

*Amphibians, Chulymo-Yenisei basin, Rana arvalis, population, morphometry.*

The article presents data on the relative abundance, density, and morphometric analysis of the moor frog (*Rana arvalis*) population, obtained during field studies in the summer of 2025 at Lake Berezovoye (Republic of Khakassia). These data make it possible to evaluate the species' current response to forest-steppe landscape transformation and can provide a foundation for long-term regional ecological monitoring.

**А**мфибии являются высокочувствительными индикаторами состояния среды, что делает их ключевым объектом мониторинга биоразнообразия. Благодаря проницаемым кожным покровам и двухфазному циклу развития, они остро реагируют на изменения гидрологического режима и антропогенное загрязнение ландшафтов. Изучение их популяционных характеристик актуально для оценки устойчивости биоты в специфических условиях Чулымо-Енисейской котловины (Республика Хакасия).

Полевые исследования проводилось в летний период 2025 г. на оз. Березовое в Ширинском районе Республики Хакасии. Учет *Rana arvalis* осуществлялся в ходе маршрутных и площадных учетов по стандартным методикам [Васильев, 2005], где исследовали популяционные механизмы: распределение особей по мини-локациям, плотность популяции и морфометрические параметры.

Относительная численность *Rana arvalis* оз. Березовое составила 19 экз. на 1 км маршрута, что в пересчете дает абсолютную плотность популяции 47,5 ос/га. Полученный показатель сопоставим с данными для Юсо-Ширинской лесостепи [Баранов, Городилова, 2015], где плотность варьирует в диапазоне 43,3–130 ос/га.

Нахождение результата в нижней границе нормы обусловлено засушливыми условиями сезона 2025 г. и локальной антропогенной нагрузкой. Состояние популяции оценивается как относительно стабильное. При зональном распределении сеголетки держатся непосредственно на мелководье, а взрослые особи уходят от береговой линии до 22 м и заселяют заболоченные луга.

Морфометрический анализ выявил выраженные возрастные и половые различия. Средняя длина тела (L) половозрелых самцов составила  $52,9 \pm 0,5$  мм (Lim 51,8–54,1), самок –  $59,4 \pm 1,2$  мм (Lim 58,2–60,5), сеголеток –  $21,5 \pm 0,4$  мм (Lim 17,8–24,1). Диагностические признаки, включая длину внутреннего пяточного бугра (C.int. у самцов –  $\mu = 5,2 \pm 0,1$  мм, Lim 5,0–5,3) и наличие развитых брачных мозолей ( $\mu = 4,1 \pm 0,1$  мм, Lim 3,9–4,3), соответствуют видовым нормам и подтверждают репродуктивную активность исследуемой группировки. Морфологические характеристики типичны для популяций Средней Сибири [Баранов, Городилова, 2015].

Полученные данные позволяют оценить текущую реакцию вида на трансформацию лесостепных ландшафтов и могут служить базой для долгосрочного экологического мониторинга региона. Дальнейшие исследования с расширением выборки и привлечением генетических методов позволят более глубоко оценить динамику адаптивных процессов амфибий в условиях северных широт.

### **Библиографический список**

1. Баранов А.А., Городилова С.Н. Земноводные лесостепи Средней Сибири. Красноярск: ФГБОУ ВО КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015. 193 с.
2. Васильев Б.Д. Методы полевых исследований земноводных. СПб.: Наука, 2005. 180 с.

# ФЕНОЛОГИЯ МИГРАЦИЙ И ПРЕБЫВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВ ANSERINAE И CYGNINAE В СРЕДНЕЙ СИБИРИ

## THE PHENOLOGY OF MIGRATION AND RESIDENCE OF REPRESENTATIVES OF THE SUBFAMILIES ANSERINAE AND CYGNINAE IN CENTRAL SIBERIA

И.Д. Цариков

I.D. Tsarikov

Научный руководитель М.А. Найман  
Scientific supervisor M.A. Naiman

*Миграции, Anserinae, Cygninae, Средняя Сибирь.*

В статье проанализирована фенология миграций гусиных и лебединых в Средней Сибири. Охарактеризованы сроки пролета и остановок, выделены три пролетных коридора и ключевые места стоянок. Показана зависимость миграций от природных условий региона, в первую очередь от состояния водоемов.

*Migrations, Anserinae, Cygninae, Central Siberia.*

The article analyzes the phenology of goose and swan migrations in Central Siberia. The timing of migration and stopovers are characterized; three migration corridors and key resting sites are identified. The dependence of migrations on the natural conditions of the region, primarily on the state of water bodies, is shown.

**А**нализ литературных источников и картографических материалов позволил охарактеризовать фенологию миграций представителей подсемейств *Anserinae* и *Cygninae* в Средней Сибири. Цель работы – выявление особенностей сроков пролета и продолжительности остановок представителей данных подсемейств.

Резко континентальный климат, многолетняя мерзлота и густая речная сеть региона определяют жесткую синхронизацию миграций: весенний прилет привязан к вскрытию рек и появлению полыней, осенний отлет – к замерзанию водоемов [Баранов, Банникова, 2018].

На юге Средней Сибири в миграционный период встречается до десяти видов гусиных и лебединых. Наиболее массовыми на пролете являются гуменник *Anser fabalis*, белолобый гусь *Anser albifrons*, серый гусь *Anser anser* и лебедь-кликун *Cygnus cygnus* [Емельянов, 2004].

В весенней миграции выделяются три этапа: появление первых особей (середина апреля – начало мая), массовая концентрация в местах остановок (первая половина мая), одновременный отлет к северу (вторая половина мая). Продолжительность весенней остановки на юге региона составляет 25–40 дней, осенней – 20–26 дней [Емельянов, 2006]. Выделяется три основных пролетных

коридора: Центральноазиатско-Верхнеенисейско-Обский, Байкало-Ангара-Енисейский и Байкало-Ангара-Тунгусский. Ключевые места остановок – водоемы Минусинской котловины, Хакасии и Тувы [Емельянов и Савченко, 2006].

Фенологические сроки отдельных видов: гуменник прилетает в конце апреля – начале мая, отлетает в сентябре–октябре; серый гусь – с 20 апреля по 5 мая, отлет с 17 сентября по 10 октября; лебедь-кликун – апрель – начало мая, отлет в сентябре–октябре; пискулька – май, отлет в сентябре [Емельянов и др., 2019]. Массовый пролет большинства видов приходится на первую-вторую половину мая.

В итоге, фенология миграций гусиных и лебединых в Средней Сибири подчинена суровым природным условиям, определяющим сжатые сроки пролета и строгую привязку к вскрытию водоемов.

### **Библиографический список**

1. Баранов А.А., Банникова К.К. Биоразнообразие позвоночных животных Средней Сибири: учебное пособие. Красноярск: Изд-во КГПУ, 2018. 460 с.
2. Емельянов В.И. Экологические основы охраны и рационального использования ресурсов гусей (Anserinae) и лебедей (Cygninae) на юге Приенисейской Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2004. 29 с.
3. Емельянов В.И., Савченко А.П. Некоторые экологические аспекты устойчивости популяционных группировок гусей и лебедей (Anserinae, Cygninae) в областях миграций на территории Приенисейской Сибири // Вестник Красноярского государственного университета. 2006. № 5. С. 17–26.
4. Емельянов В.И., Савченко И.А., Ковалевский Е.В., Кошкина Л.А., Савченко А.П. Гуси и лебеди в бассейне Средней Ангары и Подкаменной Тунгуски // Русский орнитологический журнал. СПб.: Русский орнитологический журнал. 2019. Т. 28, № 1725. С. 437–444.

---

Раздел 2.  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ  
В ИССЛЕДОВАНИИ ФЛОРЫ  
И РАСТИТЕЛЬНОСТИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

---

# ФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ г. КАНСКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

## FLORA OF THE KANSKY (KRASNOYARSK KRAI)

Е.М. Антипова, Д.Г. Бадзагуа

E.M. Antipova, D.G. Badzagua

*Фитоценотическая структура, сосудистые растения, локальная флора, г. Канск, Красноярский край.*

В статье даются особенности таксономической структуры флоры г. Канска Канского округа, связанные с расположением в подзоне «южной» лесостепи в центре Канской лесостепи (анклав), что согласуется с концентрической зональностью лесостепи. Общая численность видов локальной флоры г. Канска составляет 626 видов, относящихся к 312 родам и 76 семействам, что составляет 57,3 % от флоры всей Канской лесостепи и 54,2 % от всей флоры северных лесостепей Средней Сибири. Доминируют семейства Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, крупнейший род – Carex, что подчеркивает бореальный характер флоры.

*Phytocenotic structure, vascular plants, local flora, Kansk, Krasnoyarsk Krai.*

This article describes the taxonomic structure of the flora of Kansk, Kansk District, associated with its location in the southern forest-steppe subzone in the center of the Kansk forest-steppe (an enclave), consistent with the concentric zonation of the forest-steppe. The total number of species in Kansk's local flora is 626, belonging to 312 genera and 76 families, representing 57.3 % of the flora of the entire Kansk forest-steppe and 54.2 % of the total flora of the northern forest-steppe of Central Siberia. The dominant families are Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, and the largest genus is Carex, which emphasizes the boreal character of the flora.

**Ф**лора окр. г. Канска Канского округа представляет собой важный компонент флоры северных лесостепей Средней Сибири – локальную городскую флору. Канская лесостепь содержит около 1092 видов сосудистых растений (414 родов, 99 семейств), что составляет приблизительно 79 % флоры северных лесостепей и около 70–80 % флоры юга Красноярского края. Локальная флора окр. г. Канска (Ка), насчитывающая 626 видов, относящихся к 312 родам и 76 семействам, входит в число наиболее богатых и репрезентативных локальных флор региона [Антипова, 2012]. Эта флора включает 57,3 % от флоры всей Канской лесостепи и 54,2 % от всей флоры северных лесостепей Средней Сибири. Доли видового разнообразия связаны с подзональным положением [Юрцев и др., 2004 б]. Локальная флора г. Канска располагается в подзоне «южной» лесостепи в центре Канской лесостепи (анклав), что согласуется с концентрической зональностью лесостепи, которая перекрывается часто макромозаичностью с разнообразием энтопиев, что и привело к увеличению доли видового разнообразия. Среди энтопиев (местоположений) встречаются как регулярно повторяющиеся, так и редкие и даже уникальные (скальные выходы по берегу р. Кан).

Цель работы: выявление особенностей структуры флоры г. Канска, оценка современного состояния редких видов и сообществ.

Таксономическая структура флоры г. Канска подчиняется общему для бореальных лесостепей закону: доминируют семейства Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Cyperaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae и Scrophulariaceae s.l. Крупнейший род – Carex, что подчеркивает бореальный характер флоры, но высокие позиции степных родов (Stipa, Artemisia, Astragalus, Oxytropis, Allium) и лугово-болотных (Potamogeton, Ranunculus) отражают сложное, контактное положение флоры на пересечении разных флористических границ [Антипова, 2016; Крылов, Штейнберг, 1918].

Эколого-фитоценотическая структура флоры г. Канска лесолугово-степная: ведущими являются лесная и луговая свиты, значителен вклад степной и петрофитной, присутствуют болотная, галофитная и гидрофитная компоненты, а также сильная синантропная фракция. Степные, петрофитные, галофитные и болотные сообщества являются наиболее уязвимыми и нуждаются в особой охране [Антипова, 2016].

Историко-географический анализ показывает, что флора Канска формировалась в условиях длительного взаимодействия естественных факторов (орографического положения, резко континентального климата, разнообразия субстратов) и хозяйственной деятельности человека (распашка, вырубки, пожары, развитие угольной промышленности, урбанизация). Современное состояние флоры характеризуется высоким уровнем флористического богатства при одновременном усилении синантропизации и фрагментации элементов природных сообществ.

### **Библиографический список**

1. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2012. 662 с.
2. Антипова Е.М. Растительность северных лесостепей Средней Сибири: монография. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2016.
3. Крылов П.Н., Штейнберг Е.И. Материалы к флоре Канского уезда Енисейской губернии. Томск, 1918.

# СЕМЕЙСТВО *ORCHIDACEAE* A.L. DE JUSSIE ВО ФЛОРЕ ПОДТАЙГИ КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ

## FAMILY *ORCHIDACEAE* A.L. DE JUSSIE IN THE FLORA OF THE SUBTAIGA OF THE KRASNOYARSK

Ю.А. Битиньш, Е.М. Антипова

Y.A. Bitinsh, E.M. Antipova

*Подтайга, Красноярская котловина, Орхидные, редкие виды, Красная книга.*

В статье приведен аннотированный список 15 видов семейства *Orchidaceae*, относящихся к 11 родам и произрастающих в подтайге Красноярской котловины. Представлено их распространение на территории подтайги, описаны места обитания, обилие. Выявлены виды, занесенные в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

*Subtaiga, Krasnoyarsk Basin, Orchids, rare species, Red Book.*

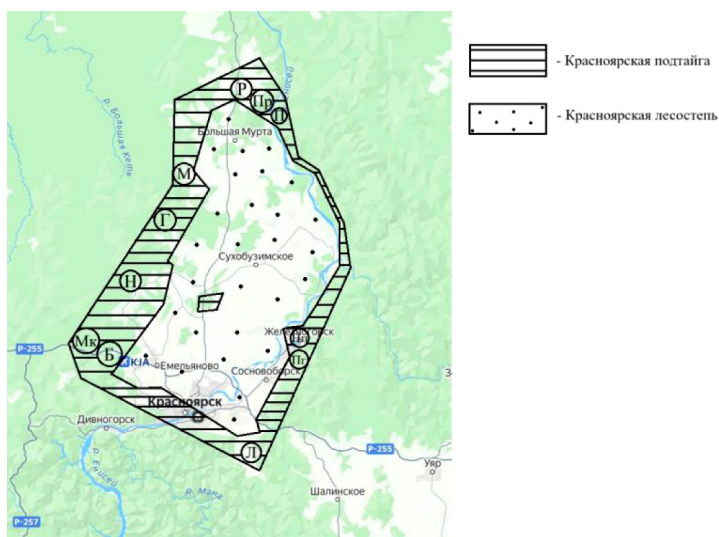
The article provides an annotated list of 15 species of the *Orchidaceae* family belonging to 11 genera and growing in the subtaiga of the Krasnoyarsk Basin. The distribution of these species in the subtaiga is presented, and their habitats and abundance are described. Species listed in the Red Book of the Krasnoyarsk Territory and the Red Book of the Russian Federation are identified.

**П**редставители семейства *Orchidaceae* высокочувствительны к антропогенным и абиотическим нагрузкам и являются наиболее уязвимыми растениями не только региональной, но и мировой флоры, что делает их объектом всестороннего изучения.

Цель статьи – отразить особенности распространения, типы местообитаний и видовое разнообразие семейства *Orchidaceae* во флоре подтайги Красноярской котловины.

Для выявления особенностей распространения и видового состава семейства *Orchidaceae* во флоре подтайги Красноярской котловины применялся метод локальных флор [Толмачев, 1974]. Для полноты выявления видового состава полевые исследования проводились нами в подтайге с 2019 года не менее трех раз в разные периоды вегетационного сезона. Конспект сформирован на базе материалов, собранных авторами в ходе полевых исследований, информации Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS) и данных, полученных из опубликованных научных работ.

Распространение растений дается по 11 локальным флорам, обозначенным в тексте сокращенной транскрипцией по названию населенных пунктов: Емельяновский округ: (Г) – п. Гаревое, (Б) – п. 13 Борцов, (Н) – с. Никольское, (МК) – д. Малый Кемчуг; Большемуртинско-Сухобузимский округ: (Р) – с. Российка, (П) – п. Предивинск, (М) – с. Мостовское, (Пр) – п. Пристань; Сосновоборский городской округ (бывший Березовский район): (Л) – д. Лопатино; городской округ ЗАТО Железногорск: (Нп) – п. Новый путь, (Пг) – пгт. Подгорный (рис.).



*Рис. Места работы авторов в подтайге Красноярской котловины*

Номенклатура видов приводится по С.К. Черепанову [1995]. Значками (\*) отмечены виды, занесенные в Красную книгу Красноярского края [2022], (\*\*) – виды, занесенные в Красную книгу России [2024]. Образцы хранятся в Гербарии им. Л.М. Черепнина Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (KRAS).

Сем. **Orchidaceae** Juss. – Орхидные

**\*\**Calypso bulbosa* (L.) Oakes** – *Калипсо луковичная*. В тенистых хвойных лесах с моховым покровом. Встречается крайне редко. Отмечен в Нп (с. Каракута-Безруково, 1935, Кунцевич, Черепнин, KRAS), Л (ст. Маганск, 1972, Кашина, KRAS).

*Corallorhiza trifida* Chatel. – Ладьян трехнадрезный. В сырых лиственных лесах, по берегам озер и окраинам болот. Встречается редко. Б (рч. Собакина, 1963, Панкратова, Кашина, KRAS; д. Крутая, 1990, Степанов, KRAS).

**\*\**Cypripedium calceolus* L.** — Баимачок настоящий (известняковый). В березовых-сосновых и хвойно-лиственных лесах, на лугах. Довольно обилен в Н, Пг.

\**Cypripedium guttatum* Sw. – Баумачок пятнистый. В светлых хвойных и смешанных лесах, на лесных лугах. Довольно обилен в Пг. Н.

**\*\**Cypripedium macranthum* Sw.** – Баумачок крупноцветковый. В светлых лесах, на лесных полянах и лугах. Малообилеи. Г, Н.

*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo. – Пальцекорник Фукса. По берегам водоемов во влажных зеленомошных лесах. Малообилен. Пг, Нп.

*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. — Пальцекорник мясо-красный. На сырых лугах, в заболоченных лесах, по окраинам болот, по болотистым берегам водоемов. Мк, Б.

\**Epipactis palustris* Crantz. – Дремлик болотный. На болотах, сырых кочковатых лугах. Б (д. Крутая, 1990, Степанов, KRAS), П (д. Предивная, 1940, Нащокин, ТК; NS).

**\*\**Epipogium aphyllum* Sw.** – Надбородник безлистный. В сырых смешанных лесах, по берегам водоемов. Встречается редко. М (с. Ентауль, 1960, Фильчукова, Шарапа, NS; Положий, 1967).

\**Listera ovata* (L.) R. Br. – *Тайник яйцевидный*. В сырых смешанных лесах, в кустарниках, на болотах. Встречается редко. Ранние сборы в Б (ур. «Крутая гора», 1957, Красноборов, KRAS; Черепнин, 1959), М (с. Малый Кантат, 1960, Фильчукова, Шарапа, NS, ТК).

*Malaxis monophyllos* (L.) Sw. – *Мякотница однолистная*. В сырых березовых, осиновых и сосновых лесах, на влажных лугах, кочках. Встречается редко. Р (1960, Фильчукова, Шарапа, NS); Б (рч. Собакина, 1964, Беглянова, KRAS).

\**Neottia krasnojaraica* Antipova – *Гнездовка красная*. В березово-осиново-сосновом лесу с разнотравно-осоково-орляковым покровом. Встречается редко. Пг.

\*\**Neottianthe cuculata* (L.) Schltr. – *Гнездоцветка клобучковая*. В сырых хвойных и смешанных лесах с моховым покровом, на лесных опушках. Малообилён. Пг.

*Platanthera bifolia* (L.) Rich. – *Любка двулистная*. По окраинам сырых хвойных и хвойно-лиственных лесов. Н, Нп, Пг.

\**Platanthera fuscescens* (L.) Kraenzl. – *Любка буреющая, Тулотис буреющий*. В разреженных светлых сосновых и смешанных лесах. Встречается крайне редко: Б (рч. Собакина, 1927, Миклашевская, КKM; Черепнин, 1959).

На территории подтайги Красноярской котловины произрастают 15 видов орхидных из 26, указанных во Флоре Красноярского края и из 43, указанных во Флоре Сибири [Конспект..., 2005], относящихся к 11 родам. Из них 10 видов занесено в Красную книгу Красноярского края [2022], а 5 – в Красную книгу Российской Федерации [2024].

Типичными местообитаниями для орхидей Красноярской котловины являются: сырые леса – 33 %, болота и сырые луга – 20 %, смешанные леса и луга – по 13 %, тенистые леса с моховым покровом, разреженные леса, берега водоемов – по 7 %.

## Библиографический список

1. Доронькин В.М. Семейство Orchidaceae – Орхидные // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 2003. Т. 14: Araceae – Orchidaceae. С. 35–37.
2. Иванова Е.В. Семейство Orchidaceae – Ятрышниковые, или Орхидные // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1987. Т. 4: Araceae – Orchidaceae. С. 125–145.
3. Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Красноярск: СФУ, 2022. 762 с.
4. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [и др.]; отв. ред. Д. В. Гельтман. 2-е офиц. изд. М.: ВНИИ «Экология», 2024. 944 с.
5. Конспект Флоры Сибири: сосудистые растения / под ред. Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой, К.С. Байкова и др. Новосибирск: Наука, 2005. 362 с.
6. Положий А.В. Семейство Orchidaceae – Орхидные // Флора Красноярского края. Томск: ТГУ, 1967. Вып. 4. С. 36–49.
7. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

# ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ЛЕСНОЙ ФЛОРЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ с. НОВОБИРИЛЮССЫ

## LIFE FORMS OF THE FOREST FLORA OF THE VILLAGE OF NOVOBIRILYUSSY

Н.А. Войтенко

N.A. Voitenko

Научный руководитель Н.Н. Тупицына  
Scientific supervisor N.N. Tupitsyna

*Многообразие жизненных форм, лесная флора, видовое разнообразие.*

Для исследования в весенне-летний период 2025 года был собран гербарий лесной флоры окрестностей села Новобирилюссы. Гербарий был определен по «Определителю растений юга Красноярского края» [1979].

*Diversity of life forms, forest flora, species diversity.*

For this study, a herbarium of forest flora from the vicinity of the village of Novobirilyussy was collected in the spring and summer of 2025. The herbarium was identified according to the "Plant Guide of the Southern Krasnoyarsk Krai" [1979].

**А**нализ жизненных форм растений имеет важное значение для выявления особенностей флор, в данном случае лесной флоры окрестностей с. Новобирилюссы. В анализе биоморф участвовали 73 вида растений. Характеристика жизненных форм приводится согласно классификациям Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934) и И.Г. Серебрякова (1964).

### **Спектр жизненных форм лесной флоры окр. с. Новобирилюссы, по Х. Раункиеру (1934)**

Преобладающей жизненной формой являются травянистые многолетние растения – тип *криптофиты* (45,3 %): группа *геофиты* – 33 вида (45,3 %). На втором месте находится тип *гемикриптофиты* (23,3 %) (травянистые растения): группа *протогемикриптофиты* – 10 видов (13,7 %), группа *розеточные гемикриптофиты* – 7 видов (9,6 %). На третьем месте находится тип *фанерофиты* (28,6 %): группа *мегафанерофиты* – 9 видов (12,3 %), группа *микрофанерофиты* – 5 видов (6,8 %), группа *мезофанерофиты* – 5 видов (6,8 %), группа *нанофанерофиты* – 2 вида (2,7 %). Тип *гемитерофиты* – одно-, двулетние растения – представлены всего 1 видом (1,4 %), тип *терофиты* – 1 вид (1,4 %).

### **Спектр жизненных форм лесной флоры окр. с. Новобирилюссы, по И.Г. Серебрякову (1964)**

Преобладающими жизненными формами является отдел *наземные травы*, травянистые поликарпики: *длиннокорневищные*, *коротkokорневищные*, *стержнекорневые*, *кистекорневые наземно-ползучие*, *рыхло-дерновинные*, *плотно-дерновинные*, *луковичные*, *корнеотпрысковые*, *клубнеобразующие* – 50 видов (68,5 %).

На втором месте отдел *древесные растения* (*прямостоячие кустарники, прямостоячие деревья, прямостоячие кустарнички*) – 21 вид (28,7 %). Далее следуют монокарпические травы по 1 виду (1,4 %): *однолетние и одно-, двулетние травы*.

Таким образом, биоморфологический анализ, по классификациям Х. Раункиера и И.Г. Серебрякова, отражает высокое разнообразие жизненных форм лесной флоры окрестностей с. Новобирилюссы, что является показателем низкой конкуренции между видами исследованных фитоценозов. Малое количество терофитов свидетельствует о низкой антропогенной нагрузке на лесную флору. Преобладание криптофитов во флоре связано с особенностями местообитания растений в довольно увлажненной почвенной среде, что требует серьезного укоренения.

### **Библиографический список**

1. Определитель растений юга Красноярского края / отв. ред. И.М. Красноборов, Л.И. Кашина. Новосибирск: Наука, 1979. 669 с.
2. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 146–205.
3. Флора Сибири: в 14 т. / под ред. Л.М. Малышева, И.М. Красноборова, Г.А. Пешкова, А.В. Положий. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990–1997.
4. Raunkiaer Ch. The life form of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934. 632 p.

# ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ IN VITRO-ТЕХНОЛОГИЙ В СЕМЕНОВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ

## PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF IN VITRO-TECHNOLOGIES IN POTATO SEED PRODUCTION

Т.А. Золотуева

T.A. Zolotueva

Научный руководитель Е.М. Антипова  
Scientific supervisor E.M. Antipova

*Микроразмножение, культура тканей, микроклубни, биотехнология растений, картофель.*

В статье показан процесс микроразмножения картофеля методом культуры тканей *in vitro*, включающий четыре фазы морфогенеза: прорастание, интенсивный рост, замедленный рост и естественное отмирание. Метод дает экономические преимущества: высокий коэффициент размножения, снижение потерь урожая от болезней.

*Micropropagation, tissue culture, microtubers, plant biotechnology, potato.*

This article describes the process of potato micropropagation using *in vitro* tissue culture, which includes four phases of morphogenesis: germination, intensive growth, slow growth, and natural mortality. This method offers economic advantages: high propagation rates and reduced yield losses due to disease.

**К**ачество посадочного материала картофеля напрямую определяет урожайность. Традиционные методы семеноводства не обеспечивают должного фитосанитарного состояния клубней [Анисимов и др., 2009]. Современная биотехнология предлагает эффективное решение – методы культуры тканей *in vitro*, позволяющие получать оздоровленный материал, свободный от патогенов [Бутенко, 1999]. Основой служит тотипотентность растительных клеток [Калашникова, 2023].

Процесс микроразмножения включает четыре фазы морфогенеза: прорастание, интенсивный рост, замедленный рост и естественное отмирание [Овэс, 2017]. Ключевыми факторами, влияющими на регенерацию и микроклубнеобразование, являются состав питательной среды, соотношение ауксинов и цитокининов, фотопериод (8–12 часов) и температура (18–22°C) [Тимофеева, Невмержицкая, 2012; Сомова, 2021].

Генетическая стабильность размножаемого материала обеспечивается соблюдением оптимальных условий и ограничением числа пассажей [Кантарбаева, 2022]. Контроль качества включает морфологическую, физиологическую и фитопатологическую оценку.

Экономические преимущества: высокий коэффициент размножения, снижение потерь урожая от болезней. Перспективы – разработка новых питательных сред, оптимизация условий для разных сортов, автоматизация процессов.

Морфогенез картофеля *in vitro* включает этапы от введения экспланта до получения готового посадочного материала. Соблюдение оптимальных параметров культивирования обеспечивает сохранение сортовых признаков. Интеграция биотехнологических методов в семеноводство повышает эффективность картофелеводства.

### Библиографический список

1. Анисимов Б.В., Белов Г.Л., Варицев Ю.А. и др. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. М.: Картофелевод, 2009. 272 с.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 152 с.
3. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. 2-е изд. М.: Юрайт, 2023. 315 с.
4. Кантарбаева Э.Е. Микроклональное размножение картофеля *in vitro* // КиберЛенинка. 2022. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroklonalnoe-razmnozhenie-kartofelya-v-in-vitro/viewer> (дата обращения: 09.02.2026).
5. Овэс Е.В., Анисимов Б.В., Усков А.И. и др. Методические рекомендации по тиражированию *in vitro* материала для оригинального семеноводства картофеля. М.: ВНИИКС, 2017. С. 14–20.
6. Сомова Е.Н., Маркова М.Г., Власевская Е.А. Получение микроклубней картофеля на основе оптимизации условий культивирования *in vitro* // КиберЛенинка. 2021. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-mikroklubney-kartofelya-na-osnove-optimizatsii-usloviy-kultivirovaniya-in-vitro/viewer> (дата обращения: 09.02.2026).
7. Тимофеева О.А., Невмержицкая Ю.Ю. Клональное микроразмножение растений. Казань: Казанский университет, 2012. 56 с.

# ЛАНДШАФТЫ ДОЛИНЫ РЕКИ ХАТАНГИ

## LANDSCAPES OF THE KHATANGA RIVER VALLEY

М.А. Годван

М.А. Godvan

Научный руководитель Н.Н. Тупицына

Scientific supervisor N.N. Tupitsina

*Ландшафты долины реки Хатанги, многолетняя мерзлота, лиственница Гмелина (даурская), лесотундра, гипоарктические тундры, криогенные процессы, аллювиальные почвы, Таймыр.*

Комплексный анализ ландшафтов долины реки Хатанги выявил три основных типа ландшафтных комплексов: ландшафты высоких террас (сухие лиственничные редколесья и лишайниково-моховые тундры с пятнами криофитных степей); пойменные ландшафты (ивняки, злаково-осоковые луга, заболоченные участки с полигональными болотами и плоскобугристыми лайдами); ландшафты низких террас и водоразделов (кустарниковые (ерниковые, ивовые) и кустарничковые (дриадовые, осоково-пушицевые) тундры с широким развитием мерзлотных форм рельефа – полигонов и бугров пучения).

*Landscapes of the Khatanga River Valley, permafrost, Gmelin larch (Daurian larch), forest-tundra, hypoarctic tundra, cryogenic processes, alluvial soils, Taimyr.*

A comprehensive analysis of the Khatanga River valley landscapes revealed three main types of landscape complexes: high-terrace landscapes (dry larch sparse forests and lichen-moss tundra with patches of cryophyte steppes); floodplain landscapes (willow thickets, grass-sedge meadows, swampy areas with polygonal bogs and flat-hummocky laidas); low-terrace and watershed landscapes (shrub (yernik, willow) and dwarf shrub (dryad, sedge-cotton grass) tundra with widespread development of permafrost relief forms – polygons and frost mounds).

**И**зучение ландшафтов долины реки Хатанги обусловлено необходимостью понимания закономерностей формирования природных комплексов в условиях экстремального климата Крайнего Севера и сплошного распространения многолетней мерзлоты, а также уникальностью данной территории, где находится самая северная в мире граница распространения лесных массивов (лиственничные редколесья). Кроме того, материалы работы обладают высоким краеведческим потенциалом и могут быть использованы в школьном курсе биологии и географии. Цель работы – комплексный анализ ландшафтов долины реки Хатанги.

Результаты исследования показали, что долина Хатанги расположена в зоне сплошной многолетней мерзлоты (мощность до 500 м) с резко континентальным арктическим климатом (средняя температура января до  $-35^{\circ}\text{C}$ , безморозный период 45–60 дней), при этом мерзлота служит водупором, вызывая заболачивание и формирование криогенных форм рельефа (полигоны, бугры пучения). В растительном покрове выявлена четкая широтная зональность: в верховьях – уникальные лиственничные редколесья из лиственницы Гмелина (самые северные леса

России), в среднем течении – лесотундра с чередованием кустарниковых тундр и редин, в низовьях – гипоарктические тундры с доминированием дриады, камнеломки и пушицы, а также отмечены реликтовые криофитно-степные сообщества на южных склонах. Почвенный покров неоднороден: на дренированных участках формируются мерзлотно-таежные подбуры, на плоских междуречьях – торфяно-глеевые почвы, в пойме – молодые аллювиальные плодородные почвы.

Выделены три основных типа ландшафтных комплексов: ландшафты высоких террас (сухие лиственничники), ландшафты долин малых рек (ольховники с луговыми участками) и заболоченные междуречья с полигональными болотами.

### **Библиографический список**

1. Варгина Н.Е. 1977. Флористические материалы из окрестностей пос. Хатанга (Таймыр) // Вестник ЛГУ. № 21. С. 58–68.
2. Ландшафтоведение: учебно-методическое пособие / О.А. Лякина. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2019. 84 с.

# МЕТОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ: ГИДРОПОНИКА

## METHODS OF GROWING FLOWERING PLANTS: HYDROPONICS

Д.А. Кузнецова, В.С. Логинова

D.A. Kuznetsova, V.S. Loginova

Научный руководитель Е.М. Антипова  
Scientific supervisor E.M. Antipova

*Гидропоника, питательный раствор, классификация систем, субстраты.*

В статье представлен научно обоснованный и доступный метод выращивания цветковых растений без почвы – гидропоника, физиологической основой которой является минеральное питание (микроэлементы). Успех зависит от контроля параметров раствора (pH 5,5–6,5) и температуры (18–22°C).

*Hydroponics, nutrient solution, system classification, substrates.*

This article presents a scientifically proven and accessible method for growing flowering plants without soil – hydroponics, the physiological basis of which is mineral nutrition (micronutrients). Success depends on controlling the solution parameters (pH 5.5–6.5) and temperature (18–22°C).

**Г**идропоника – метод выращивания растений без почвы – прошла путь от древних практик (чинампы ацтеков) до современных промышленных комплексов и любительских установок из подручных средств [Тавлинова, 1966; Зальцер, 1965]. В России наблюдается возрождение интереса к методу, включая интеграцию в школьное образование.

Цель работы: представление метода выращивания цветковых растений гидропоники.

Физиологической основой гидропоники является минеральное питание. Растениям необходимы макроэлементы (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe) и микроэлементы (B, Mn, Zn, Cu, Mo) [Прянишников, 1952]. В гидропонике питательные вещества поступают в растения в легкодоступной форме, поэтому растение не тратит энергию на их поиск [Плешаков и др., 2023]. Ключевое условие успеха – аэрация корней.

Классификация систем проводится по типу субстрата (керамзит, перлит, вермикулит) и способу подачи раствора (фитильные, DWC, NFT, капельная). Для образовательных целей оптимальны фитильные системы и DWC благодаря простоте и наглядности [Иванов и Смирнова, 2024].

Успех зависит от контроля параметров раствора: pH (5,5–6,5), ЕС (0,8–3,0 мСм/см в зависимости от культуры) и температуры (18–22°C) [Плешаков и др., 2022; Пуронен, 2025]. Начинаям рекомендуется использовать готовые удобрения (например, Simplex Hydro). Полная замена раствора – каждые 2–3 недели.

Теоретический анализ показал, что гидропоника – научно обоснованный и доступный метод. Выбор субстрата и системы определяется целями пользователя. Контроль pH и ЕС – критические факторы успеха. Эти выводы составляют основу практической части исследования.

Работа была апробирована в Боготольской средней школе.

### **Библиографический список**

1. Зальцер Э. Гидропоника для любителей. М.: Колос, 1965. 128 с.
2. Иванов А.В., Смирнова Е.П. Гидропонные системы для дома и школы // Вестник АПК. 2024. № 3. С. 45–52.
3. Плешаков Д.Н. и др. Оценка декоративных качеств розы при выращивании на гидропонике // Аграрный научный журнал. 2023. № 5. С. 33–40.
4. Плешаков Д.Н. и др. Роль регуляторов роста в культуре розы // Аграрный научный журнал. 2022. № 11. С. 59–63.
5. Прянишников Д.Н. Агрохимия // Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, 1952. Т. 1. 688 с.
6. Пуронен С. Коротко о поливах. 2025. URL: <https://prosemena.ru/blog/> (дата обращения: 12.04.2026).
7. Тавлинова Г.К. Гидропоника и цветы. Л.: Лениздат, 1966. 92 с.

# ИЗУЧЕНИЕ ФЛОРЫ НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ СОСНОВОБОРСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

## STUDY OF THE FLORA OF THE NEW TERRITORIES OF THE SOSNOVOBORSKY CITY DISTRICT (KRASNOYARSK KRAI)

Е.Д. Мехрякова, Е.М. Антипова

E.D. Mehryakova, E.M. Antipova

*Сосновоборский городской округ, флора, трансформация ландшафтов, ботанические исследования, сохранение биоразнообразия.*

В результате административно-территориальной реформы Красноярского края в 2025 г. были расширены границы Сосновоборского городского округа (СГО). Географически округ расположен на правобережье Енисея (западная граница 55°77' с. ш., 92°36' в. д.; восточная 56°2' с. ш., 94°11' в. д.; северная 56°35' с. ш., 93°99' в. д.; южная 55°24' с. ш., 93°09' в. д.). Целью работы явилось выявление неисследованных во флористическом отношении природных и антропогенных ландшафтов СГО после административных преобразований 2025 г. На территории округа ранее были изучены флоры г. Сосновоборска и национального парка «Красноярские Столбы». Флора лесных и сельскохозяйственных районов округа специально не изучалась, не проводился анализ ее структуры, что послужило основанием для углубленных флористических исследований СГО.

*Sosnovoborsk Urban District, Flora, Landscape Transformation, Botanical Research, and Biodiversity Conservation.*

As a result of the administrative and territorial reform of the Krasnoyarsk Territory in 2025, the borders of the Sosnovoborsky City District (CGO) were expanded. Geographically, the district is located on the right bank of the Yenisei (west 55°77' s.w., 92°36' e. d.; east 56°2' s. w., 94°11' e. d.; north 56°35' s. w., 93°99' e. d.; south 55°24' s. w., 93°09' e. d.) and is directly adjacent to the city of Krasnoyarsk from the south and east. The aim of the work was to identify unexplored floristically natural and anthropogenic landscapes of the CDF after the administrative transformations of 2025. The flora of Sosnovoborsk and the Krasnoyarsk Pillars National Park were previously studied on the territory of the district. The flora of the forest and agricultural regions of the district was not specifically studied, and its structure was not analyzed, which served as the basis for in-depth floristic studies of the CDF.

**К**расноярская городская агломерация – один из ключевых социально-экономических центров Сибири. Правовая основа агломерации заложена в 2008 г., когда было заключено соглашение о формировании агломерации. Изначально в ее состав вошли 7 муниципальных образований: города Красноярск, Сосновоборск и Дивногорск, а также Березовский, Емельяновский, Сухобузимский и Манский муниципальные районы.

В 2017 г. постановлением Правительства Красноярского края от 14.12.2017 № 773 была утверждена схема территориального планирования агломерации, закрепившая эти границы на официальном уровне. К 2019 г. состав агломерации расширился до 11 муниципальных образований, дополнительно вошли

городские округа, ЗАТО Железногорск и ЗАТО Кедровый, а также Балахтинский и Большемуртинский муниципальные районы.

Новый этап начался в 2025 г. с принятием Закона Красноярского края от 15.05.2025 № 9-3916 «Об изменении административно-территориального устройства края и внесении изменений в отдельные законы края». Согласно документу, были упразднены районы и сформированы новые городские округа. В состав СГО, административным центром которого стал г. Сосновоборск, внесен Березовский район (за исключением п. Березовка).

Расположен округ на правобережье Енисея (западная граница 55°77' с. ш., 92°36' в. д.; восточная 56°2' с. ш., 94°11' в. д.; северная 56°35' с. ш., 93°99' в. д.; южная 55°24' с. ш., 93°09' в. д.) и непосредственно примыкает к г. Красноярску с юга и востока. Общая площадь округа составила 4 238,94 км<sup>2</sup>.

Расширение городских границ и активизация сельскохозяйственной деятельности неизбежно влияют на природные ландшафты и, как следствие, меняют местообитания растений. В связи с этим изучение флоры и растительности Сосновоборского городского округа приобретает особую актуальность.

Целью работы является выявление неисследованных во флористическом отношении природных и антропогенных ландшафтов СГО после административных преобразований в 2025 г.

Сосновоборский городской округ представляет собой сочетание природных и антропогенных ландшафтов: особо охраняемые природные территории (ООПТ), лесные, сельскохозяйственные и урбанизированные районы.

На данном этапе изучена флора г. Сосновоборска [Антипова, Кулешова, 2024] и флора национального парка «Красноярские Столбы» [Андреева, Тупицына, 2014]. В настоящее время флора лесных и сельскохозяйственных территорий округа специально никем не изучалась, не проводился структурный анализ.

Ботанические исследования флоры округа включают инвентаризацию видового состава и анализ флоры.

Сборы гербарных образцов и составление геоботанических описаний дают возможность составить полный конспект флоры и классифицировать растительность изучаемой территории. При анализе флоры выявляется ее структура (таксономическая, географическая, экологическая), исследуются виды, активно распространяющиеся в условиях антропогенного воздействия: сорные, рудеральные и потенциально инвазионные растения.

Изучение флоры лесных и сельскохозяйственных районов Сосновоборского городского округа – важный шаг к устойчивому развитию региона, где хозяйственная деятельность и охрана природы должны дополнять друг друга.

### **Библиографический список**

1. Андреева Е.Б., Тупицына Н.Н. Флора заповедника «Столбы». Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. 304 с.
2. Антипова Е.М., Кулешова Ю.В. Конспект флоры г. Сосновоборска (Красноярский край) / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. 244 с.

# СЕТОЧНОЕ КАРТИРОВАНИЕ ФЛОРЫ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОГО ОКРУГА

## GRID MAPPING OF FLORA ON THE EXAMPLE OF THE NORTH-YENISEI DISTRICT

А.А. Рубинис

A.A. Rubinis

Научный руководитель Е.М. Антипова  
Scientific supervisor E.M. Antipova

*Геоинформационная система, сеточное картирование, конкретная флора, Аксиома ГИС.*  
Географические информационные системы (ГИС) играют важную роль в методах изучения конкретных флор. Метод ГИС предполагает детальное и равноценное исследование флоры конкретной местности. Для достижения этой цели исследуемая область делится на отдельные фрагменты – ячейки. Ключевая задача состоит в том, чтобы максимально охватить видовой состав растений в каждой из этих ячеек. С использованием приложения Аксиома ГИС территория п. Тея Северо-Енисейского округа была разделена на ячейки по 100 м<sup>2</sup>, отражающие местообитания видов. Результатом является карта изученности территории, которая показывает, в каких квадратах проводились исследования, а какие остаются «белыми пятнами» на карте поселка.

*Geographic information system, grid mapping, specific flora, GIS Axiom.*

Geographic information systems (GIS) play an important role in methods of studying specific flora. The method of GIS involves a detailed and equivalent study of the flora of a particular area. To achieve this goal, the study area is divided into separate fragments – cells. The key task is to maximize coverage of the plant species in each of these cells. Using the GIS Axiom application, the territory of P. The fauna of the North Yenisei District was divided into cells reflecting the habitats of the species. The result is a map of the territory's exploration, which shows which squares have been surveyed and which remain “blank spots” on the village map.

Геоинформационные технологии существуют уже более полувека, но их внедрение в ботанику происходит постепенно и сдержанно. Одним из перспективных направлений является использование ГИС-программ, возможности которых для научных целей будут рассмотрены на примере российской платформы, прототипа MapInro – Аксиома ГИС.

Метод сеточного картирования флоры – это способ систематического изучения и регистрации видов растений, при котором исследуемая территория разбивается на равные геометрические ячейки (квадраты). Для каждой такой ячейки составляется полный список видов, что позволяет получить равномерную и сопоставимую картину распространения флоры.

В классическом труде А.И. Толмачева [1974], который определил развитие отечественной географии растений на многие годы, указано, что сеточное картирование является одним из способов изображения ареалов видов. Следует

признать, что сеточное картирование – относительно молодая область биогеографии. Только в последние десятилетия накопленный объем фактического материала позволил перейти от классического анализа карт распространения отдельных видов и их групп к пространственно-статистическому анализу больших массивов хронологических данных.

Северо-Енисейский округ находится в зоне средней и северной тайги Красноярского края. Из-за огромной площади (рис. 1) и труднодоступности региона сеточное картирование здесь должно реализовываться на базе классической сетки, заложенной еще в сводке «Флора Центральной Сибири» [1979].

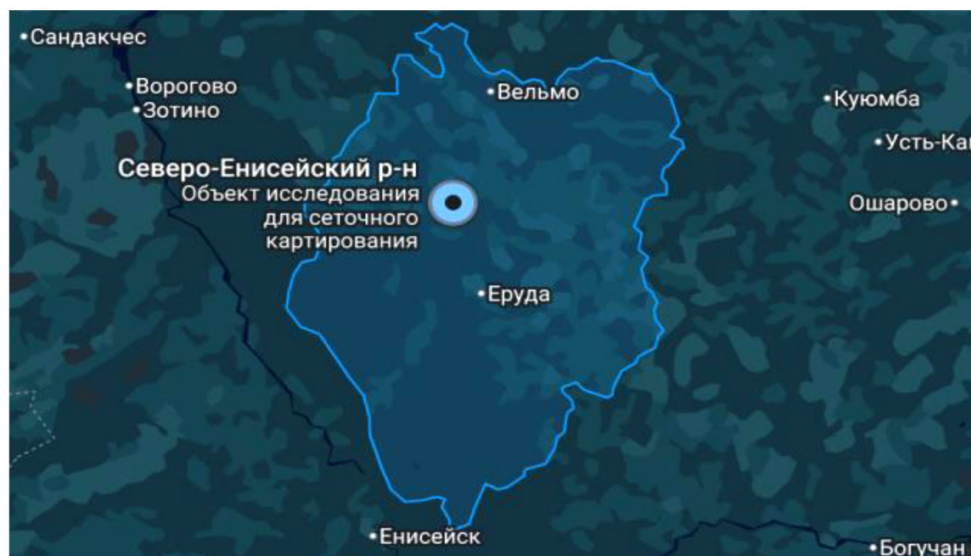


Рис. 1. Площадь исследования для сеточного картирования

Для более информативного отражения метода сеточного картирования приведен анализ 10 ведущих семейств п. Тея Северо-Енисейского округа (табл.).

#### Крупнейшие семейства сосудистых растений п. Тея Северо-Енисейского округа

| №                   | Семейство                       | Число видов | % от общего числа видов | Число родов | % от общего числа родов |
|---------------------|---------------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| 1                   | Asteraceae – Астровые           | 27          | 23,7                    | 22          | 27,8                    |
| 2                   | Rosaceae – Розовые              | 17          | 14,9                    | 12          | 15,2                    |
| 3                   | Poaceae – Злаковые              | 12          | 10,5                    | 10          | 12,7                    |
| 4–5                 | Ranunculaceae – Лютиковые       | 10          | 8,8                     | 7           | 8,9                     |
| 4–5                 | Fabaceae – Бобовые              | 10          | 8,8                     | 6           | 7,6                     |
| 6–7                 | Caryophyllaceae – Гвоздичные    | 9           | 7,9                     | 4           | 5,0                     |
| 6–7                 | Scrophulariaceae – Норичниковые | 9           | 7,9                     | 5           | 6,3                     |
| 8                   | Polygonaceae – Гречишные        | 8           | 7,0                     | 3           | 3,8                     |
| 9                   | Lamiaceae – Яснотковые          | 7           | 6,1                     | 6           | 7,6                     |
| 10                  | Apiaceae – Сельдерейные         | 5           | 4,4                     | 4           | 5,0                     |
| 10                  | Rubiaceae – Мареновые           | 5           | 4,4                     | 1           | 1,3                     |
| 10                  | Ericaceae – Вересковые          | 5           | 4,4                     | 3           | 3,8                     |
| 10 ведущих семейств |                                 | 114         | 57,6                    | 79          | 62,7                    |

Опираясь на данные таблицы, мы разработали картографическую сетку распространения семейств территории п. Тея (рис. 2).

Это помогло определить масштаб картирования объектов и обозначить тип флоры данной территории – *Rosaceae*-тип (As-Ro-Po) [Хохряков, 2000]. Типично среднеевропейская группа с типом флоры – условно-европейская.

На основе сходства видового состава в разных ячейках можно группировать квадраты в кластеры и таким образом выделять уникальные природные микрорайоны. Если сетка показывает концентрацию редких видов в конкретных ячейках, то это становится юридическим и научным аргументом для создания там заказника или памятника природы.

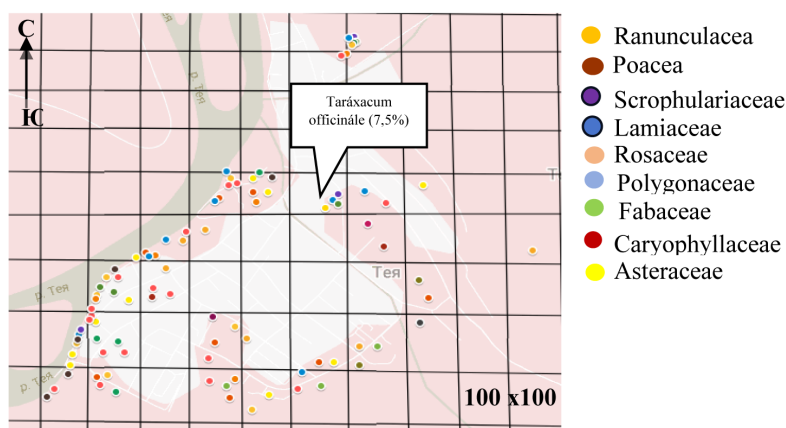


Рис. 2. Сеточное картирование п. Тея Северо-Енисейского округа

С помощью сеточного картирования можно проводить расчет частоты встречаемости вида (в каком % он присутствует, рис. 2). Если вид найден только в 1–2 квадратах из 100, то это повод для включения его в Красную книгу. Но таких видов на территории поселка не было выявлено.

К реальному времени от недостатка гербаризированных объектов нельзя создать общую сетку для всего округа, а для конкретного поселка вполне реалистичный формат. В дальнейшем, при полноценном изучении территории составление сеточного картирования флоры позволит определять соотношение количества видов и родов на территории всего Северо-Енисейского округа, что позволит отразить общие тенденции развития и распространения видов северных районов Красноярского края.

## Библиографический список

1. Бардаш А.В. Применение геоинформационных технологий при реконструкции коренной структуры горнотаежных геосистем // InterCarto 5 ГИС для устойчивого развития территорий: доклады междунар. конф. Ч. 3. ГИС и картография в экологии и охране природы. Якутск, июнь 1999. С. 90–93. URL: <https://yadi.sk/i/rvvdANb73GUqjo> (дата обращения: 10.04.2026).
2. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
3. Флора Центральной Сибири: в 2 т. / под ред. Л. И. Малышева, Г. А. Пешковой. Новосибирск: Наука, 1979. (Т.1: Onocleaceae – Fabaceae; Т. 2: Geraniaceae – Cornaceae).
4. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Ботанический журнал. 2000. № 5. С. 1–11.

# ЭПИФИТНАЯ ЛИХЕНОФЛОРА ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ СТАНЦИИ (г. КРАСНОЯРСК)

## EPIPHYTIC LICHENOFLORA OF THE FRUITAND-BERRY STATION (KRASNOYARSK)

М.С. Сантьева

M.S. Santyeva

Научный руководитель С.В. Антипова  
Scientific supervisor E.V. Antipova

*Лишайник, лишенофлора, биоиндикатор, окружающая среда.*

Изучен родовой состав эпифитных лишайников плодово-ягодной станции в г. Красноярске. Преобладают листоватые лишайники (55,0 %) над кустистыми (45,0 %) и накипными, что свидетельствует об умеренном уровне загрязнения воздуха.

*Investigation of generic composition of epiphytic lichens and assessment of their importance as bioindicators of environmental condition.*

This article focuses on studying the generic composition of epiphytic lichens within the Fruit and Berry Station area in Krasnoyarsk, as well as providing recommendations for utilizing the obtained data to evaluate the ecological condition of the urban environment.

Исследование эпифитной лишенофлоры плодово-ягодной станции было выбрано неслучайно: во-первых, в настоящий момент отсутствуют данные о составе эпифитной лишенофлоры данной территории; во-вторых, массовая урбанизация и антропогенное воздействие в городской среде влияют на биоразнообразие; в-третьих, наше исследование может дать экологическую оценку территории плодово-ягодной станции, поскольку лишайники являются биоиндикаторами.

Изучение лишенофлоры проводилось с весны по осень 2025 г. маршрутным методом. В результате было собрано и определено 45 образцов лишайников, относящихся к шести родам, произрастающих на поверхностях деревьев [Гордеева, Завалишина, Круберг, Письякуова, 1954] (табл.).

### Родовой состав лишайников

| № | Род лишайника                | Форофиты                                                   | Размер таллома (мм) | Обилие по Друде | Примечание                                                           |
|---|------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | <i>Evernia</i> (листоватый)  | <i>Betula pendula</i> Roth.<br><i>Pinus sylvestris</i> L.  | 10–30               | Soc             | Чаще всего отмечен на старой коре, представляет листовидные формации |
| 2 | <i>Physcia</i> (листоватый)  | <i>Betula pendula</i> Roth.<br><i>Pinus sylvestris</i> L.  | 5–15                | Soc             | Преобладает на тонких стволах, слоевище мелкое                       |
| 3 | <i>Cladonia</i> (кустистый)  | <i>Pinussylvestris</i> L.                                  | 20–40               | Soc             | Образует крупные талломы на старых ветвях                            |
| 4 | <i>Xanthoria</i> (накипной)  | <i>Betula pendula</i> Roth.<br><i>Populus tremula</i> L.   | 15–30               | Sol             | Характеризуется яркой желтой окраской                                |
| 5 | <i>Parmelia</i> (листоватый) | <i>Pinus sylvestris</i> L.<br><i>Larix sibirica</i> Ledeb. | 20–35               | Cop3-1          | Широко распространен, крупные талломы                                |
| 6 | <i>Usnea</i> (кустистый)     | <i>Picea obovata</i> Ledeb.                                | 5–15                | Sol             | Встречается очень редко. Свисает с ветвей                            |

Таким образом, доля каждого рода в эпифитной лишенофлоре представлена следующим образом: *Parmelia* – 35,0 %; *Physcia* – 20,0 %; *Evernia* – 15,0 %; *Cladonia* – 15,0 %; *Xanthoria* – 10 %; *Usnea* – 5 %.

Преобладание листоватой формы лишайников (50,0 %) над кустистыми (45,0 %) и накипными (5,0 %) позволяет констатировать умеренный уровень загрязнения воздуха исследуемой территории [Кравченко, Боголюбов, 1996]. Кроме того, распределение лишайников зависит от возрастных характеристик деревьев, их размера, солнечной экспозиции и наличия минеральных элементов в почве.

### **Библиографический список**

1. Гордеева Т.Н., Завалишина С.Ф., Круберг Ю.К., Письяукowa В.В., Стрелкова О.С. Ключ для определения наиболее распространенных лишайников // Летняя практика по ботанике. Л.: ГУПИМП РСФСР ЛО, 1954. С. 219–241.
2. Кравченко М.В., Боголюбов А.С. Методика описаний лишайниковых сообществ (изучение флоры и экологии лишайников): методическое пособие. М.: Экосистема, 1996, 24 с.

# **ФЛОРА г. ЕНИСЕЙСКА КАК ОБЪЕКТ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ**

## **FLORA OF YENISEYSK AS AN OBJECT OF SCIENTIFIC RESEARCH BY SCHOOLCHILDREN**

**А.Э. Тельных, А.Д. Уханова**

**A.E. Telnykh, A.D. Ukhanova**

*Научный руководитель Е.М. Антипова*  
*Scientific supervisor E.M. Antipova*

*Урбанофлора, г. Енисейск, флористические исследования, гербарная коллекция, научно-исследовательская работа.*

На основе собранной коллекции растений г. Енисейска с использованием метода модельных выделов разработана методика организации научно-исследовательской работы школьников, которая включает три этапа: подготовительный (знакомство с гербарием, морфологией растений), аналитический (сравнительный анализ, микроскопирование) и заключительный (оформление результатов). В результате реализован проект «Зеленые страницы Красноярья» – сайт-атлас распространенных растений с видовыми страницами, изображениями гербарных образцов и морфологическими описаниями.

*Urban flora, Yeniseisk, floristic research, herbarium collection, research project.*

Based on the Yeniseisk plant collection, a methodology for organizing schoolchildren's research project was developed using the model plot method. The methodology includes three stages: preparatory (introduction to the herbarium and plant morphology), analytical (comparative analysis, microscopy), and final (presentation of results). The result was the "Green Pages of Krasnoyarsk" project—a website atlas of common plants with species pages, images of herbarium specimens, and morphological descriptions.

**Г**ород Енисейск ( $58^{\circ}27'$  с.ш.,  $92^{\circ}10'$  в.д.) расположен на левом берегу р. Енисей в зоне резко континентального климата средней тайги. Естественный растительный покров в окрестностях Енисейска относится к подзоне средней тайги Западно-Сибирской равнины [Водопьянова, 1984]. Несмотря на длительную историю ботанических исследований в регионе, флора г. Енисейска до настоящего времени не была предметом систематического изучения, а имеющиеся сведения носят фрагментарный характер.

В 2025 г. проведены полевые исследования с использованием метода модельных выделов. Согласно подходу Н.Г. Ильминских [1993], возможно детально охарактеризовать флору различных антропогенных местообитаний в пределах городской черты. Собрано и гербаризировано более 110 образцов сосудистых растений (гербарий передан в KRAS).

Анализ флоры г. Енисейска показал, что ведущими семействами являются Asteraceae, Poaceae и Rosaceae, что характерно для бореальных флор [Антипова,

2012]. В ходе исследования выявлены виды, характерные для естественных таежных сообществ (*Picea obovata* Ledeb, *Abies sibirica* Ledeb, *Vaccinium myrtillus* L.). В структуре флоры выделяются аборигенные и адвентивные фракции, что отражает процесс антропогенной трансформации растительного покрова в условиях исторического города.

На основе собранной коллекции разработана методика организации научно-исследовательской работы школьников, которая включает три этапа: подготовительный (знакомство с гербарием, морфологией растений), аналитический (сравнительный анализ, микроскопирование) и заключительный (оформление результатов). Реализован проект «Зеленые страницы Красноярья» – сайт-атлас распространенных растений с видовыми страницами, изображениями гербарных образцов и морфологическими описаниями. Данный проект был представлен на научно-исследовательской конференции школьного и городского уровня. Проект является примером успешного внедрения научных результатов в школьное образование – Q-код для перехода на сайт-атлас «Зеленые страницы Красноярья»:



### **Библиографический список**

1. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных лесостепей Средней Сибири: монография. Красноярск, 2012. 662 с.
2. Водопьянова Н.С. Зональность флоры Среднесибирского плоскогорья. Новосибирск: Наука, 1984. 155 с.
3. Ильминских Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1993.

---

Раздел 3.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ  
(МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ,  
ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ)

---

# ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ ПРИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ НЕФРОТОКСИЧНОСТИ

## RENAL HISTOLOGICAL CHANGES IN DRUG-INDUCED NEPHROTOXICITY

Д.А. Зимирева

D.A. Zimireva

Научный руководитель Г.В. Торопова  
Scientific supervisor G.V. Toropova

*Острое почечное повреждение, нефротоксичность, острый канальцевый некроз, тубулоинтерстициальный нефрит, гистологическая диагностика.*

В статье обобщены сведения о гистологических изменениях в почках человека при действии различных нефротоксических лекарственных препаратов и химических соединений. Рассматривается морфологическая картина острого канальцевого некроза, тубулоинтерстициального нефрита, клубочковых и сосудистых повреждений.

*Acute renal injury, nephrotoxicity, acute tubular necrosis, tubulointerstitial nephritis, histological diagnosis.*

The article summarizes information about histological changes in human kidneys on the action of nephrotoxic drugs and chemical compounds. The morphological picture of acute tubular necrosis, tubulointerstitial nephritis, glomerular and vascular injuries is considered.

**О**строе почечное повреждение (ОПП) – серьезная медицинская проблема, одной из ключевых причин которой являются экзогенные нефротоксические воздействия. Цель работы – обобщение данных о гистологических изменениях в почках человека при действии различных нефротоксических лекарственных препаратов и химических соединений.

Почки особо уязвимы к токсинам из-за высокой перфузии (20–25 % сердечного выброса), способности концентрировать вещества в канальцах и высокой метаболической активности эпителия. Наиболее частый морфологический тип повреждения – острый канальцевый некроз (ОКН). Характерны некроз и десквамация эпителия проксимальных и дистальных канальцев, утрата щеточной каймы, вакуолизация клеток, образование клеточных детритов и цилиндров [Стрижаков и др., 2019; Ягмуров, Петров, 2011]. ОКН вызывают тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий), органические растворители (этиленгликоль, четыреххлористый углерод), антибиотики (аминогликозиды, цефалоспорины), НПВС, цисплатин, метотрексат, яды грибов [Bellomo et al., 2004; Ягмуров, Петров, 2011].

Острый тубулоинтерстициальный нефрит (ОТИН) проявляется отеком интерстиция, инфильтрацией лимфоцитами, плазматическими клетками и эозинофилами, повреждением канальцев. ОТИН вызывают антибиотики (пенициллины, цефалоспорины, рифампицин), НПВС, диуретики, препараты лития [Стрижаков и др., 2019]. Повреждение клубочков встречается реже и включает

пролиферацию мезангиальных клеток, изменения базальных мембран и фокально-сегментарный гломерулосклероз (например, при приеме НПВС). Сосудистые изменения представлены васкулитами и тромботической микроангиопатией (химиопрепараты, ингибиторы кальциневрина). Специфические изменения: пигментные нефропатии (гемоглобинурия, миоглобинурия), отложение кристаллов оксалата кальция (этиленгликоль) и липидная нефропатия.

Таким образом, нефротоксическое повреждение не ограничивается ОКН или ОТИН, но затрагивает клубочки и сосуды, а специфические изменения служат важными диагностическими маркерами.

### **Библиографический список**

1. Стрижаков Л.А., Фомин В.В., Гарипова Р.В., Бабанов С.А., Архипов Е.В., Лебедева М.В. Хроническая болезнь почек в контексте токсического воздействия производственных химических факторов // Терапевтический архив. 2019. Т. 91. С. 112–117. DOI: 10.26442/00403660.2019.06.000098 EDN: TJXSWP
2. Ягмуров О.Д., Петров Л.В. Морфология острых экзогенных нефротоксических воздействий // Нефрология. 2011. Т. 15, №. 1. С. 27–31. EDN: NUDVHF.
3. Bellomo R., Ronco C., Kellum J.A., Mehta R.L., Palevsky P. ADQI workgroup. Acute renal failure-definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group // Critical care. 2004. V. 8, № 4. P. R204. DOI: 10.1186/cc2872 EDN: ONJAQC

# ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХОЛОДОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКСПРЕССИЮ БЕЛКА UCP1 В БЕЛОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ

## THE EFFECT OF THE LONG-TERM COLD EXPOSURES ON THE UCP1 PROTEIN EXPRESSION IN THE WHITE ADIPOSE TISSUE

В.А. Кудинова

V.A. Kudinova

Научный руководитель А.В. Якуненков  
Scientific supervisor A.V. Yakunenkov

*Белок UCP1, браунинг белой жировой ткани, холодовая адаптация, вестерн-блоттинг.*  
Эксперимент проведен на самцах мышей ICR. Экспериментальная группа адаптировалась к 6-часовым холодовым воздействиям в течение 4 мес. Корм опытным мышам предоставлялся на уровне потребления контроля. Установлено, что длительный курс холодовой адаптации индуцирует повышение общего тканевого белка и экспрессии белка UCP1 в паховой белой жировой ткани. В висцеральном жировом депо слабый сигнал UCP1 детектировался в 50 % проб.

*UCP1 protein, browning of the white adipose tissue, cold adaptation, western-blotting.*  
The experiment was conducted on male ICR mice. The experimental group was adapted to 6-hour cold exposures over 4 months. Food was provided to the experimental mice at the consumption level of the control group. The long-term cold adaptation course was found to induce an increase in total protein content and UCP1 protein expression in inguinal white adipose tissue. In the visceral fat depot, a weak UCP1 signal was detected in 50 % of the samples.

**В** современной физиологии одной из активно развивающихся областей является поиск новых мишеней для коррекции метаболических нарушений при ожирении [Романцова, 2021]. Центральным молекулярным медиатором несократительного термогенеза выступает митохондриальный белок UCP1, экспрессия которого может индуцироваться в белой жировой ткани (БелЖТ) при длительном холодовом воздействии, вызывая ее браунинг (от англ. browning – побурение) [Елсукова, 2019]. Однако способность разных депо БелЖТ к такой трансформации изучена недостаточно. Целью работы является исследование экспрессии белка UCP1 в белой жировой ткани в условиях длительного холодового воздействия и в стандартных температурных условиях.

Эксперимент выполнен на самцах мышей ICR (n=12, 1,5 мес.). Опытную группу (n=6) 5 дней в неделю высаживали на 6 ч в камеру с 6°C; контрольная группа (n=6) содержалась при 23±2°C. Эксперимент продолжался 4 нед. По окончании эксперимента у мышей определяли относительную массу межлопаточной БЖТ, паховой и окологонадной БелЖТ, содержание в них общего

белка (мкг/мг) методом Лоури и экспрессию UCP1 с помощью вестерн-блоттинга. Статистический анализ выполнен с использованием U-критерия Манна–Уитни.

Длительное холодовое воздействие индуцировало экспрессию UCP1 во всех пробах паховой БелЖТ опытной группы; у контрольных мышей белок UCP1 не определялся. Содержание общего белка также значимо возросло ( $p < 0,05$ ). В висцеральном депо БелЖТ UCP1 детектировался в 50 % проб опытной группы мышей. В классической межлопаточной БЖТ UCP1 выявлялся во всех пробах в обеих группах мышей. Различия в показателе относительной экспрессии не выявлены. Таким образом, длительное холодовое воздействие индуцирует экспрессию UCP1 в белой жировой ткани. Однако этот эффект носит депо-специфичный характер: подкожное депо демонстрирует высокую пластичность и полный браунинг, тогда как висцеральное депо отвечает лишь частично. Полученные данные уточняют роль различных жировых депо в несократительном термогенезе и имеют значение для разработки терапевтических стратегий борьбы с ожирением.

### **Библиографический список**

1. Елсукова Е.И. Двухуровневая организация термогенеза жировых тканей – морфо-функциональная гипотеза // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2019. Т. 55, № 5. С. 339–347. DOI: 10.1134/S0044452919050073
2. Романцова Т.И. Жировая ткань: цвета, депо и функции // Ожирение и метаболизм. 2021. Т. 18, № 3. С. 282–301. DOI: 10.14341/omet12748EDN: YDBBNE

# **БУРАЯ ЖИРОВАЯ ТКАНЬ МЫШЕЙ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КУРСЕ ХОЛОДОВЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ПИТАНИЯ**

## **BROWN ADIPOSE TISSUE OF MICE DURING A PROLONGED COURSE OF COLD EXPOSURES WITH MODERATE FOOD RESTRICTION**

**Ю.С. Максимович, И.О. Колесникова**

**Yu.S. Maximovich, I.O. Kolesnikova**

*Научные руководител: Е.И. Елсукова, А.В. Якуненков*

*Scientific supervisors: E.I. Elsukova, A.V. Yakunenkov*

*Бурая жировая ткань, термогенез, разобщающий белок UCP1, общий белок.*

Изучалось влияние 16-недельного курса холодowych экспозиций при 6 °С (по 5 дней/нед) на массу межлопаточной бурой жировой ткани (МБЖТ), содержание в ней общего белка и экспрессию UCP1. Холод-индуцированная гиперфагия исключалась предоставлением корма на уровне потребления контрольных мышей. Прирост массы тела, масса пахового и гонадного жировых депо у опытных мышей были ниже, чем у контрольных. Относительная масса МБЖТ, содержание в ней общего белка и экспрессия UCP1 не отличались от контроля. Следовательно, сдерживающая рост жировых депо активация термогенеза достигалась без адаптивных изменений бурого жира.

*Brown adipose tissue, thermogenesis, uncoupling protein UCP1, total protein.*

The effect of a 16-week course of cold exposure at 6 °C (5 days/week) on the mass of interscapular brown adipose tissue (IBAT), its total protein content, and UCP1 expression was studied. Cold-induced hyperphagia was prevented by providing food at the level of control mice consumption. Body weight gain, as well as the mass of inguinal and gonadal fat depots, were lower in experimental mice compared to the controls. The relative mass of IBAT, its total protein content, and UCP1 expression did not differ from the control. Therefore, the activation of thermogenesis that restricted the growth of fat depots was achieved without adaptive changes in brown fat.

**Т**ермогенез в бурой жировой ткани (БЖТ) привлекает внимание медиков как естественное средство активации энергообмена для профилактики ожирения. Механизмы адаптивного повышения термогенного потенциала БЖТ при постоянном содержании животных в условиях от -4 до +10 °С изучены [Медведев, Елсукова, 2002]. В этих условиях животные не набирают вес, несмотря на возросшее потребление корма; однако для человека условия непрерывной холодной адаптации неприемлемы. При менее стрессогенных периодических холодowych экспозициях энергообмен в БЖТ не компенсирует холод-индуцированную гиперфагию и приводит к росту жировых депо [Yoo et al, 2014]. В работе изучалось влияние длительного курса холодowych экспозиций в сочетании с ограничением питания на показатели термогенного потенциала – содержание тканевого белка и экспрессию UCP1 в межлопаточной БЖТ (МБЖТ) мышей ICR.

Контрольная группа самцов мышей (n=8) содержалась при  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$  и свободном доступе к корму. Опытную группу (n=6) по 5 дней в нед. переносили ежедневно на 6 ч в камеру с  $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Корм предоставлялся на уровне потребления контрольной группы [Elsukova et al, 2025]. По окончании 16-недельного эксперимента в гомогенатах МБЖТ определяли общий белок по Лоури и с помощью вестерн-блоттинга оценивали экспрессию белка UCP1 относительно тканевого белка. Статистическую значимость различий оценивали с помощью теста Манна-Уитни в GraphPadPrizm.

В опытной группе средняя масса тела мышей, показатели абсолютной и относительной массы окологонадного и пахового депо белой жировой ткани были достоверно ниже по сравнению с контрольной группой. Относительная масса МБЖТ не различалась между группами мышей, так как показатель абсолютной массы был снижен в опытной группе мышей пропорционально снижению средней массы тела. Хотя содержание общего белка в расчете на мг ткани МБЖТ было в 1,45 раза выше у опытных мышей по сравнению с контрольными животными ( $p<0,05$ ), при расчете на все скопление этот показатель, как и показатель экспрессии белка UCP1 не различался между контрольной и опытной группами. Таким образом, имеющийся в МБЖТ функциональный резерв, по-видимому, обеспечивает достаточную для компенсации теплопотерь при холодовых экспозициях активацию термогенеза, сдерживающую рост жировых депо.

### **Библиографический список**

1. Медведев Л.Н., Елсукова Е.И. Бурая жировая ткань: молекулярно-клеточные основы регулируемого термогенеза. Красноярск: Амальгама, 2002. 528 с. EDN UGXXXJ.
2. Elsukova E., Zamay T., Kichkailo A., et al. Intermittent Cold Exposure Induces Distinct Proteomic Signatures in White Adipose Tissue of Mice // International Journal of Molecular Sciences. 2025. V. 26(16). 7898. DOI: 10.3390/ijms26167898 EDN: TNGIJG
3. Yoo H.S., Qiao L., Bosco C. et al Intermittent cold exposure enhances fat accumulation in mice // PLoS ONE. 2014. V.9.e96432. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096432>

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

## COMPUTATIONAL MODELLING FOR THE MECHANISMS OF ACTION OF NONSTEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS

К.И. Павлов

K.I. Pavlov

Научный руководитель Е.И. Елсукова  
Scientific supervisor E.I. Elsukova

*Молекулярное моделирование, нестероидные противовоспалительные препараты, 5-липоксигеназа, микросомальная простагландин E2-синтаза-1.*

С помощью методов компьютерного моделирования (докинг, QSAR, молекулярная динамика) проведен сравнительный анализ активных центров 5-липоксигеназы и микросомальной простагландин E2-синтазы-1, выявлены ключевые фармакофорные признаки, необходимые для двойного ингибирования. Полученные структуры-кандидаты могут служить основой для экспериментального синтеза новых безопасных препаратов.

*Computer modeling methods, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, 5-lipoxygenase, microsomal prostaglandin E2-synthase-1.*

Using computer modeling methods (docking, QSAR, and molecular dynamics), a comparative analysis of the active sites of 5-lipoxygenase and microsomal prostaglandin E2 synthase-1 was performed, and key pharmacophore features necessary for dual inhibition were identified. The obtained candidate structures can serve as a basis for the experimental synthesis of new safe drugs.

**Ш**ирокое продолжительное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) ограничено частотой серьезных побочных эффектов [Bindu et al, 2020]. Перспективной стратегией создания более безопасных лекарств является дизайн молекул, одновременно воздействующих на две мишени каскада арахидоновой кислоты 5-липоксигеназу и простагландин E2-синтазу 1 (5-LOX и mPGES-1). [Savouraki et al, 2017]. Применение методов компьютерного моделирования (докинг, QSAR, молекулярная динамика) позволяет существенно ускорить и удешевить поиск таких соединений.

*Методы.* Все расчеты выполнялись в среде Python 3 с использованием следующих ключевых библиотек: OpenMM (движок МД), AmberTools (LEaP, antechamber), PyTraj и MDAnalysis (анализ траекторий), ProLIF (взаимодействия), RDKit и OpenBabel (обработка лигандов), PDBFixer (коррекция структуры), а также стандартных пакетов для визуализации (Matplotlib, Seaborn) и интерактивного просмотра (py3Dmol). Работа организована в виде Jupyter-ноутбука, что обеспечивает воспроизводимость и интерактивность.

*Результаты.* Проведен сравнительный анализ активных центров 5-LOX и mPGES-1, выявлены ключевые фармакофорные признаки, необходимые для двойного ингибирования. Необходимой оказалась молекула, сочетающая гидрофобные элементы, акцепторные группы (например, карбоксильную), а также специфические гетероциклические ядра (тиазол, сульфонамид, пиримидин), которые обеспечивают взаимодействие с активными центрами обоих ферментов. Эти фармакофорные признаки служат основой для направленного дизайна новых, более безопасных противовоспалительных препаратов. Построены прогностические QSAR-модели для оценки активности к каждой из мишеней ( $R^2 > 0,7$ ), выявлены структурные детерминанты селективности.

*Практическая значимость.* Полученные структуры-кандидаты могут служить основой для экспериментального синтеза и доклинических испытаний новых безопасных НПВП. Разработанные QSAR-модели и протоколы докинга применимы для дальнейшего виртуального скрининга.

### **Библиографический список**

1. Bindu S., Mazumder S., Bandyopadhyay U. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective // Biochem. pharmacol. 2020. V.180, 114147. doi: 10.1016/j.bcp.2020.114147. EDN: SEOGUM
2. Svouraki A., Garscha U., Kouloura E. et al Evaluation of dual 5-lipoxygenase / microsomal prostaglandin E2 synthase-1 inhibitory effect of natural and synthetic acronychia-type isoprenylated acetophenones // Journal of Natural Products 2017. V.80(3). P.699-706. doi: 10.1021/acs.jnatprod.6b01008.

# ВЫДЕЛЕНИЕ АДИПОЦИТОВ ИЗ БЕЛОЙ И БУРОЙ ЖИРОВЫХ ТКАНЕЙ

## ISOLATION OF ADIPOCYTES FROM WHITE AND BROWN ADIPOSE TISSUES

Н.С. Романов, П.Г. Кусык,  
А.В. Аликин

N.S. Romanov, P.G. Kusyk,  
A.V. Alikin

Научный руководитель Е.И. Елсукова  
Scientific supervisor E.I. Elsukova

*Жировые ткани, культура адипоцитов, выделение и подсчет клеток, камера Горяева.*

В работе описан протокол выделения адипоцитов из бурой и белой жировых тканей лабораторных мышей, применяемый в лаборатории биохимии и физиологии энергообмена КГПУ им. В.П. Астафьева. Морфология и содержание бурых и белых адипоцитов были близки к описанным в литературе ранее.

*Adipose tissues, culture of adipocytes, isolation and counting of cells, Goryaev's chamber.*

The paper describes a protocol for the isolation of adipocytes from the brown and white adipose tissues of laboratory mice, used in the Laboratory of Biochemistry and Physiology of energy metabolism of the KSPU named after V.P. Astafiev. The morphology and content of brown and white adipocytes were close to those described earlier in the literature.

**Ж**ировые ткани (ЖТ) являются важнейшими эффекторами в поддержании энергетического, температурного и метаболического гомеостаза, секретируют гормоны, участвующие в терморегуляции, в регуляции аппетита, иммунитета и репродуктивной функции [Романцова, 2021]. Выяснение механизмов этих процессов затруднено из-за сложного клеточного состава ЖТ, включающего, кроме адипоцитов (Ад), эндотелиальные, мезенхимальные, стволовые, иммунные и другие типы клеток. Поэтому важной задачей особенно для применения современных омиксных технологий является развитие методов фракционирования клеточных популяций белой и бурой ЖТ (БелЖТ и БЖТ) [Negron et al, 2021]. В работе предпринята попытка адаптировать известные методы выделения адипоцитов к условиям лаборатории биохимии и физиологии энергообмена КГПУ им. В.П. Астафьева.

Эксперименты выполнены на самках мышей ICR из питомника ФБУН ГНЦ ВБ Вектор (Кольцово, Россия). Мыши содержались при 23 °С и свободном доступе к корму. Возраст животных: 2,5 мес (n=2) и 16 мес (n=2). Процедура выделения клеток включала инкубацию межлопаточной БЖТ (МБЖТ), БелЖТ – паховой (ПБелЖТ) и гонадной (ГБелЖТ) с раствором коллагеназы из панкреаса краба 1 мг/мл (ООО БиолоТ, Россия), приготовленным на Кребс-Рингер-Фосфатном буфере pH=7,4 с добавлением 2,7 ммоль/л глюкозы и 4 % бычьего сывороточного

альбумина. Примерное соотношение раствора и тканей – в 0,8–1 мл 100–150 мг БЖТ, около 500–600 мг ПБелЖТ, 1–2 г ГЖТ. Предварительно ткани измельчали и промывали буфером. После 75-минутной инкубации при 37 °С пробы фильтровали через нейлоновые фильтры с размером пор 40–100 мкм для БЖТ и более 100 мкм для БелЖТ и центрифугировали в течение 5 мин при 400g.

При микроскопировании клеточных суспензий бурые Ад были неправильной формы с гранулярной цитоплазмой, заполненной многочисленными липидными каплями; мембрана не идентифицировалась; размеры варьировали от 10 до 40 мкм. Белые Ад были правильной округлой формы; практически все пространство клетки заполнено одной липидной каплей, у некоторых наблюдалось слабое выпячивание мембраны, которое мы связывали с положением ядра клетки. Размеры БелАд варьировали от 20 до 100–150 мкм. Эти особенности морфологии согласуются с ранее описанными [Negron et al, 2021]. Наилучшее качество визуализации клеток достигалось при окрашивании суданом II. При подсчете окрашенных метиленовым синим клеток в камере Горяева у 2,5-мес мышей содержание БАд в БЖТ составило  $7 \cdot 10^5$  клеток, что с учетом размеров ткани сопоставимо со значениями клеточности в БЖТ крыс [Nedergaard, Lindberg, 1982]. Содержание БелАд в ГБелЖТ составило  $1,68 \cdot 10^7$ . У старых мышей содержание клеток в ГЖТ было примерно одинаковым, а в БЖТ – в 1,5 раза меньше чем у молодых.

### Библиографический список

1. Романцова Т.И. Жировая ткань: цвета, депо и функции // Ожирение и метаболизм. 2021. Т. 18. С. 282–301. DOI: 10.14341/omet12748 EDN: YDBBNE
2. Nedergaard J., Lindberg O. The brown fat cell // Int. Rev. Cytol. 1982. V. 74. P. 187–286. DOI: 10.1016/S0074-7696(08)61173-0 EDN: XUKLIA
3. Negron S.G., Xu B., Lin, Z. Isolating Brown Adipocytes from Murine Interscapular Brown Adipose Tissue for Gene and Protein Expression Analysis // J. Visual Experiments. 2021. V. 10 62332.10. 3791. DOI: 10.3791/62332

# **ВЛИЯНИЕ АНАБОЛИЧЕСКИХ АНДРОГЕННЫХ СТЕРОИДОВ И СПОРТИВНЫХ ДОБАВОК НА СКЕЛЕТНУЮ МЫШЕЧНУЮ ТКАНЬ**

## **THE EFFECT OF ANABOLIC AND ANDROGENIC STEROIDS AND SPORTS SUPPLEMENTS ON SKELETAL MUSCLE TISSUE**

**А.Г. Фаткуллин**

**A.G. Fatkullin**

*Научный руководитель Г.В. Торопова*  
*Scientific supervisor G.V. Toropova*

*Анаболические андрогенные стероиды, креатин, протеин, спортивные добавки, скелетная поперечнополосатая мышечная ткань, гистологические изменения.*

Анализ литературы о динамике молекулярных маркеров, морфологических изменениях скелетной мускулатуры позволил установить, что анаболические андрогенные стероиды обладают высоким токсическим потенциалом с риском необратимых повреждений. Креатин является безопасной эргогенной добавкой с терапевтическим потенциалом; протеин эффективен как реабилитационное средство.

*Anabolic androgenic steroids, creatine, protein, sports supplements, skeletal striated muscle tissue, histological changes.*

An analysis of the literature on the dynamics of molecular markers and morphological changes in skeletal muscles has shown that anabolic androgenic steroids have a high toxic potential with a risk of irreversible damage. Creatine is a safe ergogenic supplement with therapeutic potential; protein is effective as a rehabilitation agent.

**А**ктуальность работы обусловлена широким распространением анаболических андрогенных стероидов (ААС) и спортивных добавок при недостаточной осведомленности о фундаментальных клеточных механизмах их действия. Цель работы – комплексный анализ и сравнение молекулярных механизмов и морфологических изменений в скелетной мышечной ткани под воздействием ААС, креатина и протеина. В работе использованы методы анализа научной литературы и экспериментальных гистологических данных.

Установлено, что ААС (на примере нандролондеканата) активируют андрогеновые рецепторы, запуская транскрипцию генов синтеза сократительных белков, но одновременно вызывают окислительный стресс и дислипидемию [Bhasin et al., 1996; Basaria, 2010]. Гистологически это проявляется некрозом, пикнозом ядер и фиброзом как в скелетной, так и в сердечной мышечной ткани [Basaria, 2010]. Растительные добавки (силимарин, пажитник) лишь частично снижают, но не устраняют токсическое действие ААС [Basaria, 2010]. Креатин, напротив, действует на метаболическом уровне: увеличивает гидратацию структур и ускоряет ресинтез АТФ [Коршак и др., 2016]. В эксперименте на мышцах

линии MDX (модель мышечной дистрофии) креатин снижал выраженность фиброза и воспалительной инфильтрации, проявляя тканепротективный эффект. Протеин не является регулятором метаболизма, а служит субстратом для репарации: клинические исследования показали, что его прием после эксцентрических нагрузок достоверно ускоряет восстановление силы и уменьшает мышечную болезненность [Плакида и Бондарев, 2018]. Дополнительно показано, что креатин улучшает когнитивные функции при депривации сна [Коршак и др., 2016].

Таким образом, ААС обладают высоким токсическим потенциалом с риском необратимых повреждений; креатин является безопасной эргогенной добавкой с терапевтическим потенциалом; протеин эффективен как реабилитационное средство после физических нагрузок.

### **Библиографический список**

1. Коршак Т.А., Змитрукевич А.С., Хребтова О.М., Борисенок О.А. Креатин и его терапевтическое значение // Медицинские новости. 2016. № 1 (256). EDN: VKYEDR.
2. Плакида А.Л., Бондарев И.И. Влияние протеиновых добавок на процесс реабилитации при повреждениях мышц, вызванных физическими нагрузками // Прикладная спортивная наука. 2018. № 1 (7). С. 81–85. EDN: OUJRYP.
3. Basaria S. Androgen abuse in athletes: detection and consequences // J Clin Endocrinol Metab. 2010. Vol. 95, No. 4. P. 1533–1543. URL: <https://doi.org/10.1210/jc.2009-1579>
4. Bhasin S., Storer T.W., Berman N. et al. The effects of supraphysiologic doses of testosterone on muscle size and strength in normal men // N Engl J Med. 1996. V. 335, No. 1. P. 1–7. doi: 10.1056/NEJM199607043350101.

# ВЛИЯНИЕ ПЕРИВАСКУЛЯРНОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ НА СОСУДИСТУЮ СТЕНКУ

## THE EFFECT OF PERIVASCULAR ADIPOSE TISSUE ON THE VASCULAR WALL

С.К. Федоров

S.K. Fedorov

Научный руководитель Е.И. Елсукова  
Scientific supervisor E.I. Elsukova

*Периваскулярная жировая ткань, адипокины, адипонектин, эндотелиальная дисфункция, атеросклероз.*

Обзорная статья посвящена механизмам влияния периваскулярной жировой ткани на сосудистую стенку. Вазопротекторный эффект обусловлен секрецией адипонектина, NO адипоцитами и инактивацией в них норадреналина. Увеличение секреции лептина, TNF-alpha, IL-6 индуцирует эндотелиальную дисфункцию и способствует атерогенезу.

*Perivascular adipose tissue, adipokines, adiponectin, endothelial dysfunction, atherosclerosis.*

The review article is devoted to the mechanisms of the effect of perivascular adipose tissue on the vascular wall. The vasoprotective effect is due to the secretion of adiponectin, NO by adipocytes and the inactivation of norepinephrine in them. Increased secretion of leptin, TNF-alpha, and IL-6 induces endothelial dysfunction and promotes atherogenesis.

**П**ериваскулярная жировая ткань (ПВЖТ) является активным эндокринным органом, секретирующим адипокины, цитокины и газотрансмиттеры, способные модулировать тонус и структуру сосудистой стенки. Цель работы – обзор последних публикаций о механизмах влияния ПВЖТ на сосудистую стенку в норме и при патологии.

В физиологических условиях ПВЖТ оказывает вазопротективное действие, выделяя вещества, вызывающие вазодилатацию и подавляющие воспаление [Niculescu et al., 2025]. Ключевым вазопротективным адипокином является адипонектин, который стимулирует продукцию NO эндотелием, подавляет экспрессию молекул адгезии и ингибирует пролиферацию гладкомышечных клеток [Niculescu et al., 2025]. Лептин в нормальных концентрациях стимулирует ангиогенез, однако при ожирении развивается лептинорезистентность, и высокие концентрации лептина приобретают провоспалительные свойства [Niculescu et al., 2025]. Антиконтрактивное действие ПВЖТ реализуется через продукцию релаксирующих факторов и инактивацию норадреналина. Наиболее выражено оно в грудной аорте, где ПВЖТ богата бурыми адипоцитами [Qi et al., 2018].

При ожирении ПВЖТ претерпевает патологическую трансформацию: гипертрофия адипоцитов, инфильтрация M1-макрофагами, фиброз. Секреторный

профиль дисфункциональной ПВЖТ характеризуется снижением адипонектина и увеличением лептина, TNF- $\alpha$ , IL-6 [Niculescu et al., 2025]. Дисфункциональная ПВЖТ повреждает эндотелий через нарушение баланса адипокинов, индукцию окислительного стресса и дисбаланс вазоактивных веществ. В атерогенезе ПВЖТ участвует по принципу «снаружи внутрь», поддерживая локальное воспаление, нарушая липидный обмен и стимулируя пролиферацию гладкомышечных клеток [Qi et al., 2018].

Таким образом, ПВЖТ является активным эндокринным органом, играющим ключевую роль в регуляции сосудистого тонуса. При ожирении происходит ее патологическая трансформация, что индуцирует эндотелиальную дисфункцию и способствует атерогенезу.

### **Библиографический список**

1. Niculescu R., Stoian A., Arbanasi E.M. et al. The Dual Role of Perivascular Adipose Tissue in Vascular Homeostasis and Atherogenesis: From Physiology to Pathological Implications // International Journal of Molecular Sciences. 2025. V. 26: 8320. doi: 10.3390/ijms26178320. EDN: UXIKJK
2. Qi X.Y., Qu S.L., Xiong W.H., Rom O., Chang L., Jiang Z.S. Perivascular adipose tissue (PVAT) in atherosclerosis: a double-edged sword // Cardiovascular Diabetology. 2018. V. 17: 134. DOI: 10.1186/s12933-018-0777-xEDN: CQSCSE

---

Раздел 4.  
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

---

# КРАСНОЯРСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА

## KRASNOYARSK ASTRONOMICAL SCHOOL

М.А. Годван

М.А. Godvan

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко

Scientific supervisor T.N. Melnichenko

*Астрономическая школа, астрономия, телескопирование.*

В статье представлена концепция астрономической школы, построенная на принципах интеграции теоретических знаний с практическими наблюдениями, и обоснована ее методическая значимость как эффективной формы профориентации и углубленного естественно-научного образования.

*Astronomical school, astronomy, telescoping.*

The article presents the concept of an astronomical school, built on the principles of integrating theoretical knowledge with practical observations, and substantiates its methodological significance as an effective form of career guidance and advanced natural science education.

В современной системе дополнительного образования особое место занимают узкопредметные школы, позволяющие выйти за рамки стандартных учебных программ и погрузить обучающихся в практико-ориентированную среду. Астрономия, как наука, формирующая целостное мировоззрение и опирающаяся на наблюдения, требует особых подходов к организации внеурочной деятельности.

Ежегодно, начиная с 2010 года, Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева в партнерстве с Сибирским государственным университетом науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева и Краевой школой-интернатом для одаренных детей «Школа космонавтики» инициирует проведение эксклюзивного краткосрочного образовательного проекта. Этот проект, названный летней Красноярской астрономической школой (Астрошколой), проводится на территории оздоровительно-спортивного лагеря КГПУ им. В.П. Астафьева, расположенного в поселке Куртак Новоселовского района Красноярского края. Возглавляет работу Астрошколы, кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией технопарка универсальных педагогических компетенций им. М.И. Шиловой Сергей Владимирович Бутаков.

Цель Астрошколы – усиление практической подготовки учащихся (включая астрономические наблюдения) (рис. 2) к участию в различных астрономических олимпиадах школьников. Кроме того, мероприятие призвано стимулировать интерес студентов и школьников к научной исследовательской деятельности, обеспечивать возможность проведения наблюдательной практики для студентов, а также способствовать распространению знаний в области естественных наук (рис. 1).



*Рис. 1. Участники Астрошколы, август 2024 г.*

Расписание астрономической школы построено с учетом ночного режима наблюдений. Подъем в 10.00, после завтрака и после обеда проводятся лекции. Во второй половине дня выделено время на проектную деятельность. Вечером готовится и устанавливается оборудование, после чего проводятся полевые астрономические наблюдения до 01 ч 30 мин. Сложность организации астрономической школы связана с зависимостью практической части от погодных условий. За сезон работы Астрошколы 2024 только два наблюдения были богаты на ясную ночь. Но работа все же была проведена. Через катадиоптрические (зеркально-линзовые) телескопы Meade 1x-90 (рис.5) можно наблюдать Луну, Венеру, Юпитер, Сатурн, звездные скопления в Персее и Плеяды, Туманность Андромеды (рис. 3), Млечный путь (рис. 4). В данном оптическом приборе для построения изображения и исправления аберраций (искажений) используются как зеркала, так и линзы [Бадеева Е.А., Мурашкина Т.И., 2026]. Фотографии сделаны фотоаппаратом Canon 5D Mark III, суммарная выдержка 10 мин, ISO 1000, объектив 2.8/200.



*Рис. 2. Команда исследователей (фото Е. Лапухина)*



*Рис. 4. Млечный путь*



*Рис. 5 Настройка телескопа*

Астрошкола продемонстрировала эффективность интеграции естественно-научных дисциплин (астрономии, физики, географии, биологии) в единое практико-ориентированное пространство. Работа с профессиональным телескопическим оборудованием, анализ карт звездного неба и лекции ученых – это уникальный формат дополнительного образования, который сочетает в себе высокую академическую строгость, полевую романтику и живую педагогику.

### **Библиографический список**

1. Бадеева Е.А., Мурашкина Т.И. Оптические устройства в радиотехнике. М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2026. 252 с.

# ПЕЩЕРЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ: ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

## CAVES OF THE KRASNOYARSK REGION: TOURIST POTENTIAL AND ASPECTS OF USE

Е.В. Зима

E.V. Zima

Научный руководитель Л.А. Дорофеева  
*Scientific supervisor L.A. Dorofeeva*

В статье систематизированы ключевые данные о пещерах Красноярского края: их количество, классификация, физико-географические и геологические особенности, пространственное распределение. Выделены главные закономерности размещения пещер, рассмотрен туристический потенциал, а также основные риски и рекомендации по устойчивому использованию подземных полостей.

This article systematizes key data on the caves of the Krasnoyarsk Krai: their number, classification, physical, geographical, and geological features, and spatial distribution. Key patterns in cave distribution are highlighted, and their tourism potential is examined, along with the main risks and recommendations for the sustainable use of underground cavities.

**Н**а территории Красноярского края (площадь 2,37 млн км<sup>2</sup>) известно более 210 пещер, из которых: карстовые – 182 (85 %); эрозионно-карстовые – 22; тектонические – 6. К самым крупным подземным системам относятся: Большая Орешная – 47 км (одна из длиннейших в России); Баджейская – 6 км; Кубинская – 3,2 км; Ящик Пандоры – 1,8 км [Кадастр пещер Красноярского края, 2025].

Все пещеры можно разделить по нескольким классификационным признакам. По генезису в крае встречаются преимущественно карстовые (растворение известняков, доломитов, гипсов) – они доминируют [Шелепов, 1995]. По морфологии выделяются: горизонтальные (преобладают, особенно в платформенных районах); вертикальные – шахты глубиной до 200–300 м (Западный Саян); лабиринтовые (Кубинская, Бирюсинское плато). По размеру: малые (до 100 м) – около 60 %; средние (100–1000 м); крупные (более 1 км) – немногочисленны. По гидрологическому режиму различают сухие пещеры, с постоянными водотоками, сезонно затопляемые и с ледяными образованиями (криогенные).

Уникальную специфику красноярским пещерам придают криогенные процессы. Поскольку многолетняя мерзлота охватывает до 70 % территории края, глубина большинства полостей редко превышает 300 метров. Однако именно мерзлота порождает редкие ледяные формы. Например в пещере Дивной сформировались сталагмиты из льда высотой до 5 метров, что делает этот объект одним из самых ярких в России для криогенного туризма [Кадастр пещер Красноярского края, 2025].

Пещеры Красноярского края являются объектами с высоким рекреационным потенциалом и ориентированы на несколько видов туризма. Экстремальный

спелеотуризм ориентирован на прохождение сложных, часто горизонтально разветвленных систем, например пещера Большая Орешная с ее 47 километрами ходов. Путешествие по таким лабиринтам требует серьезной физической подготовки, специального снаряжения и обязательного сопровождения опытными инструкторами [Дунец, Акимов, 2021; Зырянов, Фирсова, 2022].

Для массового посетителя больше подходит экскурсионный (оборудованный) туризм. Наиболее посещаемая – Торгашинская пещера, где ежегодно бывают более 10 тысяч человек. Благоустроенные маршруты, настилы и освещение делают подземный мир доступным даже для новичков.

Научно-познавательный туризм сосредоточен в пещерах с выраженным культурно-историческим слоем. Баджейская пещера с ее палеолитическими находками (орудия, кости мамонта) привлекает археологов и любителей древней истории, превращая спелеологическую поездку в увлекательное исследование прошлого.

Чтобы сохранить пещеры для будущих поколений и одновременно развивать туризм, необходим комплекс мер.

1. Оборудование маршрутов – особенно в наиболее посещаемых пещерах (Торгашинская, Баджейская). Настилы, перила, информационные щиты и щадящее освещение помогают отделить туристическую зону от уязвимых участков.

2. Введение режима ограниченного доступа. Для объектов с ценными криогенными или археологическими особенностями (Дивная, Кубинская) следует установить квоты посещений и требовать обязательного сопровождения спелеологом.

3. Создание охранных зон – локальных, особо охраняемых природных территорий (памятников природы или заказников). Это позволит юридически ограничить хозяйственную деятельность (вырубку леса, добычу полезных ископаемых, строительство) в карстовых массивах.

4. Мониторинг микроклимата и ледяных образований должен стать регулярным. Особенно это актуально в условиях изменения климата: фиксируя скорость деградации льда, можно своевременно корректировать режимы охраны и информировать посетителей [Дунец, Акимов, 2021].

Пещеры Красноярского края – это ценный туристский ресурс (спелеотуризм, экстремальный и экскурсионный форматы), но одновременно уязвимая природная система, требующая правовой охраны.

### **Библиографический список**

1. Дунец А.Н., Акимов О.С. Маршруты лечебно-оздоровительного туризма в пространственной структуре курортных территорий Алтайского края // Современные проблемы сервиса и туризма. 2021. № 4. С. 15–25.
2. Зырянов А.И., Фирсова Н.В. Асимметрия города: влияние ландшафтных рубежей на структуру поселения и его окружение // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2022. № 4. С. 15–25.
3. Шелепов А.В. Морфометрический анализ пещерных систем (на примере Красноярского края) / Краснояр. краев. клуб спелеологов. Красноярск, 1995. 112 с.
4. Кадастр пещер Красноярского края / Краснояр. краев. спелеоклуб. Красноярск, 2025. 85 с.

# МЕТОД КОЛЬЦЕВАНИЯ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ПЕЩЕРЫ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ)

## THE BAT RINGING METHOD (USING THE EXAMPLE OF AN ARCHAEOLOGICAL CAVE)

Е.В. Иванова

E.V. Ivanova

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко  
Scientific supervisor T.N. Melnichenko

*Пещера Археологическая, Малая Сыя, Murina hilgendorfi Gray.*

В статье приведена информация по кольцеванию летучих мышей пещеры Археологической, а также описание особенностей метода кольцевания.

*Archaeological Cave, Malaya Syia, Murina hilgendorfi Gray.*

The article provides information on the banding of bats in the Archaeological cave, as well as a description of the features of the banding method.

**П**ещера Археологическая – карстовая пещера в Ширинском районе Хакасии, на правом склоне долины реки Малая Сыя, в 1,5 км от деревни Малая Сыя (54° 24' 25,7" с. ш.; 89° 24' 49,5" в. д.). Пещера длиной 270 м и глубиной 37 м. В пещере обитает крупная популяция летучих мышей – около 5000 особей. Их изучением с середины 1980-х годов по настоящее время занимается Е.В. Руденко. Для подсчета мышей используется метод кольцевания. **Цель** – выявить продолжительность жизни, выживаемость отдельных особей, численность и структуру популяций, пути и продолжительность миграций, привязанность к определенным местам обитания, поведенческие особенности животных.

В пещере обитает 7 видов летучих мышей: ночница Брандта, прудовая ночница, водяная ночница, длиннохвостая ночница, бурый ушан, северный кожанок и сибирский трубконос [Пасикова М.В., 2018]. Самым многочисленным видом является сибирский трубконос. На зимовку в пещере остаются сибирский трубконос (*Murina hilgendorfi* Gray), северный кожанок (*Eptesicus nilssoni*), ночница Брандта (*Myotis Brandtii*) и бурый ушан (*Plecotus auritus*). Кольцевание осуществлялось птичьими кольцами серий VF и XG, снято одно кольцо серии XS (сибирский трубконос). Общая численность окольцованных мышей составила 10 особей. Летучие мыши в пещере были обнаружены как отдельными особями (внутри пещеры), так и группами от 10 до 70 (во входном гроте) (рис.).

Кольцевание проводилось 17.06.2024 г., время начала 21:54, окончания – 23:24, период пробуждения и выхода из состояния гибернации. Температура воздуха max.+5°C, влажность постоянная 95 %.

Так как кольцевание проводилось в дождливый день, летучие мыши проявляли меньшую активность, чем при обычных для них условиях. В ходе исследования удалось выявить 3 вида летучих мышей: *Myotis mystacinus* (ночница усатая), ***Myotis brandti*** (ночница Брандта) и сибирский трубконос (*Murina hilgendorfi*).

Сибирский трубконос имеет средние размеры. Длина тела около 55 мм, хвоста 35–40, уха – 15–17. Окраска – серовато-бурая [1]. Ночница усатая очень похожа на водяную, с которой разделяет местообитание, отличается чуть меньшими размерами: длина тела 4–5 см, вес 4–9 г, стройное телосложение. Меховой покров довольно густой, всклокоченный, окрашен в желтоватые и темно-песочные тона. Уши и летательная перепонка темные.



*Рис. Группа летучих мышей*

Ночница Брандта имеет массу тела 5,5–10 г, длину тела 38–55 мм, длину хвоста 31–45 мм, длину предплечья 33–39 мм, размах крыльев 19–24 см [2]. Ухо средней длины. Мех густой, длинный, слегка всклокоченный. Волосы с темными основаниями, окрас спины от рыжевато до темно-бурого, брюха – от серовато до палево-белесого.

#### Результаты кольцевания летучих мышей пещеры Археологической

|    | Вид                                                 | Пол   | Вес, г | Размер крыльев | Номер                |
|----|-----------------------------------------------------|-------|--------|----------------|----------------------|
| 1  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самец | 6,3    | 57             | XS160-49<br>VF-54276 |
| 2  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самец | 5,9    | 36,3           | XG – 99-068          |
| 3  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самка | 6,1    | 38             | VF-542-77            |
| 4  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самец | 6,3    | 37             | VF-542-78            |
| 5  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самец | 6,5    | 37             | VF-542-79            |
| 6  | <b><i>Myotis mystacinus</i></b><br>(усатая ночница) | Самец | 5,8    | 36,3           | VF-542-80            |
| 7  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самка | 5,3    | 37             | VF-542-81            |
| 8  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самец | 5,4    | 36,5           | VF-542-82            |
| 9  | Сибирский трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> )   | Самка | 6,8    | 37,6           | VF-542-83            |
| 10 | <b><i>Myotis brandti</i></b><br>(ночница Брандта)   | Самец | 5,4    | 35             | VF-542-84            |

Рукокрылые имеют высокий охранный статус. Массовое посещение пещеры спелеотуристами может приводить к изменению микроклимата пещер к снижению плодovitости и гибели животных. Увеличение количества зимующих в пещере Археологической рукокрылых связано с системой охранных мероприятий, которые осуществляет Е.В. Руденко, – соблюдение режима тишины при прохождении экскурсии, запрет на использование факелов и отлов животных туристами, использование фотовспышек.

### **Библиографический список**

1. Сибирский или большой трубконос. URL: [https://vertebrata.ru/sibirskij\\_trubkonos](https://vertebrata.ru/sibirskij_trubkonos)
2. Ночница Брандта. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ночница\\_Брандта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ночница_Брандта)
3. Пасикова М.В. Результаты кольцевания рукокрылых в пещере Археологической // Вестник магистратуры. 2018. № 12-2-87. С. 12–15.

# АБРАЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОБЕРЕЖЬЯ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

## ABRASIVE PROCESSES ON THE COAST OF THE BALTIC SEA

М.С. Мельниченко, С.М. Якунина

M.S. Melnichenko, S.M. Yakunina

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко

Scientific supervisor T.N. Melnichenko

*Абразионные процессы, Балтийское море, Калининградская область, динамика берегов, штормовая активность.*

В статье рассматриваются абразионные процессы на побережье Калининградской области (юго-восточная Балтика). Установлен устойчивый размыв берега с ежегодными потерями береговой зоны до 50 га, связанный с геологическим строением побережья, сезонной штормовой активностью и морфологией подводного склона. Берегозащитные сооружения усугубляют дефицит наносов и активизируют эрозию на смежных участках.

*Abusive processes, the Baltic Sea, the Kaliningrad region, coastal dynamics, and storm activity.*

The article discusses the abrasive processes on the coast of the Kaliningrad region (the south-eastern Baltic Sea). It establishes a steady erosion of the coast with annual losses of up to 50 hectares, which is associated with the geological structure of the coast, seasonal storm activity, and the morphology of the underwater slope. The coastal protection structures exacerbate the lack of sediment and intensify erosion in adjacent areas.

**Б**ереговая зона юго-восточной Балтики в пределах Калининградской области представляет собой динамичную природную систему, где абразия (разрушение берега волнами) является доминирующим фактором рельефообразования. Интенсивность этих процессов определяет не только морфологию побережья, но и социально-экономическую ситуацию в прибрежных муниципалитетах, вызывая необходимость постоянного мониторинга и адаптации [Брыксина, 2020].

Современная конфигурация побережья сформировалась в результате голоценовой трансгрессии. В основании береговых уступов залегают палеогеновые и четвертичные отложения: моренные суглинки, пески различного генезиса и янтароносные слои. Неоднородность геологического строения определяет различную устойчивость берегов к волновому воздействию. Многолетние исследования, включая анализ космических снимков, фиксируют устойчивое преобладание абразии над аккумуляцией. Суммарная площадь потерь береговой зоны варьирует от 4 до 50 га в год при аккумуляции на побережье от 2 до 21 га, что свидетельствует о неуклонном сокращении пляжных территорий. Наиболее интенсивно разрушения проявляются на открытых участках Самбийского полуострова [Корзинин, 2014].

Современные штормовые события демонстрируют высокую интенсивность разрушений. Например в январе 2012 года абразионный уступ в прикорневой части Куршской косы отступил на 6 м, а на пляжах Северного берега полуострова пляжи были полностью размывы. Шторм 2022 года, вызванный кластером из 4 циклонов, привел к катастрофическим разрушениям на значительной части побережья.

Активизация абразии носит сезонный характер, достигая пика в осенне-зимний период, когда штормовая активность максимальна. Юго-восточная Балтика не имеет устойчивого ледяного покрова, что делает берега уязвимыми круглый год. Критическое значение имеет экспозиция берега: циклоны с северными направлениями обладают максимальной волновой энергией, формируя сложные системы встречных течений, усиливающих локальную эрозию.

Интенсивная абразия приводит к деградации природных ландшафтов (рис.) – уничтожению лесов на прибрежных дюнах и разрушению местобитаний животных. Штормовые выбросы антропогенного мусора (преимущественно пластика) создают серьезную проблему загрязнения морской среды.



*Рис. Разрушение клифа в Синявино 2016–2025 гг.*

Абразионные процессы на калининградском побережье представляют собой комплекс природных и антропогенных явлений. Наблюдается устойчивая тенденция к интенсификации размыва, связанная с повышением штормовой активности и ростом уровня моря. Прогнозы указывают на дальнейшее усиление эрозии. В связи с этим необходима смена парадигмы берегозащиты: переход от локальных инженерных сооружений к формированию широких устойчивых пляжей и долгосрочному планированию с отступом застройки от уреза моря, что позволит сбалансировать интересы хозяйственной деятельности с сохранением природной динамики береговой зоны.

## **Библиографический список**

1. Брыксина Н.А. Исследование динамики береговой зоны Балтийского моря с использованием космических снимков // Геоинформатика. 2020. № 3. С. 50–59. URL: [https://geoinformatika.ru/?page\\_id=5952](https://geoinformatika.ru/?page_id=5952) (дата обращения: 30.03.2026).
2. Корзинин Д.В. Рельеф подводного берегового склона северного побережья Самбийского полуострова (Юго-Восточная Балтика) // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2014. № 1. С. 79–85. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/relief-podvodnogo-beregovogo-sklona-severnogo-poberezhya-sambiyskogo-poluostrova-yugo-vo-stochnaya-baltika> (дата обращения: 30.03.2026).

# КОННЫЙ МАРШРУТ «ХИИ МОРИН» КАК ОБЪЕКТ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В ДАУРСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

HORSE ROUTE “KHII MORIN”

AS AN OBJECT OF ECOLOGICAL AND EDUCATIONAL TOURISM  
IN THE DAURSKY NATURE RESERVE

Д.В. Овсеенко

Д.В. Овсеенко

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко  
*Scientific supervisor T.N. Melnichenko*

*Даурский заповедник, конный маршрут, Хии Морин, экологический туризм.*

В ходе экспедиции молодежного движения Русского географического общества в период с 10 по 20 июня 2025 года на территории государственного природного биосферного заповедника «Даурский» Забайкальского края был разработан и описан конный маршрут «Хии Морин» протяженностью 13 км.

*Daursky Nature Reserve, horse route, Khii Morin, ecological tourism.*

During the expedition of the youth movement of the Russian Geographical Society from June 10 to June 20, 2025, on the territory of the Federal State Budgetary Institution Daursky State Natural Biosphere Reserve in the Zabaykalsky Krai, a horse route “Khii Morin” with a length of 13 km was developed and described.

Даурский государственный природный биосферный заповедник расположен на юге Забайкальского края (Ононский и Борзинский районы), на стыке границ России, Монголии и Китая. Его площадь – 45 790 га, включая 7 кластерных участков. Заповедник имеет статус биосферного резервата ЮНЕСКО, водно-болотного угодья международного значения и ключевой орнитологической территории Азии [География Забайкальского края].

Территория отличается резко континентальным климатом (средняя температура июля +19...+20 °С, января –24...–26 °С, осадков 150–350 мм в год), что обуславливает формирование динамичной гидрологической системы. Торейские озера (Барун-Торей и Зун-Торей) периодически полностью пересыхают и наполняются с цикличностью около 30 лет. Рельеф представлен преимущественно равнинами (600–700 м над ур. м.), а самый высокий участок – Адон-Челон – сложен гранитными останцами высотой до 10 м и более, вершина Цаган-Обо достигает 985,8 м.

В заповеднике зарегистрировано 530 видов сосудистых растений (в том числе 9 видов из Красной книги РФ: пион молочнокветковый, лилия карликовая, ковыль перистый и др.) и 318 видов птиц, среди которых стерх, даурский журавль, дрофа, реликтовая чайка. Млекопитающие представлены 48 видами, включая монгольского дзерена, манула и тарбагана [Даурский заповедник].

В рамках развития экологического туризма заповедника молодежным движением РГО разрабатывался конный маршрут «Хии Морин». Протяженность маршрута – 13 км, продолжительность – 3 – 6 часов (в зависимости от способа передвижения: верхом, на электровелосипеде, пешком). Маршрут круглогодичный, однодневный, доступный для прохождения верхом, на электровелосипеде или пешком, рассчитан на взрослых и детей от 12 лет. В процессе работы выявлено и охарактеризовано 17 ключевых объектов. Маршрут имеет высокий эколого-просветительский потенциал и может служить моделью устойчивого туризма на ООПТ. На маршруте выделено 17 остановок (объектов), помеченных определенным цветом:

■ – **названия гор:** «Бабка, дед и колобок», «Черепашка», «Большой Ух», «Стегозавр», «Китенок», «Трещина смерти» (опасный узкий проход), перевал «Ворота Даурии». Эти формы рельефа являются результатом выветривания гранитов мелового возраста.

● – **места произрастания растений:** полевого мака, мака амурского, горноколосника колючего, остролодочника (редкое растение), кизильника, ивы козьей, эстрагона (тархуна).

● – **места обитания животных:** «Городища тарбаганов» (монгольский сурок *Marmota sibirica*, краснокнижный вид) и ○ место гнездования курганника (*Buteo rufinus*).

○ – **объект высокой степени опасности:** эрозионный участок, связанный с перевыпасом скота – наглядный пример деградации почв и снижения биоразнообразия.

Каждый объект имеет собственное описание, раскрывающее его природные и культурные особенности. Таким образом, маршрут «Хии Морин» представляет собой целостный эколого-просветительский продукт, наглядно раскрывающий уникальную природу Даурского заповедника. Материалы исследования переданы администрации природного резервата для практического использования и доработки.



Рис. 1. Конный маршрут «Хии Морин»

## Библиографический список

1. География Забайкальского края / под ред. В.С. Кулакова. Чита: Экспресс-издательство, 2009. 307 с.
2. Даурский заповедник // RuWiki. URL: [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Даурский\\_заповедник](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Даурский_заповедник) (дата обращения: 10.09.2025).

# ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СЕЛА ЕЛОВОЕ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

## HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL DESCRIPTION OF THE VILLAGE OF YELOVOYE (KRASNOYARSK REGION)

В.П. Ростовцева

V.P. Rostovtseva

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко  
Scientific supervisor T.N. Melnichenko

*Село Еловое, Емельяновский район, Красноярский край, зверосовхоз «Соболевский», колонизация Сибири, физическая география.*

В статье представлено историко-географическое описание села Еловое Емельяновского района Красноярского края. Актуальность исследования обусловлена необходимостью сохранения исторического наследия и изучения природных факторов, повлиявших на развитие сельских поселений Приенисейской Сибири.

*Yelovoye Village, Yemelyanovsky District, Krasnoyarsk Krai, Sobelovsky Animal Farm, Siberian Colonization, Physical Geography.*

The article presents a historical and geographical description of the village of Yelovoye in the Yemelyanovsky District of the Krasnoyarsk Region. The relevance of the study is due to the need to preserve the historical heritage and study the natural factors that influenced the development of rural settlements in the Yenisei Siberia.

**С**ело Еловое расположено в южной части Емельяновского района Красноярского края и имеет статус административного центра Еловского сельсовета. Географические координаты: 56°08'26" с.ш. и 92°32'11" в.д. [Еловое (Красноярский край), 2025]. Село, основанное в 1676 году как казачья заимка, прошло путь от притрактового поселения до центра пушного звероводства. Умеренный климатический пояс, резко континентальный тип климата, холмисто-увалистый рельеф и гидрографическая сеть (реки Еловка и Бугала) определили хозяйственную специализацию территории. Градообразующим предприятием в советский период стал зверосовхоз «Соболевский», прекративший существование в постсоветский период.

Еловое – пример глубокой взаимосвязи природных условий и исторического развития поселения с высоким культурно-историческим потенциалом села. Среднегодовая температура +0,5°C. Зима холодная (средняя температура января –17,1°C), лето теплое (средняя температура июля +18,7°C). Годовое количество осадков около 410 мм с максимумом в летний период [Проект генерального плана, 2017, с. 15]. Рельеф холмисто-увалистый, сильно расчлененный эрозионными процессами. Почвенный покров сформирован преимущественно темно-серыми и серыми лесными почвами, а также лугово-черноземными комплексами, что благоприятствовало развитию сельского хозяйства.

Еловое относится к числу старейших русских поселений в окрестностях Красноярска [Черняева, 2016, с. 12]. Казачья заимка зафиксирована на уездной карте 1798 года как деревня Ростовцева. Ключевым этапом развития стало строительство Московско-Сибирского тракта в 1730-х годах, превратившее Еловое в важный транспортный пункт [Сморозин, Смородин, 2000, с. 45–47]. В 1851 году жители были причислены к Енисейскому казачьему войску [Черняева, 2016, с. 22]. К концу XIX века село являлось крупным волостным центром с развитыми промыслами (мельничное дело, кожевенное производство).

Радикальная трансформация произошла в советский период. В 1932 году на базе кролиководческой артели был создан зверосовхоз «Краснокорский» (позднее – «Соболевский»), специализировавшийся на разведении серебристо-черных лисиц, соболей и норки [Черняева, 2016, с. 56]. Это предприятие стало градообразующим: при нем строились жилье, Дом культуры (1957), школа (1967), объекты здравоохранения. К 1980-м годам продукция совхоза поставлялась на международные аукционы. Однако в 1994 году совхоз был преобразован в ТОО «Соболь», а к началу 2000-х годов прекратил существование, что привело к экономическому спаду и оттоку населения [Черняева, 2016, с. 88–89].

Природные условия (климат, рельеф, гидрография) определили возможность земледельческого освоения территории, а в XX веке – специализацию на клеточном звероводстве. Историческое развитие села Еловое отражает общие закономерности колонизации Сибири: от казачьих заимок и ямской гоньбы до индустриальных совхозов и постсоветской трансформации. Несмотря на утрату градообразующего предприятия, село сохраняет высокий культурно-исторический потенциал, бережно относится к мемориалам [Черняева, 2016, с. 92]. Перспективы развития села связаны с агротуризмом, краеведческой деятельностью и использованием рекреационного потенциала пригородной зоны Красноярска [Проект генерального плана, 2017, с. 58].

## Библиографический список

1. Еловое (Красноярский край) // РУВИКИ. 2025. URL: [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Еловое\\_\(Красноярский\\_край\)](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Еловое_(Красноярский_край)) (дата обращения: 31.10.2025).
2. Проект генерального плана муниципального образования Еловский сельсовет Емельяновского района Красноярского края: пояснительная записка/администрация Еловского сельсовета. Еловое, 2017. URL: <https://elovoe24.ru/wp-content/uploads/2017/11/Пояснительная-записка-Еловский-сельсовет.pdf> (дата обращения: 16.10.2025).
3. Смородин А.А., Смородин А.К. Семь верст Сибирского пути: триста лет поселку Емельяново 1700–2000 / Красноярск: Красноярское книжное издательство, 2000. 155 с.
4. Черняева Н. (сост.). Село Еловое (1676–2016): сборник краевых, научно-практических и документальных материалов, посвященных истории села Еловое Емельяновского района / Еловская сельская администрация Емельяновского района. Красноярск; Емельяново; Еловое: Фонд «София», 2016. 96 с.

# ОБЛАКА КАК ИНДИКАТОР КЛИМАТА И ПОГОДЫ

## CLOUDS AS AN INDICATOR OF CLIMATE AND WEATHER

С.М. Якунина

S.M. Yakunina

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко

Scientific supervisor T.N. Melnichenko

*Облака, индикаторы климата, погода, Красноярский край.*

В статье рассматривается роль облачности как индикатора климатических и погодных условий на территории Красноярского края – региона, отличающегося большой протяженностью с севера на юг и большим разнообразием природных условий.

*Clouds, climate indicators, weather, Krasnoyarsk Region.*

The article examines the role of cloud cover as an indicator of climatic and weather conditions in the Krasnoyarsk Region, a region characterized by its long length from north to south and a wide variety of natural conditions.

**К**расноярский край – один из самых больших и климатически контрастных регионов России. Цель работы: на примере трех городов (Норильск, Красноярск, Минусинск) показать взаимосвязь преобладающих за год для каждого города региональных погодных условий и соответствующего типа облачности. Были проанализированы виды облаков, их сезонная и пространственная изменчивость, а также связь с прохождением циклонов, антициклонов и атмосферных фронтов. Особое внимание уделено индикационной ценности разных видов облаков. Например, появление слоисто-дождевых облаков (Ns) сигнализирует о затяжных осадках, характерных для западных склонов гор [Волкова, 2023], а мощные кучево-дождевые облака (Cb) служат предвестниками гроз, ливней и града, часто наблюдаемых в южных районах края.

Красноярск находится в умеренном климатическом поясе, резко континентальном типе климата, смягченном воздействием Красноярского водохранилища. Облачность здесь имеет ярко выраженный годовой ход. Максимум облачности приходится на октябрь–ноябрь (8.2), минимум – на февраль–март (4) (рис. 1). Большая часть повторяемости приходится на слоисто-кучевые (35 %) и высоко-слоистые (20 %) облака.

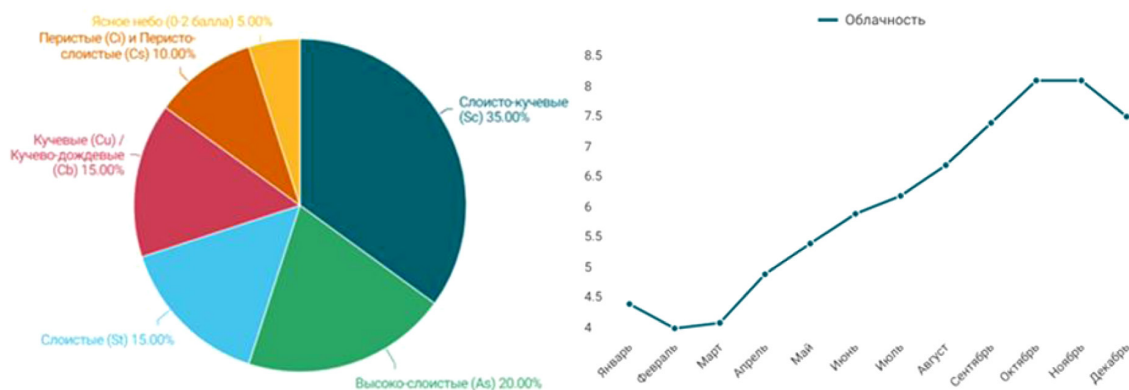


Рис. 1. Годовая облачность и виды облаков в г. Красноярск

Норильск расположен за Полярным кругом, в зоне субарктического климатического пояса, на западных отрогах плато Путорана (Лонтокойский Камень). Это один из самых влажных и облачных городов России (рис. 2). Пик облачности приходится на июнь (слоистые 34,48 %, слоисто-кучевые облака).

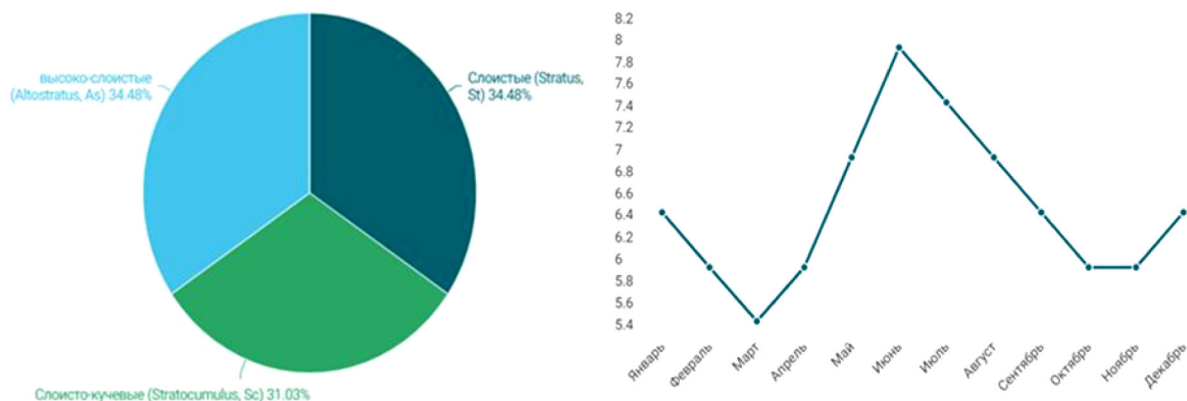


Рис. 2. Годовая облачность и виды облаков в г. Норильске

Минусинск расположен в Минусинской котловине – замкнутой межгорной впадине с резко континентальным, засушливым климатом. Это самый солнечный и наименее облачный город края. Максимум облачности приходится на июнь (8 б.), минимум в феврале (3,8 б.), в теплый период доля кучевых облаков возрастает до 38 % (рис. 3). Орография Саянских гор усиливает облачность в котловине.

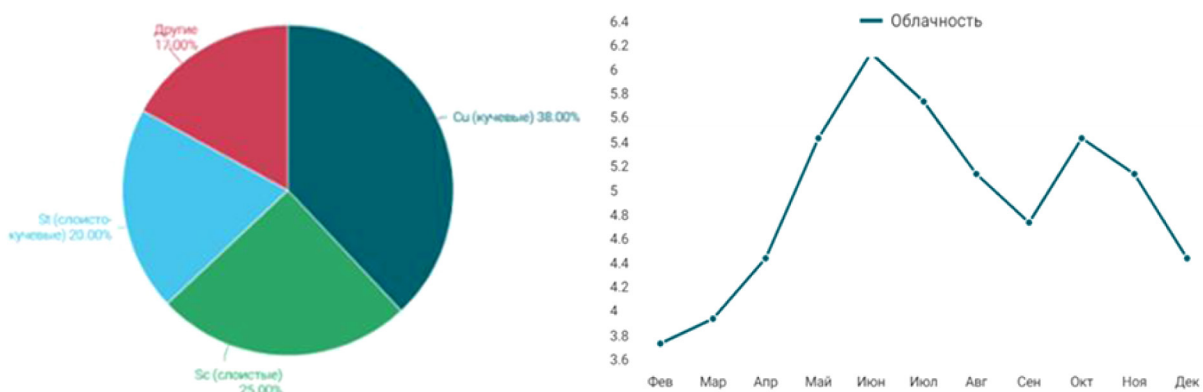


Рис. 3. Годовая облачность и виды облаков в г. Минусинске

Облака – точный и доступный индикатор климатических и погодных процессов [Хромов С.П., Петросянц М.А.]. На примере Норильска, Красноярска и Минусинска видно, как одни и те же формы облаков (Ns, Cb, St) по-разному проявляются на территориях с различными местными климатическими условиями. Слоисто-дождевые облака господствуют на севере, определяя влажный и пасмурный климат; кучево-дождевые – на юге, принося кратковременные, но бурные ливни; слоистые – характерны для всех территорий, но влияют на них разные факторы: арктическое охлаждение, инверсии в котловинах, антропогенный смог. Понимание индикационной ценности разных видов облаков позволяет делать краткосрочные прогнозы, адаптировать хозяйственную деятельность [Претор-Пинней Г.] и отслеживать климатические изменения на территории всего края.

## **Библиографический список**

1. Волкова Е.В. О классификации типов облачности пороговым методом по спутниковым ИК-данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2023. Т. 20, № 1. С. 271–286. DOI: 10.21046/2070-7401-2023-20-1-271-286. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50239149>
2. Претор-Пинней Г. Занимательное облаковедение: учебник любителя облаков / пер. с англ. О. Дементьевской, М. Фаликман; ред. И. Копылова. М.: Livebook, 2015. 384 с.
3. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. М.: Изд-во МГУ, 2001. 526 с.

---

Раздел 5.  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ,  
ПОЛИТИЧЕСКАЯ  
И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

---

# ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ И НАГРУЗКИ НА ПРИМЕРЕ КЛАСТЕРНЫХ УЧАСТКОВ ОЗЕР АЛАКОЛЬ И БАЛХАШ

## ASSESSMENT OF RECREATIONAL ATTRACTIVENESS AND WORKLOAD USING THE EXAMPLE OF THE CLUSTER SECTIONS OF LAKES ALAKOL AND BALKHASH

А.К. Гайдамак

A.K. Gaidamak

Научный руководитель О.А. Кузнецова  
Scientific supervisor O.A. Kuznetsova

*Казахстан, Балхаш, Алаколь, рекреационный потенциал, рекреационная нагрузка.*

В статье кратко представлены результаты оценки современного состояния и рекреационных потенциала и нагрузки на примере уникальных бессточных озер Балхаш и Алаколь, расположенных на территории Балхаш-Алакольского бассейна Республики Казахстан. Установлено, что оба водоема обладают высоким рекреационным потенциалом, что обусловлено благоприятными природно-климатическими условиями. Различия в степени нарушенности экосистем связаны с характером рекреационного освоения побережий исследуемых озер.

*Kazakhstan, Balkhash, Alakol, recreational potential, recreational load.*

The paper briefly presents the results of modern research and assessment of recreational potential and load on the example of the unique non-draining lakes Balkhash and Alakol, located in the Balkhash-Alakol basin of the Republic of Kazakhstan. It has been established that both bodies of water have a high recreational potential due to their favorable natural and climatic conditions. The differences in the degree of ecosystem disturbance are related to the nature of recreational development on the coasts of the studied lakes.

Озера Балхаш и Алаколь входят в группу крупнейших бессточных озер Казахстана, расположенных на территории Балхаш-Алакольского бассейна. Акватории озер и прилегающие к ним уникальные природные комплексы стали объектом широкого интереса туристской индустрии. Возрастающая рекреационная востребованность водоемов создает предпосылки для формирования рекреационных кластеров, интегрирующих традиционно освоенные курортные зоны, утвердившиеся в качестве востребованного направления для жителей Казахстана, России и государств Центральной Азии, и новые перспективные участки побережья озер Балхаш и Алаколь [Абдухаликов, Смоляр, 2016]. Цель работы – оценка рекреационной привлекательности и нагрузки на примере кластерных участков озер Алаколь и Балхаш. Работа основана на материалах, полученных автором при изучении природных комплексов прибрежных территорий озер в 2025 г., и анализе архивных данных за период 1972–2022 гг. Для определения

современного состояния озер применен метод комбинированных оценок качества воды А.А. Былинкиной и С.М. Драчева. Рекреационный анализ акваторий и прибрежных территорий проводился с использованием методик В.А. Кукушкина и Ю.С. Васильева, Е.В. Колотовой. При определении проективного покрытия применен классический метод геоботанических описаний с целью измерения рекреационной нагрузки – метод маршрутной фотосъемки.

Процесс формирования качества воды озер Алаколь и Балхаш является сложным и обусловлен взаимодействием целого ряда природных и антропогенных факторов, неразрывно связанных с функционированием водных экосистем и происходящими в них изменениями. Качество воды, определенное по показателям биоты водоемов (на основе которых озера можно отнести к  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробному типу), согласуется с данными химического анализа воды. На основе результатов комплексной оценки рекреационный потенциал рассматриваемых водоемов оценивается достаточно высоко (для озера Алаколь на уровне 15 баллов, для озера Балхаш – 20 из 21). Наиболее привлекательными для туристов являются гидрологические, климатические и ландшафтные условия и эстетические характеристики потенциальных рекреационных зон водоемов. Максимальная рекреационная нагрузка приходится на прибрежную зону озер, состояние большинства обследованных участков побережья Алаколь можно оценить на уровне I–II стадий рекреационной дигрессии. На Балхаше, с его протяженной и легко доступной береговой линией, особенно заметна вытоптанность участков и значительная нарушенность растительного покрова в зонах неорганизованных палаточных городков и стихийных подъездов к воде. Исчезновение естественного растительного фильтра приводит к усиленной ветровой и водной эрозии берегов, пыльным бурям и опустыниванию побережья. Состояние исследуемых кластерных участков прибрежной полосы Балхаша соответствует II–III стадиям дигрессии. Очевидно, что стремительное развитие неорганизованного туризма в хрупких степных и полупустынных экосистемах и неконтролируемое использование рекреационных ресурсов влекут за собой серьезные экологические последствия.

### **Библиографический список**

1. Абдухаликов Р.С., Смоляр В.А. Водно-ресурсный потенциал Арало-Сырдарьинского и Балхаш-Алакольского водохозяйственных бассейнов Казахстана. 2016. URL: [https://www.cawater-info.net/bk/water\\_law/pdf/abduhalikov-smolyar.pdf](https://www.cawater-info.net/bk/water_law/pdf/abduhalikov-smolyar.pdf) (дата обращения: 10.11.2025).

# ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ

## THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON DEMOGRAPHIC PROCESSES AND QUALITY OF LIFE

Е.И. Жукова

E.I. Zhukova

Научный руководитель О.А. Кузнецова  
Scientific supervisor O.A. Kuznetsova

*Пандемия COVID-19, демографический спад, миграционные процессы, экономический спад, социальные проблемы.*

В работе кратко представлены результаты анализа комплексного влияния пандемии COVID-19 на демографические и социально-экономические процессы, протекающие в России и в Красноярском крае в частности. Исследования осуществлены на основе статистических данных за период 2019–2024 гг. Рассмотрены основные последствия: резкое снижение рождаемости, рост смертности, нарушение миграционных потоков и глубокий экономический спад.

*COVID-19 pandemic, demographic decline, migration processes, economic decline, social problems.*

The paper briefly presents the results of an analysis of the complex impact of the COVID-19 pandemic on demographic and socioeconomic processes in Russia and the Krasnoyarsk Territory. The research is based on statistical data from 2019 to 2024. The main consequences are discussed, including a sharp decline in birth rates, an increase in mortality, disruptions in migration flows, and a deep economic downturn.

**П**андемия COVID-19 стала серьезным испытанием для Российской Федерации, оставив глубокий след во всех ключевых демографических и социально-экономических показателях региона. Цель работы – изучение особенностей влияния пандемии COVID-19 на демографические процессы и качество жизни населения России и Красноярского края в частности. Работа основана на материалах, полученных в рамках прохождения производственной практики в отделе «Статистика населения и здравоохранение» УФСГС по Красноярскому краю, Республике Хакасии и Республике Тыве в 2025 г., и анализе архивных данных за период 2019–2024 гг. В процессе исследования использованы классические методы вычисления демографических показателей и качества жизни.

Пандемия COVID-19 привела к устойчивому снижению рождаемости: в России с 2019 по 2021 г. она упала на 5,5 % (с 1,484 млн чел. до 1,402), а к 2024 г. сократилась до 1,240 млн. чел. Одновременно смертность достигла рекордных значений – в 2020 г. умерло 2,124 млн чел. (18 % к 2018 г.), в 2021 г. – 2,44 млн чел. (13,9 % к 2020 г.), из которых 11–15 % пришлось на COVID-19. Естественная убыль населения в 2021 г. выросла в 1,5 раза по сравнению с 2020 г. Миграционный прирост в 2020 г. выросла на 58,6 % из-за ограничений на перемещение.

Безработица в 2020 г. увеличилась на 33 % относительно 2019 г. В Красноярском крае динамика повторяла общероссийские тенденции с региональной спецификой. Рождаемость ощутимо упала в 2021 г. до 9,9 ‰ из-за стресса и экономической нестабильности, а коэффициент смертности достиг пика (16,4 ‰) в 2021 г. Естественная убыль населения возросла в 2–3 раза (до 12–15 тыс. чел. в год), что привело к старению населения, дефициту трудовых ресурсов и нагрузке на социальную инфраструктуру. Ожидаемая продолжительность жизни резко снизилась (особенно у мужчин), вернувшись к уровню середины 2000-х г., с 2022 г. началось медленное восстановление, но доковидные значения не достигнуты. Безработица в крае достигла 7-летнего максимума, к середине 2020 г. она составила 6,1 %, но к 2023 г. опустилась ниже доковидного уровня, что привело к острому кадровому дефициту в строительстве, транспорте и промышленности.

Таким образом, пандемия COVID-19 привела в России и Красноярском крае в частности к снижению рождаемости, росту смертности, сокращению продолжительности жизни и усилению естественной убыли населения. Перегрузка системы здравоохранения увеличила смертность от сопутствующих заболеваний. Экономический спад вызвал безработицу, падение доходов и неравенство. Миграция сократилась из-за ограничений. К 2023–2024 гг. наступила частичная стабилизация, однако демографические потери требуют долгого восстановления и комплексных мер.

### **Библиографический список**

1. Всемирная организация здравоохранения: официальный сайт. URL: <https://www.who.int/ru> (дата обращения: 10.04.2026).

# ГЕОГРАФИЯ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫХ КОРПОРАЦИЙ МИРА (2014–2024)

## GEOGRAPHY OF THE WORLD'S TRANSNATIONAL CORPORATIONS (2014–2024)

Е.А. Завацкий

Е.А. Zavatsky

Научный руководитель Л.А. Дорофеева  
Scientific supervisor L.A. Dorofeeva

*Транснациональные корпорации, география ТНК, глобальные цепочки создания стоимости, неоглобализация, политические риски, санкции, региональная переориентация.*

В статье анализируются изменения географии транснациональных корпораций (ТНК) в период 2014–2024 гг. под влиянием геополитических факторов. Наблюдается сдвиг экономической мощи в Азиатско-Тихоокеанский регион, фрагментация глобальных цепочек создания стоимости, регионализация производственных сетей. Особое внимание уделено влиянию торговых войн, санкционной политики и пандемии COVID-19 на стратегии размещения ТНК.

*Transnational corporations, TNC geography, global value chains, neoglobalization, political risks, sanctions, regional reorientation.*

The article analyzes changes in the geography of transnational corporations (TNCs) in the period 2014–2024 under the influence of geopolitical factors. Analyze shift of economic power to the Asia-Pacific region, fragmentation of global value chains, regionalization of production networks. Special attention is paid to the impact of trade wars, sanctions policies and the COVID-19 pandemic on TNC location strategies.

**В** современной глобальной экономике транснациональные корпорации (ТНК) являются ключевыми акторами, определяющими архитектуру международных экономических отношений, потоки капитала, технологий и товаров. Однако последнее десятилетие (2014–2024) стало периодом кардинального пересмотра традиционной парадигмы глобализации. На смену неуклонному расширению присутствия ТНК по всему миру в поисках экономической эффективности приходит новая реальность, характеризующаяся усилением геополитической напряженности, торговыми войнами, санкционной политикой и глобальными кризисами [Кастельс, 2000]. Анализ рейтингов крупнейших компаний мира наглядно демонстрирует перераспределение экономической мощи и смену отраслевых лидеров. Если в 2014 г. в топ-20 Forbes Global 2000 доминировали компании из США (преимущественно финансовый и нефтегазовый секторы) и Китая (промышленные и финансовые гиганты), то к 2024 г. произошло тотальное укрепление позиций технологических ТНК. Аналогичные изменения наблюдаются в рейтинге Fortune Global 500 по выручке: усилилась доля IT, e-commerce и фармацевтики, тогда как относительный вес

нефтегазовых компаний снизился. В 2014 г. 7 из 10 крупнейших компаний по выручке были нефтегазовыми, в 2024 г. – только 4–5.

Распределение штаб-квартир крупнейших ТНК претерпело существенные изменения. Если в 2014 г. в рейтинге Fortune Global 500 доминировали США (около 130 компаний) и Европа (около 150 компаний), то к 2024 г. количество китайских компаний сравнялось с американскими (около 135–140 для каждой страны). Ключевым трендом стал ускоренный рост числа ТНК из Китая и Юго-Восточной Азии: Tencent, Alibaba, Huawei, BYD. Наиболее значимые изменения произошли в размещении производственных мощностей. Стратегия «China+1», изначально вызванная экономическими причинами (рост издержек в Китае), была резко ускорена политическими факторами. Apple начала активный перенос части сборки устройств во Вьетнам и Индию: если в 2018 г. менее 1 % iPhone собиралось в Индии, то к 2024 эта доля превысила 10–15 % [Apple, 2023].

Введение масштабных международных санкций против России в 2022 г. продемонстрировало, как политика может мгновенно сделать активы и рынки недоступными. Сотни западных ТНК (McDonald's, IKEA, Renault, Shell) приостановили или полностью прекратили деятельность в России. Прямые убытки от ухода или принудительной продажи активов оцениваются в десятки миллиардов долларов. Например, BP списала 24,5 млрд долл. стоимости своей доли в «Роснефти», а Shell – 3,9 млрд долл. с российских активов [Shell, 2023].

Пандемия COVID-19, хотя и не была политическим событием в чистом виде, также оказала шоковое воздействие на логистику ТНК. Модель «точно в срок» (just-in-time) показала свою хрупкость при параличе транспортных коридоров, что стимулировало компании к созданию стратегических запасов, диверсификации поставщиков и автоматизации производства.

В результате этих изменений сформировалась новая модель – неоглобализация, характеризующаяся регионализацией и политической обособленностью. На смену единой глобальной экономике приходит мир, разделенный на несколько крупных технологических и торговых блоков (американский, китайский, европейский). ТНК вынуждены подстраиваться под эту новую реальность, создавая дублирующие цепочки внутри разных блоков.

## **Библиографический список**

1. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура: пер. с англ. М.: Изд-во ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.
2. Forbes Global 2000. The World's Largest Public Companies. URL: <https://www.forbes.com/lists/global2000/> (дата обращения: 20.09.2025).
3. Fortune Global 500. URL: <https://fortune.com/global500/> (дата обращения: 20.09.2025).
4. Apple Inc. Annual Reports (Form 10-K) 2014–2023. URL: <https://investor.apple.com/investor-relations/default.aspx> (дата обращения: 23.09.2025).
5. Shell plc. Annual Reports and Sustainability Reports 2014–2023. URL: <https://www.shell.com/investors.html> (дата обращения: 24.09.2025).

# ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РОССИИ

## FEATURES OF RUSSIA'S FOREIGN TRADE

А.Е. Игнатенко

A.E. Ignatenko

Научный руководитель О.А. Кузнецова

Scientific supervisor O.A. Kuznetsova

*Внешняя торговля, экономика, товарная структура, торговый оборот, география внешней торговли, санкции.*

В работе кратко представлены результаты исследований особенностей развития внешней торговли России в современных условиях санкционного давления и геополитических изменений. На основе статистических данных за 2015–2024 гг. проанализированы динамика, товарная и географическая структура экспорта и импорта, основные направления трансформации внешнеторговых связей страны. Установлено, что современный этап развития внешней торговли характеризуется переориентацией товаропотоков, развитием импортозамещения и расширением сотрудничества со странами Азии, Ближнего Востока и глобального Юга.

*Foreign trade, economy, commodity structure, trade turnover, geography of foreign trade, sanctions.*

The paper briefly presents the results of research on the features of Russia's foreign trade development in the current conditions of sanctions pressure and geopolitical changes. Based on statistical data from 2015 to 2024, the paper analyzes the dynamics, commodity and geographical structure of exports and imports, and the main trends in the transformation of the country's foreign trade relations. It is established that the current stage of foreign trade development is characterized by the reorientation of trade flows, the development of import substitution, and the expansion of cooperation with countries in Asia, the Middle East, and the Global South.

**В**нешняя торговля является важнейшим элементом функционирования национальной экономики, обеспечивая обмен товарами, услугами, капиталом, технологиями и знаниями между странами, что обуславливает актуальность ее исследования в современных условиях санкционного давления и геополитических изменений [Бударина, 2022].

Цель работы – изучение особенностей развития внешней торговли России. Работа основана на данных, полученных автором в рамках прохождения производственной практики в УФСГС по Красноярскому краю, Республике Хакасии и Республике Тыве в 2025 г., а также в результате анализа обработанных архивных статистических материалов за период 2015–2024 гг. Исследования выполнены с использованием теоретического, статистического, аналитического методов и сравнительного анализа данных.

Внешняя торговля России представляет собой сложную систему, включающую экспорт и импорт и формирующуюся под влиянием внешнеэкономических и геополитических факторов. Ее развитие во многом определяется мировыми ценами на углеводороды и металлы, тогда как импорт обеспечивает

доступ к современным технологиям и необходимым товарам. За последнее десятилетие под воздействием санкций и изменения внешнеполитической обстановки произошла трансформация торговых связей, сопровождающаяся сокращением объемов торговли и переориентацией товаропотоков на страны Азии, Ближнего Востока и глобального Юга. Импортная политика характеризуется снижением поставок из стран ЕС и США и ростом сотрудничества с Китаем, Индией и Турцией, тогда как в экспортной сфере усилился переход на расчеты в национальных валютах (юань, дирхам, рубль) и развитие импортозамещения в ключевых отраслях.

В структуре экспорта доминируют минеральные ресурсы, доля которых в 2024 г. составила 61 % (260,1 млрд долл.), однако снижение цен и объемов поставок привели к сокращению экспортной выручки на 33,6 %, включая значительное падение поставок газа. География экспорта ориентирована преимущественно на страны дальнего зарубежья, прежде всего Азии, при незначительной роли стран СНГ. Импорт сохраняет диверсифицированную структуру, в которой ведущую позицию занимают машины, оборудование и транспортные средства (59 % или 118,6 млрд долл. в 2024 г.), несмотря на сокращение их поставок в условиях ограничений.

В целом современный этап развития внешней торговли России характеризуется глубокой структурной перестройкой, включающей изменение географии торговых потоков, снижение зависимости от западных рынков, развитие альтернативных логистических и финансовых механизмов, а также усиление политики импортозамещения. Данные процессы способствуют повышению устойчивости национальной экономики, однако одновременно обуславливают необходимость ее дальнейшей диверсификации, технологического обновления и развития внешнеторговой инфраструктуры.

### **Библиографический список**

1. Бударина Н.А. Внешняя торговля России: тенденции и перспективы развития // Российский внешнеэкономический вестник. 2022. № 6. С. 7–24.

# АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИИ (2015–2024)

## ANALYSIS OF THE NATURAL POPULATION MOVEMENT IN THE REPUBLIC OF KHAKASSIA (2015–2024)

Т.Н. Костоякова

T.N. Kostoyakova

Научный руководитель Н.А. Лигаева  
Scientific supervisor N.A. Ligaeva

*Численность населения, Республика Хакасия, естественное движение населения.*

В статье представлен анализ естественного движения населения Республики Хакасии. Составлена краткая демографическая характеристика населения.

*Population size, Republic of Khakassia, natural population movement.*

The article presents an analysis of the natural population movement in the Republic of Khakassia. A brief demographic characteristic of the population is compiled.

**Е**стественное движение населения представляет собой один из ключевых демографических процессов, определяющих режим воспроизводства населения и формирующих долгосрочные тенденции изменения численности населения территории. Под естественным движением понимается совокупность рождений и смертей, результатом которой является естественный прирост (или убыль) населения.

Республика Хакасия, входящая в состав Сибирского федерального округа, традиционно относится к регионам со сложной демографической ситуацией, характеризующейся низкой рождаемостью, высокой смертностью и, как следствие, устойчивой естественной убылью населения.

Цель работы – изучение особенностей естественного движения населения Республики Хакасии.

Исследование основано на результатах обработки и анализа статистических данных рождаемости и смертности Управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Хакасии за период с 2015 по 2024 г.

Рождаемость является первичным компонентом естественного воспроизводства населения. За период с 2015 по 2024 г. в Республике Хакасии наблюдается устойчивое снижение как абсолютного числа родившихся, так и общих коэффициентов рождаемости по годам (рис.).

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), общий коэффициент рождаемости (число родившихся на 1000 человек населения) снизился с 14,0 ‰ в 2015 г. до 9,4 ‰ в 2024 г. Для сравнения: среднестатистический показатель по Российской Федерации в 2023 г. составлял около 8,7 ‰. Следовательно, Республика Хакасия сохраняет позиции чуть выше

среднероссийского уровня, однако негативный тренд снижения рождаемости является устойчивым и не вызывает сомнений [Федеральная служба..., 2026].

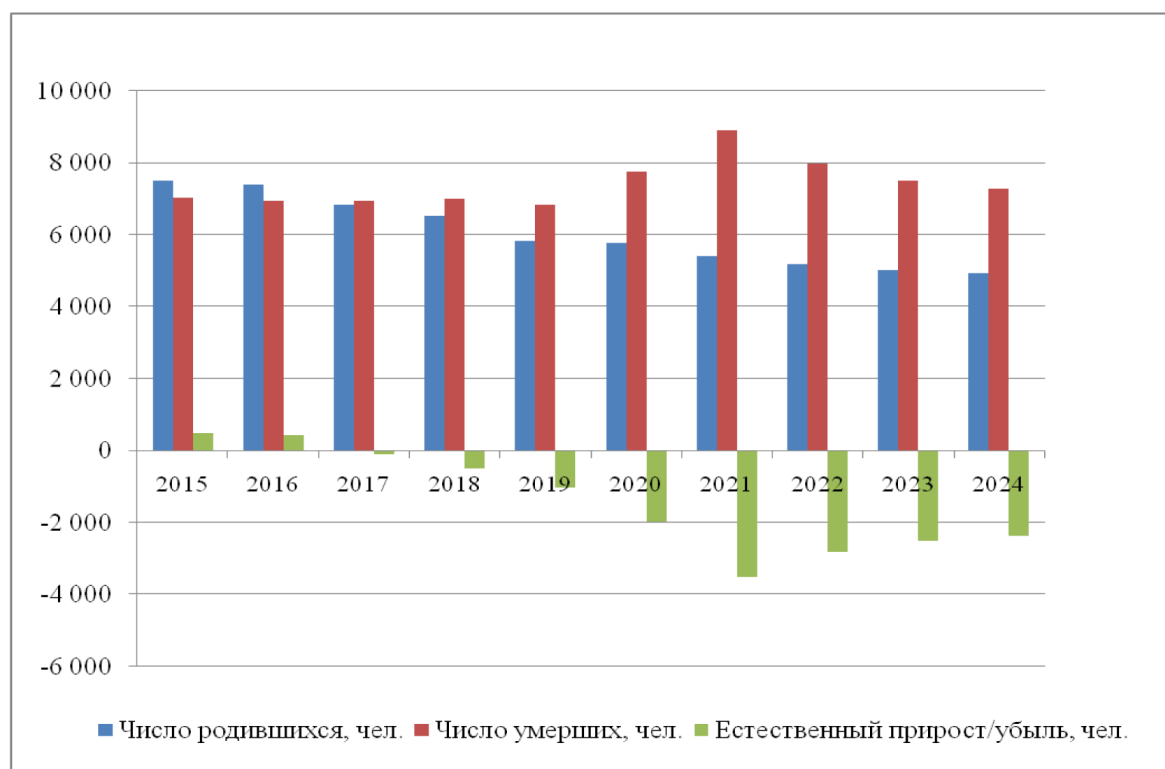


Рис. Динамика рождаемости, смертности и естественного прироста (убыли) населения Республики Хакасии в 2015–2024 гг.

Смертность представляет собой второй ключевой компонент естественного движения населения. За анализируемый период абсолютное число умерших в Республике Хакасии демонстрировало разнонаправленную динамику с выраженным пиком в 2021 г. [Демографический ежегодник Республики Хакасии, 2024].

Общий коэффициент смертности в 2015 г. составлял 13,1 ‰, а в 2019 – 12,8 ‰. В 2021 г. этот показатель достиг рекордных 16,8 ‰. К 2024 году коэффициент смертности снизился до 13,9 ‰, однако он по-прежнему превышает значения доковидного периода [Федеральная служба..., 2026].

Результатом превышения рождаемости и смертности является естественный прирост или убыль населения. Анализ этого показателя за 2015–2024 гг. позволяет сделать вывод о смене режима воспроизводства населения в Республике Хакасии.

В 2015 и 2016 гг. в республике коэффициент естественного прироста составлял 0,9 ‰. Однако начиная с 2017 г. ситуация кардинально изменилась. В 2017 г. впервые зафиксирована естественная убыль – 95 человек. В 2018 и 2019 гг. также естественная убыль усилилась [Федеральная служба..., 2026].

Максимальная естественная убыль была зарегистрирована в 2021 г. (– 3 500 человек), что обусловлено резким ростом смертности на фоне пандемии при продолжающемся снижении рождаемости. В последующие годы (2022–2024) естественная убыль остается значительной.

Таким образом, проведенный анализ показателей естественного движения населения Республики Хакасии за 2015–2024 гг. позволяет сделать вывод о формировании в регионе устойчивого суженного режима воспроизводства населения. Он характеризуется неуклонным снижением рождаемости (число родившихся сократилось в 1,5 раза, а общий коэффициент рождаемости снизился с 14,0 до 9,4 ‰), высоким уровнем смертности, особенно в трудоспособном возрасте и, как следствие, значительной естественной убылью населения, которая, достигнув пика в 2021 г. (3 500 человек), продолжает составлять 2,3–2,5 тыс. человек ежегодно.

### **Библиографический список**

1. Демографический ежегодник Республики Хакасии: стат. сб. / Управление ФСГС по Красноярскому краю, Республике Хакасии и Республике Тыве. Абакан, 2024. 166 с.
2. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 31.03.2026).

# СТРУКТУРА ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЕНИСЕЙСКОЙ ГУБЕРНИИ

## EMPLOYMENT STRUCTURE OF THE POPULATION OF THE YENISEI PROVINCE

Д.В. Котова

D.V. Kotova

Научный руководитель Н.А. Лигаева  
Scientific supervisor N.A Ligaeva

*Енисейская губерния, структура занятости, территориальное разделение труда, золотопромышленность, отходничество, аграрное освоение.*

В статье на основе историко-географического подхода анализируется структура занятости населения Енисейской губернии в XIX в. Показано, что под влиянием природно-климатических факторов, золотой лихорадки 1830–1850-х гг. и транзитного положения региона сформировались три хозяйственных макрорайона: аграрный юг, трактово-административный центр и промыслово-золотопромышленный север. Установлено, что массовое отходничество на прииски стало главным каналом проникновения капиталистических отношений в сибирскую деревню.

*Enisei province, employment structure, territorial division of labor, gold industry, seasonal work, agricultural development.*

Based on the historical-geographical approach, the article analyzes the employment structure of the Yenisei province population in the 19th century. It is shown that under the influence of natural and climatic factors, the gold rush of the 1830s–1850s, and the region's transit position, three economic macro-districts were formed: the agrarian south, the tract-administrative center, and the commercial-gold-mining north. It is established that massive seasonal work to the mines became the main channel for the penetration of capitalist relations into the Siberian village.

**Е**нисейская губерния в XIX в. пережила интенсивную трансформацию хозяйственного уклада. Цель работы – выявить территориальную дифференциацию занятости населения под влиянием природных, транспортных и экономических факторов. Анализ материалов позволяет выделить три макрорайона со специфической структурой занятости (табл. 1).

### Структура занятости по макрорайонам Енисейской губернии

| Макрорайон  | Округа                          | Ведущие виды занятости              |
|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Южный       | Минусинский                     | Товарное земледелие, скотоводство   |
| Центральный | Красноярский, Канский, Ачинский | Извоз, ямщина, обслуживание тракта  |
| Северный    | Енисейский, Туруханский         | Золотые прииски, охота, рыболовство |

На юге губернии, в Минусинском округе, сложилось высокотоварное аграрное производство, где крестьяне заключали контракты на поставку зерна для винокуренных заводов, что гарантировало сбыт до 45 % урожая [Катионов, 2023]. Это стимулировало использование наемного труда батраков.

Центральные округа – Красноярский, Канский, Ачинский – отличались двойственной занятостью. Здесь земледелие сочеталось с обслуживанием Московско-Сибирского тракта. В Канском округе до 40 % хозяйств имели доходы от ямской гоньбы и содержания постоянных дворов [Безруких, 2019]. Строительство Транссиба добавило индустриальный компонент: в железнодорожных мастерских Красноярска появились квалифицированные рабочие.

Северные территории – Енисейский округ и Туруханский край – переориентировались на добычу ресурсов. В Енисейском округе почти половина населения работала на золотых приисках, тогда как земледелие сохранялось лишь у четверти жителей [Латкин, 1892]. Только на северной системе приисков в 1860-е гг. работало более 8,5 тыс. человек, треть из которых составляли местные крестьяне-отходники [Разгон, 2024]. Заработок старателя (18–25 руб. в месяц) в 3–4 раза превышал доход от земледелия. В Туруханском крае 82 % населения кормились охотой и рыболовством [Безруких, 2021].

Отходничество на прииски стало главным каналом проникновения денежных отношений в деревню [Семевский, 1898]. Крестьянин-отходник осваивал денежный расчет и приносил в деревню новые практики, что вело к формированию нового типа профессионального рабочего.

Таким образом, занятость населения Енисейской губернии отличалась глубокой территориальной дифференциацией, сочетая патриархальное земледелие на юге с капиталистическими формами труда на приисках и в транспортной сфере.

## Библиографический список

1. Безруких В.А., Авдеева Е.В., Лигаева Н.А., Калинин М.Д. Исследование бореальной зоны Красноярского края в XVI – начале XX века // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. 39, № 5. С. 348–357.
2. Безруких В.А., Макарова Л.Г., Лигаева Н.А., Авдеева Е.В. Природопользование и экологические проблемы бореальной зоны Приенисейской Сибири в историческом аспекте // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. 37, № 3–4. С. 204–208.
3. Катионов О.Н. Транспортные коммуникации Сибири в системе имперского управления XIX в. Новосибирск, 2023. 245 с.
4. Латкин Н.В. Енисейская губерния, ее прошлое и настоящее. СПб., 1892. 467 с.
5. Разгон В.Н. Торговое предпринимательство на юге Енисейской губернии // Известия Алтайского государственного университета. 2024. № 1. С. 12–21.
6. Семевский В.И. Рабочие на сибирских золотых промыслах. СПб., 1898. Т. 1. 575 с.

# СТРУКТУРА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА МИНУСИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

## THE STRUCTURE OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE MINUSINSK MUNICIPAL DISTRICT

В.С. Логинова, Д.А. Кузнецова

V.S. Loginova, D.A. Kuznetsova

*Научный руководитель М.В. Прохорчук*  
*Scientific supervisor M.V. Prokhorchuk*

*Агропромышленный комплекс, сельскохозяйственное производство, перерабатывающая промышленность, Минусинский муниципальный округ.*

Результаты исследования показали, что основу АПК округа составляют крупные сельскохозяйственные кооперативы и фермерские хозяйства, специализирующиеся на зерноводстве, садоводстве, молочном животноводстве и птицеводстве, а г. Минусинск выполняет функции перерабатывающего, логистического и сервисного центра.

*Agro-industrial complex, agricultural production, processing industry, Minusinsk municipal district.*

The results of the study showed that the agro-industrial complex of the Minusinsk district is based on large agricultural cooperatives and farms specializing in grain farming, horticulture, dairy farming and poultry farming, and the city of Minusinsk serves as a processing, logistics and service center.

**С**ельскохозяйственное производство, составляющее основу АПК Минусинского округа, сосредоточено преимущественно на территории сельских поселений. Крупнейшими агропромышленными формированиями, деятельность которых распространяется на значительные площади округа, являются сельскохозяйственные производственные кооперативы (СПК) и общества с ограниченной ответственностью (ООО), имеющие в собственности или аренде тысячи гектаров пашни. В их числе можно выделить СПК «Минусинский» (с. Городок), специализирующийся на молочном животноводстве и растениеводстве, и ООО «Агрофирма “Рассвет”» (с. Селиваниха), известное как крупный производитель зерновых культур и рапса [Сельское хозяйство Минусинского района., 2024].

Значительную роль в сельскохозяйственном секторе играют специализированные плодопитомниководческие и садоводческие предприятия, использующие уникальные природные условия Минусинской котловины. ООО «Племенной птицеводческий репродуктор «Минусинский» (с. Малая Минуса) является ведущим в Сибири поставщиком яиц и суточных цыплят. В сфере садоводства выделяется ООО «Сады Минусинья» (д. Лугавское), которое занимается закладкой интенсивных садов и промышленным выращиванием яблони, груши

и ягодных культур [Развитие садоводства..., 2022]. Помимо этого, на территории округа активно работают многочисленные крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ), занимающиеся растениеводством (в том числе овощеводством открытого грунта) и товарным животноводством, формируя важный сегмент мелкотоварного производства.

Важным элементом инфраструктуры АПК округа являются также предприятия первой сферы комплекса. К ним относятся ООО «Минусинская сельхозтехника», предоставляющее услуги по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники, а также предприятия агрохимического обслуживания, занимающиеся внесением минеральных удобрений и средств защиты растений. Таким образом, производственный ландшафт округа за пределами г. Минусинска характеризуется сочетанием крупных агрохолдингов, средних специализированных хозяйств и малых форм агробизнеса.

Город Минусинск исторически сложился как ключевой перерабатывающий, логистический и сервисный центр для всего аграрного района. Здесь концентрируются предприятия третьей сферы АПК, а также управленческие, финансовые и торговые организации, обслуживающие агропромышленный комплекс.

Сердцем перерабатывающей промышленности является ОАО «МОЛОКО» (бренд «Сибиржинка») – градообразующее предприятие, один из крупнейших производителей цельномолочной продукции, сыров, сухого молока и сливочного масла в Красноярском крае. Его деятельность основана на переработке сырья, поступающего как из хозяйств Минусинского округа, так и соседних территорий [Официальный сайт ОАО «МОЛОКО», 2025]. Значительную роль играют также мясоперерабатывающие предприятия, такие как ООО «Минусинские мясные продукты», выпускающие колбасные изделия, полуфабрикаты и мясные консервы.

Важным звеном являются предприятия по переработке плодоовощной продукции. ООО «Рыбоконсервный завод “Минусинский”» специализируется на производстве пресервов. В настоящее время компанией производится более 100 видов продукции: пресервов из рыбы и морепродуктов, овощных салатов, предприятие перерабатывает более 50 т рыбы в месяц. Переработку зерна обеспечивает Минусинский филиал АО «Красноярский хлеб», включающий в себя крупный мелькомбинат и хлебозавод [Реестр предприятий..., 2023].

Помимо непосредственно перерабатывающих производств, в городе базируются ключевые инфраструктурные и обслуживающие организации АПК. Это ООО «Минусинский элеватор», обеспечивающий приемку, сушку, хранение и отгрузку зерна; оптово-розничные продовольственные рынки и распределительные центры; банковские отделения, предоставляющие кредитные продукты для агробизнеса; а также специализированные торговые предприятия, реализующие сельскохозяйственную технику, запасные части и агрохимикаты. Таким образом, Минусинск выполняет функции центра агропромышленной интеграции, где завершаются основные производственные циклы и формируются конечные продуктовые потоки.

## **Библиографический список**

1. Официальный сайт ОАО «МОЛОКО». URL: <https://oao-moloko.ru/> (дата обращения: 12.10.2025).
2. Развитие садоводства и питомниководства в Сибири: сборник материалов научно-практической конференции / Красноярский ГАУ. Красноярск, 2022. 180с.
3. Реестр предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности Красноярского края / Министерство сельского хозяйства Красноярского края. Красноярск, 2023. 98 с.
4. Сельское хозяйство Минусинского района: итоги работы за 2023 год: информационно-аналитический бюллетень / Администрация Минусинского района, отдел сельского хозяйства. Минусинск, 2024. 45 с.

# ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТАРНОГСКОГО ГОРОДКА НА ОСНОВЕ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ

## SPATIAL PLANNING OF TARNOGA TOWNSHIP BASED ON THE RULES OF LAND USE AND DEVELOPMENT

В.Е. Мауткина

V.E. Mautkina

*Правила землепользования и застройки, Тарногский городок, краеведение, градостроительное зонирование, пространственное планирование.*

В статье раскрыто территориальное градостроительное зонирование Тарногского городка – села в Вологодской области. Выделены ключевые территориальные зоны: общественно-деловая, жилая и рекреационная. Отмечено, что Правила землепользования и застройки Тарногского городка могут выполнять не только нормативную, но краеведческую и исследовательскую функцию для обучающихся.

*Rules of land use and development, Tarnoga township, local history, urban zoning, spatial planning.*

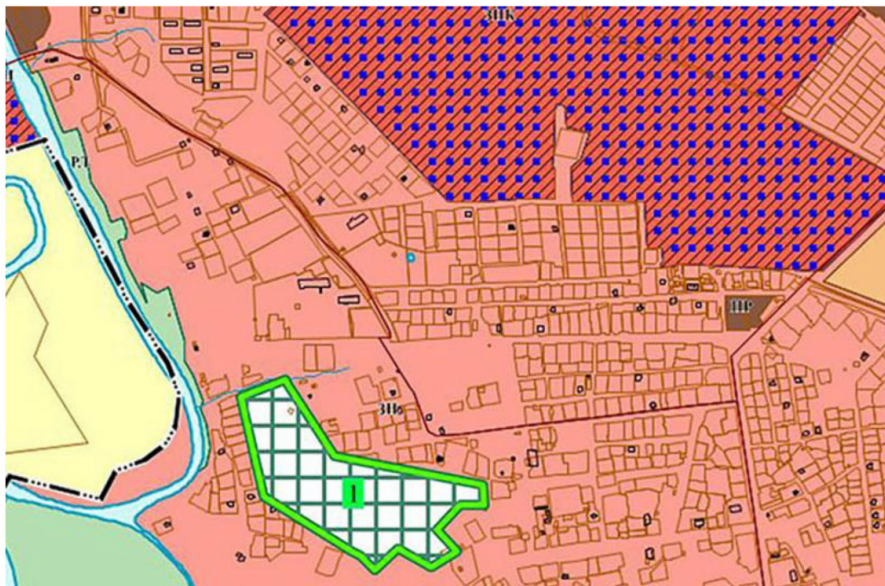
The article reveals the territorial urban planning zoning of the Tarnoga township – village in the Vologda region. Key territorial zones have been identified: public and business, residential, and recreational areas. It is noted that the Rules of land use and development of Tarnoga township can perform not only a normative, but also a local history and research function for students.

**В** современных условиях Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) являются одним из ключевых документов, регулирующих использование земельных участков и проведение застройки на них. Он определяет разрешенные виды деятельности, требования к параметрам строительства и эксплуатации объектов, а также процедуры получения необходимых разрешений [Матросова, 2023]. Традиционно ПЗЗ рассматриваются как юридический документ градостроительного регулирования. Однако их картографическая и текстовая части содержат богатый материал для географического и краеведческого анализа, особенно при изучении малых исторических поселений [Тесаловский, 2023].

Тарногский городок – село, административный центр Тарногского района Вологодской области, расположенный на реке Кокшеньге. Это типичное малое северное поселение с историческим центром, индивидуальной жилой застройкой и развитой сетью социальных объектов.

Анализ карты градостроительного зонирования Тарногского городка (рис.) позволяет выделить ключевые территориальные зоны. Общественно-деловая зона приурочена к историческому центру вдоль главной улицы – здесь расположены администрация, школа, Дом культуры. Жилая зона представлена

преимущественно индивидуальной застройкой с приусадебными участками, что отражает традиционный уклад жизни. Рекреационные зоны, согласно ПЗЗ, включают сквер у Дома культуры и фрагмент набережной реки Кокшеньги.



*Рис. Фрагмент карты градостроительного зонирования Тарногского сельского поселения*

Таким образом, ПЗЗ Тарногского городка являются не только нормативным актом, но и наглядным пособием по географии малого города, а также источником для краеведческих исследований и проектной деятельности обучающихся.

### **Библиографический список**

1. Матросова Ю.А., Заварин Д.А. Современные ГНСС-технологии для кадастровых работ // Актуальные вопросы научных исследований: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Саратов: Цифровая наука, 2023. С. 653–659.
2. Тесаловский А.А., Анисимов Н.В. Система мониторинга зеленых насаждений на урбанизированных территориях // Московский экономический журнал. 2023. Т. 8, № 1. С. 6.

# **ИРКУТСКАЯ ССЫЛКА ДЕКАБРИСТОВ: РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ, ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ (К 200-ЛЕТИЮ ВОССТАНИЯ)**

## **IRKUTSK EXILE OF THE DECEMBRISTS: REGIONAL DEVELOPMENT, EDUCATIONAL POTENTIAL AND MODERN EDUCATIONAL PROJECTS (DEDICATED TO THE 200TH ANNIVERSARY OF THE UPRISING)**

**А.А. Пасишниченко**

**A.A. Pasishnichenko**

*Научные руководители: Н.А. Ипполитова, Н.В. Хамина*

*Scientific supervisors: N.A. Ippolitova, N.V. Khamina*

*Декабристы, Русское географическое общество, клуб «Портулан», краеведение, воспитание, патриотизм.*

Статья посвящена жизни и деятельности декабристов в Иркутской области, Иркутскому историко-мемориальному музею декабристов и всероссийской акции о жизни декабристов, которую провели к 200-летию восстания добровольческий корпус РГО совместно с молодежным клубом РГО «Портулан».

*The Decembrists, the Russian Geographical Society, the Portolan Club, local history, education, patriotism.*

The article is devoted to the life and activities of the Decembrists in the Irkutsk region, the Irkutsk Historical and Memorial Museum of the Decembrists, and the All-Russian campaign about the life of the Decembrists, which was held on the 200th anniversary of the uprising by the volunteer corps of the Russian Geographical Society together with the Portolan youth club of the Russian Geographical Society.

**В**осстание на Сенатской площади произошло 200 лет назад. Это была попытка переворота государственной политики в стране. Восстание было организовано дворянами-единомышленниками, многие из которых были офицерами гвардии. Его целями были упразднение самодержавия, отмена крепостного права, введение конституции и представительного правления.

Руководителем восстания был выбран князь Сергей Трубецкой. Декабристы планировали захватить Зимний дворец и арестовать царскую семью. Непосредственное участие в расследовании дела принимал сам император Николай I. Следствие проходило тайно, к ответу были привлечены 579 человек. В результате разбирательства были приговорены к различным мерам наказания свыше 120 человек. Первая группа осужденных декабристов отправилась на каторгу уже в августе 1826 года. За декабристами последовали их жены и невесты дворянских

кровей. Однако вопреки известному образу «декабристских жен», на самом деле их было не так много – всего 11 человек. Среди них наиболее известны Мария Волконская, как самая молодая, Екатерина Трубецкая и Александра Муравьева [Киянская, 2025].

Жены декабристов отправились в ссылку за своими будущими и настоящими мужьями. Они занимались бытовыми вещами, помогая их мужьям, так и крестьянам. Так, Александра Муравьева организовала свою аптеку и больницу, чем помогла жителям и подняла медицину на Иркутской земле [Хрусталева, 2025].

Сегодня Иркутский историко-мемориальный музей декабристов представляет собой две мемориальные усадьбы на соседних улицах. В 1847 г. в город был перенесен дом Сергея Григорьевича Волконского из села Урик, и уже в 1985 г. в доме Волконских был открыт дом-музей. Семья Волконских к тому времени состояла из четырех человек. У супругов подрастали двое детей, родившихся на каторге в Петровском заводе. Род Волконских продолжают сегодня их потомки: артисты, режиссеры, деятели литературы и искусства. В музее можно познакомиться с их фотографиями. Дом Волконских известен как один из интереснейших мемориальных музеев России.

Тема восстания декабристов на Сенатской площади (14 декабря 1825 г.) актуализирует национальный и региональный масштаб проявления процесса этого события. Иркутск стал административным центром управления ссыльными. Из общего числа осужденных (120) больше половины (70) прошли через Иркутскую губернию. Память о декабристах имеет большое значение для Иркутской области, так как именно они заложили основу для литературы, науки, сельского хозяйства и других направлений.

Их деятельность способствовала улучшению провинциального общества – через открытие школ, аптек и библиотек. Декабристы заложили основы краеведения в Иркутской области: они вели метеонаблюдения, изучали флору, фауну и быт коренных народов. Многие из них (Д.И. Завалишин) оставили подробные описания Восточной Сибири, которые использовались в науке вплоть до начала XX в. [Иркутский областной... музей декабристов, 2026].

В дату 200-летия восстания добровольческий корпус РГО провел всероссийскую акцию о жизни декабристов в ссылке совместно с молодежным клубом РГО «Портулан». Был снят видеорепортаж, с ним можно ознакомиться по ссылке: [https://vk.com/wall-161902378\\_2021](https://vk.com/wall-161902378_2021). Он транслировался в прямом эфире, где были раскрыты основные вехи жизни декабристов и их деятельность в науке. Этот период важен с точки зрения географии, так как он повлиял на развитие территории их ссылки, а также внес вклад в развитие Восточно-Сибирского отделения Русского географического общества. Активисты молодежного клуба РГО «Портулан» представили информацию о декабристах и зафиксировали ее на видео, также отсняли усадьбы декабристов и прилегающую территорию.

Сергей Петрович Трубецкой вместе с Александром Викторовичем Поджио основали золотопромышленную компанию, также оказывали медицинскую

и ветеринарную помощь. Муханов Петр Александрович занимался в Иркутской области историей России и вел наблюдения за уровнем воды в Ангаре, в том числе Падунских порогов. Его гидрологические выкладки были использованы в 1950–1960-х гг. строителями Братской ГЭС [Степанова, 2024].

Проведенный анализ указывает на значение Иркутской области в декабристской истории: декабристы принесли в сибирскую провинцию элементы столичного просвещения, научного мышления, гражданской ответственности и повседневной культуры. Заложенные ими традиции краеведения, агрономии, метеорологии и просветительства сохранялись в регионе на протяжении всего XIX века. Проведенный репортаж к 200-летию восстания декабристов выступил полноценным просветительским инструментом.

Просветительские акции (Всероссийская акция добровольческого корпуса РГО, посвященная декабристам) имеют конкретное педагогическое значение:

1) для образования – выполнение исследовательских заданий, развитие навыков самостоятельного поиска и анализа информации вне рамок обычного школьного образования;

2) для проектной деятельности – это основа для учебных и исследовательских проектов, они связывают географию с историей, а также формируют навыки работы с картами, статистикой и картографическими источниками;

3) воспитания патриотизма – формирование деятельного отношения к истории своего края, через вовлечение в сохранение памяти. Воспитание любви и ответственности за малую родину и уважительное отношение к ее прошлому.

Таким образом, просветительские акции являются эффективным инструментом, связывающим проектную деятельность и внеурочную воспитательную работу по географии.

## **Библиографический список**

1. Иркутский областной историко-мемориальный музей декабристов. URL: imd38.ru (дата обращения: 11.04.2026).
2. Киянская О.И. Декабристы в контексте эпохи. Заметки к 200-летию восстания на Сенатской площади // Философические письма. Русско-европейский диалог. 2025. Т. 8, № 4. С. 34–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dekabristy-v-kontekste-epohi-zametki-k-200-letiyu-vozzstaniya-na-senatskoy-ploschadi/viewer> (дата обращения: 11.04.2026).
3. Степанова О.И. Декабристы в Иркутске: усадьба Волконских как культурный центр города // Вестник национального исследовательского института культурного наследия. 2024. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dekabristy-v-irkutske-usadba-volkonskih-kak-kulturnyy-tsentr-goroda> (дата обращения: 11.04.2026).
4. Хрусталева А. Новости и события Российского исторического общества. Ровно 200 лет назад на Сенатской площади произошло восстание декабристов. URL: <https://historyrussia.org/sobytiya/26-dekabrya-1825-goda-proizoshlo-vozzstanie-dekabristov.html> Дата публикации 26.12.2025 (дата обращения: 11.04.2026).

# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОХОТНИЧЬЕГО ТУРИЗМА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HUNTING TOURISM IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

Т.В. Прусакова

T.V. Prusakova

*Научные руководители: А.Н. Ковальчук, М.Г. Неделина*  
*Scientific supervisors: A.N. Kovalchuk, M.G. Nedelina*

*Красноярский край, охотхозяйственная деятельность, охотничий туризм, подготовка охотоведов, профессиональные компетенции.*

Статья посвящена комплексному анализу состояния и перспектив развития охотничьего туризма в Красноярском крае с выявлением ключевых проблем. Отмечено, что Красноярский край – один из самых перспективных регионов России для организации охотничьих туров. Предлагается развивать охотничий туризм в Красноярском крае, который может рассматриваться как драйвер развития труднодоступных территорий края.

*Krasnoyarsk Territory, hunting management, hunting tourism, training of hunters, professional competencies.*

The article is devoted to a comprehensive analysis of the state and prospects of hunting tourism development in the Krasnoyarsk Territory, identifying key problems. It is noted that the Krasnoyarsk Territory is one of the most promising regions of Russia for organizing hunting tours. It is proposed to develop hunting tourism in the Krasnoyarsk Territory, which can be considered as a driver of the development of hard-to-reach territories of the region.

**В** условиях санкционных ограничений растет популярность внутреннего туризма, в том числе при поддержке государства. Одно из его направлений – охотничий туризм. В Красноярском крае оно может рассматриваться как драйвер развития труднодоступных территорий, с популяциями, представляющими локальный и международный трофейный интерес: бурый медведь, лось, марал, северный олень, косуля, соболь, рысь. Кроме трофейной охоты, есть перспектива развития спортивно-любительской охоты, этнокультурного туризма с элементами охоты и фотоохоты. Охотничий туризм может быть эффективным инструментом регулирования популяции отдельных видов, для сохранения трофейного потенциала, поддержания половозрастной структуры, снижения конфликтов с человеком, соблюдения баланса кормовой базы, эпизоотической безопасности.

Цель настоящей работы – комплексный анализ состояния и перспектив развития охотничьего туризма с выявлением ключевых проблем и их решения.

Актуальность исследований обусловлена тем, что Красноярский край – один из самых перспективных регионов России для организации охотничьих туров. Однако ряд проблем сдерживает развитие данного сегмента туристической индустрии.

Основные из них: забюрократизированность, частые изменения в законах – постоянно ужесточаются правила охоты и обращения с оружием; противоречия между охотничьим туризмом и традиционными промыслами местного населения и коренных народов; высокая стоимость туров ввиду труднодоступности мест для охоты и неразвитой инфраструктуры; дефицит квалифицированных кадров из-за непопулярности и, как следствию, низкой востребованности профессии у абитуриентов, а также недостаточного объема практики в реальных условиях из-за удаленности перспективных охотничьих угодий, а специалисты-охотоведы работают в охотхозяйствах, заповедниках, заказниках, в природоохранных организациях, в органах охотнадзора и пр. [Ковальчук, 2023].

Возможные пути развития охотничьего туризма – зонирование территорий края по основным видам охоты; введение в программу обучения модуля по охотничьему туризму, усиление практики на базе охотхозяйств; развитие инфраструктуры; интеграция с этнокультурными программами; маркетинговое продвижение бренда края как центра охотничьего туризма с акцентом на уникальные трофеи. Охотничий туризм – локальный и международный – потенциально одна из наиболее востребованных отраслей спортивной охоты, перспективный сегмент экономики, который находится не в самом лучшем состоянии. Законодательство, логистика, кадры – все это нуждается в серьезном улучшении [Суворов, Беленюк, Александрова, 2023].

### **Библиографический список**

1. Ковальчук А.Н., Ситников Ю.Е. Подготовка специалистов-охотоведов к применению физической силы, специальных средств и огнестрельного оружия в профессиональной деятельности. СПб.: Лань. 2025. 364 с.
2. Суворов А.П., Беленюк Н.Н., Александрова Т.А. Охотничий туризм в России: учебное пособие для вузов. СПб.: Лань, 2023. 320 с.

# ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НОРИЛЬСКА

## THE HISTORY OF THE FORMATION OF THE POPULATION OF NORILSK

И.Д. Цариков, А.А. Малица

I.D. Tsarikov, A.A. Malitsa

Научный руководитель М.В. Прохорчук  
Scientific Supervisor M.V. Prokhorchuk

*Норильск, население, Норильлаг, демографические процессы, миграции.*

В статье рассматриваются ключевые этапы формирования населения Норильска: от первых геологических экспедиций Н. Урванцева (1919–1921) и принудительной колонизации заключенными Норильлага (1935–1956) до государственно стимулируемой миграции в советский период, кризиса 1990-х гг. и современной стабилизации численности населения. Особое внимание уделено трансформации демографических процессов, роли вахтового метода и включению в городскую черту Кайеркана и Талнаха.

*Norilsk, population, Norillag, demographic processes, migration.*

The article examines the key stages of the formation of Norilsk's population: from the first geological expeditions led by N. Urvantsev (1919-1921) and the forced colonization by prisoners of Norillag (1935-1956) to state-sponsored migration during the Soviet period, the crisis of the 1990s, and the current stabilization of the population. Special attention is given to the transformation of demographic processes, the role of the shift work system, and the incorporation of Kayerkhan and Talnakh into the city limits.

**И**стория Норильска началась в 1919 г., когда русский исследователь Николай Урванцев был направлен Сибирским геологическим комитетом в экспедицию на Таймыр, и обнаружил наличие богатых месторождений каменного угля и медно-никелевых руд в западных отрогах плато Путорана [Чернявская, 2026]. В 1921 г. во время геолого-разведочной экспедиции из 59 человек во главе с Урванцевым у северного подножия горы Шмидтиха была построена деревянная изба, считающаяся первым домом Норильска (Нулевой пикет) [Вачаева, 2021]. Отсутствие транспортной доступности, крупной производственной базы и суровый климат делали невозможным создание здесь в 1920-е гг. постоянного населенного пункта.

Ключевой перелом в формировании населения Норильска произошел в 1935 г. в связи с решением о строительстве Норильского горно-металлургического комбината им. А.П. Завенягина заключенными Норильлага. С этого момента начался этап принудительной колонизации, определивший демографический фундамент города. Основу населения на долгие годы составили заключенные, численность которых из первой партии составляла 1200 человек. В конце 1940-х гг. началось проектирование, а в 1951 г. – строительство нового города заключенными ГУЛАГа на восточном берегу озера Долгого. За два десятилетия через Норильлаг прошли около трехсот тысяч заключенных. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 15 июля 1953 г. поселок Норильск получил статус города.

После закрытия Норильлага в 1956 г. перед страной встала задача сохранения и развития стратегического промышленного центра. Многие из освобожденных заключенных, не имея права вернуться в родные города или будучи привлеченными высокими заработками, остались работать на комбинате в статусе вольнонаемных работников [Толстов, 2003]. Государство также активно привлекало молодежь, специалистов и рабочих из других регионов с помощью системы льгот и материальных стимулов. Началось формирование семейной структуры населения: в город приезжают женщины, строятся детские сады и школы. В течение всего советского периода в Норильске наблюдался высокий естественный и миграционный прирост населения, благодаря чему численность населения достигла своего исторического максимума – 266,6 тыс. человек (1986). Город стал одним из крупнейших промышленных и населенных центров за Полярным кругом. Сложилась уникальная модель вахтового метода, когда люди приезжали на заработки, планируя в будущем вернуться на «материк», но многие оставались из-за материальных стимулов.

После распада СССР и социально-экономического кризиса начался этап масштабной депопуляции и трансформации. Кризис градообразующего предприятия, его последующая приватизация и гиперинфляция привели к массовому выезду населения. В 1990–2000-е гг. численность населения сократилась более, чем на 100 тысяч человек.

С 2006 г. произошел резкий скачок населения, который связан с тем, что в городскую черту Норильска включили подчиненные ему города – Кайеркан и Талнах. Однако после этого даже при естественном приросте население до 2010-х гг. продолжало сокращаться по причине миграции, особенно людей пенсионного возраста (в том числе по программам переезда в южные регионы).

С 2010-х гг. и по настоящее время наблюдается этап относительной стабилизации численности на уровне примерно 175–180 тыс. чел. На сегодняшний день все большее число работников, особенно на новых проектах Норникеля, предпочитают работать вахтовым методом, не перевозя в Норильск свои семьи. Значительная часть работников, занятых на производстве, не являются постоянными жителями города и не учитываются в статистике постоянного населения.

Таким образом, история формирования населения Норильска прошла путь от принудительной колонизации через государственно стимулируемую миграцию к современной стадии стабилизации численности населения, в том числе за счет вахтового метода работы. Каждый из этих этапов сформировал специфические демографические волны, определившие современную структуру, мобильность и общий портрет населения города.

### **Библиографический список**

1. Вачаева В. Сто лет назад на Нулевом пикете начали строить Норильск. 09.08.2021. URL: <https://www.ttelegraf.ru/news/sto-let-nazad-na-nulevom-pikete-nachali-stroit-norilsk/> (дата обращения: 12.04.2026).
2. Толстов В.А. Летопись Норильска: попул. энцикл. / Владислав Толстов. Норильск: АПЕКС, 2003. 430 с.
3. Чернявская И. Норильская сага Николая Урванцева. 30.01.2026. URL: <https://blog.rusgeology.ru/category/norilsk-goroda-rozhdyennye-geologiy> (дата обращения: 12.04.2026).

# **ЕНИСЕЙСКАЯ СИБИРЬ: ТРАДИЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КОРЕННЫХ НАРОДОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ**

## **YENISEI SIBERIA: TRADITIONAL NATURE MANAGEMENT OF INDIGENOUS PEOPLES AND MODERN CHALLENGES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

**Р.К. Сабиров**

**R.K. Sabirov**

*Научный руководитель А.И. Шадрин*  
*Scientific supervisor A.I. Shadrin*

*Енисейская Сибирь, коренные малочисленные народы, традиционное природопользование, рациональное освоение, оленеводство, промышленная экспансия, территории традиционного природопользования.*

Исследование посвящено анализу традиционных практик природопользования коренных малочисленных народов Енисейской Сибири в условиях промышленного освоения региона. Рассматриваются исторически сложившиеся модели хозяйствования этносов. Особое внимание уделено конфликту между традиционными и современными промышленными формами землепользования.

*Yenisei Siberia, indigenous peoples, traditional nature management, rational development, reindeer herding, industrial expansion, traditional nature management territories.*

The study analyzes traditional nature management practices of indigenous peoples of Yenisei Siberia under conditions of increasing industrial development. Historical economic models of Evenks, Kets, Nenets and other ethnic groups based on reindeer herding, hunting and fishing are examined. Special attention is paid to the conflict between traditional land use forms and modern industrial projects – mining, logging, hydropower construction.

**Б**ассейн Енисея на протяжении тысячелетий оставался зоной жизнедеятельности коренных народов, выработавших уникальные адаптивные механизмы взаимодействия с суровой северной природой [Всероссийская перепись населения..., 2022].

Северное оленеводство в енисейской тайге и лесотундре развивалось по транспортно-мясному типу [Кривоногов, Толмачев, 2024]. Миграционные маршруты оленеводов охватывали сотни километров, обеспечивая естественную ротацию пастбищных угодий и предотвращая их деградацию [Отчет о состоянии оленеводства..., 2025]. Пушная охота – соболь, белка, горностай – на протяжении столетий определяла не только экономику, но и социальную организацию коренных сообществ [Игнатьева, 2023]. Кеты, чья этническая территория исторически привязана к среднему течению Енисея, разработали уникальные способы

установки заповров и ловушек, минимизирующие воздействие на рыбные популяции [Андреева, 2024].

Промышленное освоение Енисейской Сибири, начавшееся в советский период и резко интенсифицировавшееся в последние два десятилетия, радикально изменило условия функционирования традиционных хозяйств. С 2015 г. в Эвенкийском муниципальном округе реализуется масштабная программа геологоразведочных работ и добычи золота, полиметаллических руд, редкоземельных элементов [Отчет о состоянии оленеводства., 2025]. Горнодобывающие компании строят дороги, вахтовые поселки, линии электропередачи. Олени, чувствительные к техногенному шуму и нарушению растительного покрова, покидают традиционные пастбища [Кривоногов, Толмачев, 2024]. Лесозаготовительная деятельность усугубляет ситуацию. Сплошные рубки уничтожают ягельники – основной зимний корм оленей [Ефремов, 2023].

Поиск баланса между промышленным освоением и сохранением традиционного природопользования требует системных подходов, сочетающих правовые, экономические и социально-культурные инструменты. Одними из перспективных подходов являются создание на территории Эвенкийского округа дифференцированной системы землепользования и региональных фондов поддержки традиционного природопользования [Игнатьева, 2023].

Енисейская Сибирь представляет собой регион, где сталкиваются два вектора развития: сохранение традиционных практик природопользования коренных народов и интенсификация промышленного освоения ресурсов. Разрушение среды обитания этих народов означает не только потерю биоразнообразия, но и исчезновение уникальных этнокультурных систем.

Выход видится в системной трансформации подходов.

## Библиографический список

1. Андреева Ю.С. Современное состояние традиционного природопользования кетов в Эвенкии: вызовы и адаптации // Сибирские исторические исследования. 2024. № 2. С. 118–134. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60327841> (дата обращения: 22.04.2026).
2. Всероссийская перепись населения 2020–2021 гг. Итоги по Красноярскому краю. М.: Росстат, 2022. Т. 5: Национальный состав и владение языками. 412 с.
3. Ефремов Д.Ф., Колесникова О.Н. Правовые механизмы защиты территорий традиционного природопользования в условиях промышленного освоения Севера // Журнал российского права. 2023. № 8. С. 94–108.
4. Игнатьева В.Б. Этноэкологические аспекты традиционного природопользования эвенков Центральной Сибири // Экология человека. 2023. № 6. С. 52–61. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53489276> (дата обращения: 22.04.2026).
5. Кривоногов В.П., Толмачев Д.А. Трансформация традиционных практик оленеводства в Эвенкийском районе Красноярского края в контексте промышленного освоения // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2024. № 1 (64). С. 231–245.
6. Отчет о состоянии оленеводства и традиционных промыслов в Эвенкийском муниципальном районе за 2024 год / Ассоциация коренных малочисленных народов Севера Красноярского края. Красноярск, 2025. 87 с.

# ГЕОГРАФИЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

## GEOGRAPHY OF THE RESTAURANT BUSINESS IN RUSSIA

С.С. Цыренова

S.S. Tsyrenova

Научный руководитель Л.А. Дорофеева

Scientific supervisor L.A. Dorofeeva

*Общественное питание, ресторанный бизнес, факторы размещения.*

В статье рассматривается география ресторанного бизнеса в Российской Федерации на современном этапе. Анализируются ключевые экономические и законодательные факторы размещения предприятий общественного питания, оцениваются текущее состояние рынка и региональная дифференциация, определяются основные тенденции развития.

*Food service, restaurant business, accommodation factors.*

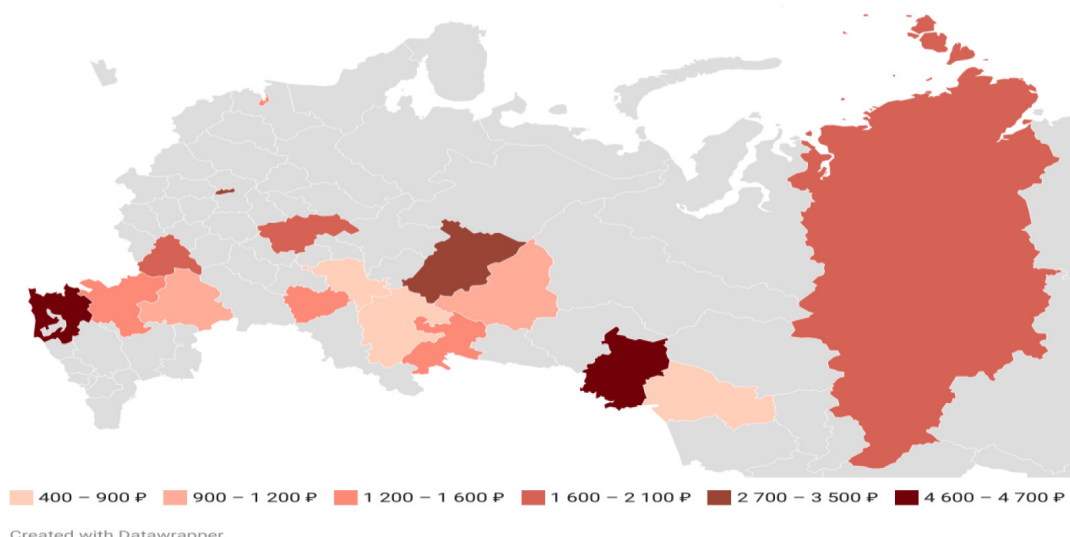
This article will examine the geography of the restaurant business in the Russian Federation at the present stage. The key economic and legislative factors influencing the location of public catering enterprises are analyzed, the current state of the market and regional differentiation are assessed, and the main development trends.

**Р**есторанный бизнес представляет собой особую сферу предпринимательства, направленную на предоставление клиентам услуг по производству и продаже готовой пищи и напитков, а также организацию процесса их потребления. Он охватывает широкий спектр заведений, начиная от ресторанов высокой кухни и заканчивая точками быстрого питания.

Анализ показал, что фундаментальную основу географии ресторанного бизнеса создают экономические факторы: уровень доходов населения, инфляция, стоимость аренды и размещение в зонах скопления целевой аудитории (центры городов, транспортные узлы, торговые центры). Важнейшую роль играет и законодательное регулирование: требования к онлайн-кассам, маркировке товаров, обороту алкоголя, а также местные нормы. В качестве успешного примера приведена Пермь, где плотность ресторанов выше, чем в Москве и Санкт-Петербурге, благодаря разумной локальной политике.

Текущее состояние рынка характеризуется устойчивым ростом: оборот отрасли в 2025 г. превысил 4 трлн рублей, однако средний чек вырос на 11 % [Коммерсант, 2025] преимущественно за счет инфляции (рис.). Главной проблемой остается дефицит квалифицированных кадров. Географическая дифференциация проявляется в концентрации ресторанов премиум-класса в Москве, концептуальных заведений в Санкт-Петербурге, а Краснодарский край стал лидером по приросту сетевых заведений.

### Сумма среднего чека в городах-миллионниках



*Рис. Суммы среднего чека в городах-миллионниках*

Среди ключевых тенденций выделяются: развитие франчайзинга [Удилова, Акбердина, 2024] (сети «Додо Пицца», One Price Coffee), укрепление локальной кухни и гастрономического туризма (фестивали «Тайгастро», «На гребне!»), а также рост популярности здорового питания и цифровизация (онлайн-заказы, роботы-официанты). Таким образом, ресторанный бизнес в России находится на этапе активного роста, а его география отражает сложное взаимодействие экономических, правовых и культурно-исторических факторов.

### Библиографический список

1. Коммерсант. Рестораны и инфляция 2025: рост цен и меры общепита. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7944039> (дата обращения: 07.12.2025).
2. Удилова Е.Н, Акбердина В.В. Актуальные тренды рынка общественного питания в России и факторы, оказывающие на него влияние // Вестник Академии знаний. 2024. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-trendy-rynka-obschestvennogo-pitaniya-v-rossii-i-factory-okazyvayuschie-na-nego-vliyanie> (дата обращения: 07.12.2025).

# ИММИГРАЦИЯ В РОССИЮ: ПРИЧИНЫ, ГЕОГРАФИЯ, ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

## IMMIGRATION TO RUSSIA: CAUSES, GEOGRAPHY, DEMOGRAPHIC CONSEQUENCES

Д.И. Чумичев

D.I. Chumichev

Научный руководитель Н.А. Лигаева  
Scientific supervisor N.A. Ligaeva

*Иммиграция, Россия, миграционные потоки, демографические последствия, трудовая миграция, страны СНГ.*

В статье на основе географического и демографического подходов анализируются современные иммиграционные процессы в России. Рассмотрены ключевые факторы притяжения мигрантов, сложившаяся пространственная структура потоков и роль миграции в компенсации естественной убыли населения. Показано, что при доминировании трудовой миграции из стран Центральной Азии усиливается диверсификация направлений, а демографический эффект выражается в омоложении возрастной пирамиды при сохранении проблем языковой и социальной интеграции.

*Immigration, Russia, migration flows, demographic consequences, labour migration, CIS countries. Based on geographical and demographic approaches, the article analyzes modern immigration processes in Russia. The key factors of migrant attraction, the current spatial structure of flows, and the role of migration in compensating natural population decline are examined. It is shown that while labour migration from Central Asian countries dominates, diversification of directions is increasing, and the demographic effect is expressed in rejuvenation of the age pyramid while maintaining problems of linguistic and social integration.*

Современная Россия столкнулась с затяжной естественной убылью населения, что делает иммиграцию стратегическим ресурсом восполнения демографических потерь и удовлетворения потребностей рынка труда. Цель работы – выявить ключевые причины, географическую структуру и демографические последствия иммиграционных потоков в Россию на основе анализа статистических данных и теоретических подходов.

Факторы и география иммиграции. Основные детерминанты – экономические стимулы (дифференциация доходов, дефицит рабочей силы), социальные сети (землячества) и политико-правовые условия. На конец 2024 г. в России находились более 6,5 млн иностранных граждан – максимум с 2019 г. Доминируют выходцы из Центральной Азии: в I–III кварталах 2024 г. на Узбекистан, Таджикистан и Киргизию приходилось 67,8 % учета [Федеральная служба государственной статистики, 2023]. Свыше 52 % трудовых мигрантов сосредоточены в Москве, Московской области, Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Растет привлекательность Тюменской области, Краснодарского края, Иркутской и Амурской областей (табл.)

### Структура трудовых мигрантов по странам исхода (I–III кв. 2024 г.)

| Страна      | Доля от общего числа поставленных на учет ( %) |
|-------------|------------------------------------------------|
| Узбекистан  | 47,2                                           |
| Таджикистан | 24,6                                           |
| Киргизия    | 9,6                                            |
| Украина     | 5,5                                            |
| Армения     | 4,6                                            |

Демографическая структура и последствия. Иммиграция в Россию характеризуется ярко выраженным преобладанием мужчин (87–89 % среди трудовых мигрантов) и молодых возрастов (ядро: группа 18–29 лет). Это оказывает омолаживающее воздействие на принимающие регионы, особенно в Центральной России, где естественная убыль наиболее глубока. Однако интеграционные проблемы остаются острыми: по данным Рособрнадзора, лишь 19 % детей мигрантов успешно проходят тестирование по русскому языку при поступлении в школы [Денисенко, 2019]. Кроме того, меняется этническая структура – формируются национальные анклав, а рождаемость среди мигрантов превышает среднероссийские показатели, но не способна полностью компенсировать депопуляцию [Рыбаковский, 2020].

В 2023–2024 гг. наметилась диверсификация потоков из дальнего зарубежья: въехали около 70 тыс. долгосрочных мигрантов из стран, не входящих в СНГ, в том числе 66 тыс. граждан Китая, 12 тыс. – Вьетнама, 17,7 тыс. – Индии. Это частично компенсирует сокращение притока из стран ЕС и США после 2022 г. [Главное управление по вопросам миграции., 2024].

Таким образом, иммиграция в современной России выступает двойственным явлением. С одной стороны, она является критически важным источником трудовых ресурсов и демографической поддержки, с другой – порождает вызовы, связанные с языковой адаптацией, пространственной сегрегацией и необходимостью взвешенной государственной политики, сочетающей открытость для экономически активных групп с требованиями интеграции и безопасности.

### Библиографический список

1. Главное управление по вопросам миграции МВД РФ. Сводка по миграционной ситуации за I–III кварталы 2024 г.: официальные статистические данные. М.: ГУВМ МВД РФ, 2024. 45 с.
2. Денисенко М.Б., Ионцев В.А. Миграциология. М.: Изд-во МГУ, 2019. 392 с.
3. Рыбаковский Л.Л. Миграция населения: теория и практика. М.: Экон-Информ, 2020. 256 с.
4. Федеральная служба государственной статистики. Демографический ежегодник России 2023: статистический сборник / ФСГС. М.: Росстат, 2024. 250 с.

# ТИПОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПОЛИТИЧЕСКИХ КОНФЛИКТОВ СТРАН МИРА

## CONTEMPORARY POLITICAL CONFLICTS IN COUNTRIES OF THE WORLDS

А.В. Ярум

A.V. Yarum

Научный руководитель Л.А. Дорофеева  
Scientific supervisor L.A. Dorofeeva

*Политология, международные отношения, политические конфликты.*

В статье представлен анализ современных политических конфликтов стран мира через призму российских научных подходов. В результате выявлены их типологические особенности, ключевые региональные очаги и институциональные механизмы урегулирования.

*Political science, international relations, political conflicts.*

The purpose of this article is to analyze contemporary political conflicts in countries around the world through the prism of Russian scientific approaches, to identify their typological features, key regional hotbeds and institutional mechanisms for resolution.

**П**олитические конфликты в современном мире представляют собой сложный многомерный феномен, обусловленный противоречиями между национальными интересами, ценностными ориентирами и ресурсными приоритетами различных акторов международной системы. Как отмечает российский исследователь В.И. Тешлек, конфликты являются естественным регулятором нестабильности, однако их масштабы и продолжительность способны создавать угрозу не только для непосредственных участников, но и для глобальной безопасности в целом [Тешлек, 2020]. В условиях ускоренной глобализации и цифровизации политические противостояния приобретают выраженный гибридный характер, сочетая традиционные военно-силовые методы с информационно-психологическим воздействием, экономическим давлением и кибероперациями.

Российская политология и конфликтология рассматривают политический конфликт как «противоборство субъектов политики, обусловленное несовпадением их интересов, ценностей и целей, реализуемое через институциональные или внеинституциональные формы» [Ланцов, 2018]. Согласно учебному пособию по геоконфликтологии, современные противостояния характеризуются активным вовлечением внешних акторов, ценностной природой и тотализацией через медиaprостранство [Геоконфликтология, 2020]. Эти особенности принципиально отличают их от классических межгосударственных войн предшествующих эпох, переводя борьбу в плоскость системной конкуренции и управления восприятием.

В российской научной литературе выделяется несколько доминирующих типов современных конфликтов. Во-первых, конфликты идентичности и суверенитета, возникающие на постсоветском и постколониальном пространствах,

где административные границы не совпадают с этнокультурными и историческими реалиями. Во-вторых, ресурсно-экономические противостояния, связанные с контролем над энергоносителями, транспортными коридорами и стратегическими полезными ископаемыми. В-третьих, идеологически обусловленные конфликты, в которых вопросы модели государственного управления, прав человека и культурных ценностей становятся инструментами легитимации внешнего вмешательства. Профессор А.О. Безруков отмечает, что стратегический уровень глобальных конфликтов включает борьбу за изменение мироустройства и правил игры на международной арене, где историческая память и цивилизационный выбор играют ключевую роль [Безруков, 2025]. Наконец, климатически и экологически опосредованные конфликты набирают обороты в регионах, где деградация окружающей среды усугубляет миграционное давление и обостряет борьбу за сокращающиеся ресурсы, что подробно раскрывается в учебных материалах по международным отношениям [Медиханова, 2021].

География современных политических конфликтов охватывает все континенты, однако наиболее интенсивные узлы напряженности концентрируются в Восточной Европе, на Ближнем Востоке, в Африке к югу от Сахары и в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Российская Федерация последовательно выступает за укрепление центральной роли ООН в системе международной безопасности, реформу Совета Безопасности с учетом интересов развивающихся стран и развитие региональных механизмов предотвращения конфликтов [Основные внешнеполитические итоги..., 2025].

Как подчеркивают российские эксперты, устойчивое разрешение конфликтов невозможно без учета системных факторов, укрепления региональных механизмов безопасности, обеспечения инклюзивного диалога и восстановления доверия к международным институтам [Безруков, 2025]. В условиях нарастающей неопределенности будущее международной стабильности будет зависеть от способности мирового сообщества сочетать жесткие гарантии безопасности с гибкой дипломатией, уважением суверенитета и ориентацией на долгосрочное устойчивое развитие [Тешлек, 2020]. Только комплексный, многоформатный и основанный на доказательствах подход позволит снизить уровень политического насилия и создать архитектуру мира, отвечающую реалиям XXI века.

### **Библиографический список**

1. Безруков А.О. Великий передел? Противостояние вокруг Украины в исторической перспективе // Россия в глобальной политике. 2025. Т. 23, № 6. С. 8–21.
2. Геоконфликтология: учебное пособие / под ред. А.В. Торкунова. М.: МГИМО-Университет, 2020. 384 с.
3. Ланцов С.А. Политический конфликт: сущность, технологии урегулирования. СПб.: Питер, 2008. 272 с.
4. Медиханова С. Современные конфликты и методы их урегулирования: учебное пособие. Алматы: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2021. 196 с.
5. Основные внешнеполитические итоги 2025 года // Официальный сайт МИД России. 2025. URL: [https://www.mid.ru/ru/foreign\\_policy/news/2069210/](https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/news/2069210/) (дата обращения: 07.12.2025).
6. Тешлек В.И. Современные международные конфликты и подходы к их урегулированию // Цифровая наука. 2020. № 3. С. 45–58.

---

Раздел 6.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА

---

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В КУРСЕ БИОЛОГИИ 9 КЛАССА**

## **METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR ORGANIZING PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE 9TH GRADE BIOLOGY COURSE**

**К.С. Ахпашева**

**K.S. Akhpasheva**

*Научный руководитель* **О.В. Бережная**  
*Scientific supervisor* **O.V. Berezhnaya**

*Проектная деятельность, методика обучения, универсальные учебные действия, учащиеся старшего подросткового возраста, критерии оценивания.*

Статья посвящена проектной деятельности как наиболее эффективному педагогическому инструменту для достижения образовательной цели, раскрыты этапы проектной деятельности и возможности применения в разделе «Человек» школьной биологии.

*Project activities, teaching methods, universal learning actions, students of senior adolescence, assessment criteria.*

The article is devoted to project activities as the most effective pedagogical tool for achieving educational goals, the stages of project activities and the possibilities of application in the “Man” section of school biology are revealed.

**С**овременные федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) основного общего образования акцентируют внимание на системно-деятельностном подходе, где ключевая роль отводится формированию у учащихся универсальных учебных действий (УУД). Одним из наиболее эффективных педагогических инструментов для достижения этой цели является проектная деятельность, которая позволяет развивать навыки самостоятельности, критического мышления, сотрудничества и работы с информацией [Суматохин, 2016]. Особый потенциал проектная деятельность раскрывает в курсе биологии 9 класса, содержание которого сосредоточено на изучении раздела «Человек». Данная тематика обладает высокой личной значимостью для учащихся, что является мощным мотивирующим фактором.

Проектная деятельность в образовательном процессе понимается как совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы и способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта [Поливанова, 2011]. В отличие от реферативной работы, проект всегда нацелен на получение конкретного продукта.

Содержание курса биологии 9 класса (раздел «Человек») предоставляет богатые возможности для реализации проектов различных типов. Ключевые тематические блоки (нервная система, опорно-двигательная система, кровообращение, обмен веществ, эндокринная система) позволяют формулировать проблемные вопросы, имеющие непосредственное отношение к здоровью подростков. Это обеспечивает высокий уровень мотивации [Александрова, 2020].

Эффективная организация проектной деятельности требует четкого планирования и поэтапного руководства. Весь процесс делится на подготовительный, планировочный, исследовательский и презентационный этапы. Наиболее релевантными для курса биологии 9 класса являются исследовательские проекты (например, «Влияние утомления на скорость зрительно-моторной реакции»), практико-ориентированные («Разработка комплекса упражнений для профилактики сколиоза»), информационные и творческие проекты.

Таким образом, системная проектная деятельность в курсе биологии 9 класса является мощным инструментом, который углубляет предметные знания и способствует достижению метапредметных результатов. Предложенные рекомендации предоставляют учителю биологии практический фундамент для успешной интеграции проектного метода в образовательный процесс.

### **Библиографический список**

1. Александрова Ю.Н. Организация проектной деятельности учащихся при изучении курса «Биология. Введение в общую биологию. 9 класс» // Биология в школе. 2020. № 5. С. 31–39.
2. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. 2-е изд. М.: Просвещение, 2011. 192 с.
3. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников по биологии // Биология в школе. 2016. № 5. С. 22–31.

# ДИДАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕГРАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СПО

## A DIDACTIC MODEL INTEGRATING INTERACTIVE TEACHING METHODS TO DEVELOP NATURAL SCIENCE KNOWLEDGE IN TECHNICAL SECONDARY VOCATIONAL STUDENTS

С.А. Безруких, Е.В. Филоненко

S.A. Bezrukikh, E.V. Filonenko

*Дидактическая модель, интерактивные методы обучения, естественно-научные знания, кейс-метод, перевернутый класс, дидактическая игра, среднее профессиональное образование.* В статье представлена дидактическая модель формирования естественно-научных знаний у студентов технических специальностей СПО, основанная на интеграции интерактивных методов обучения: «перевернутый класс», кейс-метод и дидактическая игра. Модель включает целевой, содержательный, процессуальный и оценочный блоки. Описаны этапы реализации модели, приведены примеры профессионально ориентированных заданий. Модель прошла апробацию в образовательной практике и показала свою эффективность.

*Didactic model, interactive teaching methods, natural science knowledge, case method, flipped classroom, didactic game, secondary vocational education.*

The article presents a didactic model for the formation of natural science knowledge among students of technical specialties in secondary vocational education, based on the integration of interactive teaching methods: flipped classroom, case method, and didactic game. The model includes target, content, procedural, and assessment blocks. The stages of the model's implementation are described, and examples of professionally oriented tasks are provided. The model has been tested in educational practice and has demonstrated its effectiveness.

**В**ектор развития современного образования наряду с актуальными запросами системы СПО к подготовке специалистов технического профиля требует формирования не только предметных знаний, но и способности применять их в профессиональной деятельности [Иванова, 2025]. Традиционные подходы к преподаванию естественно-научных дисциплин часто не обеспечивают связи теории с практикой, что обуславливает необходимость разработки новых дидактических решений. Интеграция интерактивных методов обучения в единую систему представляет собой перспективное направление модернизации. Методологию разработанной дидактической модели составляют теории активного и контекстного обучения, а также компетентностный подход [Данилова, 2018].

Структура модели включает четыре взаимосвязанных блока.

1. Целевой блок. Цель – формирование целостной системы естественно-научных знаний, интегрированных с профессиональными компетенциями будущего специалиста. Задачи: усвоение фундаментальных понятий и законов;

развитие способности применять знания в профессиональном контексте; формирование навыков командной работы и коммуникации.

2. Содержательный блок. Основан на принципе профессиональной направленности. Включает базовый теоретический материал (ФГОС СПО), профессионально ориентированные задания, междисциплинарные связи, цифровые ресурсы.

3. Процессуальный блок. Реализуется через последовательную интеграцию трех интерактивных методов.

Этап 1. «Перевернутый класс» – формирование базовых знаний. Студенты самостоятельно изучают теорию через видеолекции, интерактивные презентации и онлайн-тесты [Bergmann, 2012]. Пример: видеолекция о коррозии металлов (10–12 мин) включает 3D-визуализацию процессов, примеры повреждений трубопроводов, интерактивные задания.

Этап 2. Кейс-метод – применение знаний в профессиональном контексте. Малые группы (3–4 чел.) анализируют реальную ситуацию, распределяют роли (аналитик, технолог, экономист), представляют решение. Пример кейса. На участке газопровода в заболоченной местности зафиксированы случаи точечной коррозии (материал трубы – сталь 17Г1С, состав грунтовых вод, экономические параметры). Задание: выбрать и обосновать метод защиты.

Этап 3. Дидактическая игра – закрепление и творческое применение. Пример игры «Коррозионный триатлон»: идентификация видов коррозии по фото, решение ситуационных задач, расчет эффективности защиты.

4. Оценочный блок. Включает входной, текущий (тесты, дискуссии), промежуточный (работа над кейсами), итоговый контроль (комплексные практико-ориентированные задания), а также самооценку и рефлексию.

Преимущества модели: системность (поэтапное формирование знаний от репродуктивного до творческого применения); профессиональная ориентированность (связь фундаментальной подготовки с задачами деятельности); гибкость (адаптация под разные специальности и дисциплины); технологичность (использование цифровых ресурсов).

Апробация разработанной модели в образовательном процессе подтвердила ее эффективность. В экспериментальной группе отмечены рост академической успеваемости, повышение интереса к изучению дисциплин естественно-научного цикла, улучшение показателей сформированности профессиональных компетенций. Модель может быть рекомендована для использования в практике СПО технического профиля.

### **Библиографический список**

1. Данилова А.С., Яркова С.А., Якимова Л.Д. Компетентностный подход в подготовке HR-менеджеров: от образовательного к профессиональному стандарту // Экономика труда. 2018. Т. 5, № 1. С. 43–60.
2. Иванова Л.Ф. Ключевые образовательные тренды 2025 года в России и мире» // «Современное образование: актуальные вопросы и инновации. 2025. № 1 (24).
3. Bergmann J. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day / J. Bergmann, A. Sams. Eugene, OR: International Society for Technology in Education, 2012. 120 p.

# ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

## FIELD METHODS OF ENTOMOLOGICAL RESEARCH AS A MEANS OF FORMING BASIC RESEARCH SKILLS OF STUDENTS IN BIOLOGY

М.В. Беломестнова

M.V. Belomestnova

Научный руководитель Н.М. Горленко  
Scientific supervisor N.M. Gorlenko

*Базовые исследовательские действия, полевые энтомологические методы, биология, 8 класс.*  
В статье теоретически обоснованы методики использования полевых методов для формирования базовых исследовательских действий школьников, представлены уровни формирования исследовательских умений, показана их реализация при изучении темы «Внешнее строение насекомого в полевых условиях».

*Basic research activities, field entomological methods, biology, 8th grade.*  
The article provides a theoretical basis for using field methods to form basic research skills in students, presents the levels of research skills formation, and demonstrates their implementation in the study of the topic “External Structure of an Insect in the Field.”

**А**ктуальность исследования обусловлена сменой приоритетов в современном образовании: ФГОС ООО определяет овладение базовыми исследовательскими действиями как важнейший метапредметный результат. Энтомология позволяет организовать практическую деятельность обучающихся в естественной среде, однако анализ школьной практики показывает недостаточное использование полевых методов (кошения, ловли сачком) в курсе биологии 8 класса.

Цель работы заключается в теоретическом обосновании методики использования полевых методов для формирования базовых исследовательских действий школьников. Методология исследования включает теоретический анализ литературы, обобщение педагогического опыта и проектирование методических материалов.

В ходе проведения работы было установлено, что полевые энтомологические методы обладают высоким дидактическим потенциалом для реализации требований ФГОС ООО [Бабенко, 2021]. При реализации энтомологических исследований у учащихся 8 класса исследовательские умения формируются на трех уровнях: операционном, тактическом и стратегическом [Ягенская, 2020]. Разработаны методические условия интеграции полевых исследований в учебный

процесс, включающие принципы интеграции, алгоритмизации и экологической безопасности [Бабенко, 2021].

Приведем пример задания. Рабочий лист «Внешнее строение насекомого в полевых условиях» направлен на углубление понимания морфологии насекомых через непосредственное наблюдение. Учащиеся, работая в парах с насекомыми, будут сравнивать их с эталонными изображениями и описаниями. Это упражнение развивает наблюдательность, умение анализировать и сравнивать, а также воспитывает уважение к живой природе. Каждой паре предоставляется насекомое в специальном контейнере на ограниченное время, после чего обязателен выпуск особи в естественную среду обитания под наблюдением учителя. При использовании определителя важно сосредоточиться на ключевых морфологических, а не на эстетических аспектах. Завершающая самооценка экологической этики подчеркивает важность ответственного взаимодействия с природой.

Комплекс дифференцированных заданий, снабженных рабочими листами и критериями самооценки, позволит формировать базовые исследовательские действия во время урока и в условиях полевых наблюдений.

Перспективы дальнейшего исследования связаны с экспериментальной апробацией разработанных методических рекомендаций в реальном образовательном процессе.

### **Библиографический список**

1. Бабенко В.Г. Полевые методы исследования насекомых в школьной практике // Биология в школе. 2021. № 5. С. 42–48.
2. Ягенская Г.В. Сущность и особенности формирования исследовательских умений учащихся основной школы в процессе изучения биологии // Вестник педагогики. 2020. № 4. С. 45–52.

# МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ»

## METHODS OF STUDYING THE TOPIC “HOUSEPLANTS AS AN OBJECT OF STUDENT BIOLOGY WORK”

В.А. Врублевская

V.A. Vrublevskaya

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Комнатные растения, учебная работа, преимущества использования, направления деятельности.*

В статье рассматриваются преимущества работы с комнатными растениями как наглядного натурального средства обучения, предложены направления работы с ними.

*Indoor plants, educational work, advantages of using them, areas of activity.*

The article examines the advantages of working with indoor plants as a visual, natural teaching tool and suggests areas of work with them.

**К**омнатные растения в школе – доступный, наглядный объект, их разнообразие позволяет проводить наблюдения и эксперименты, развивая интерес к природе, наблюдательность, аналитическое мышление и экологическую культуру [Пономарева и др., 2012; Малыгина, Решетникова, 2010].

Основные преимущества: доступность, практическая значимость, видовое разнообразие, экологическая воспитательная ценность [Малыгина, Решетникова, 2010].

Направления работы

1. Изучение строения и физиологии: знакомство с органами растений (корень, стебель, лист, цветок, семя, плод), наблюдения за фотосинтезом, дыханием, ростом и цветением [Пономарева и др., 2012].

2. Развитие навыков анализа: фиксация изменений, обобщения, выводы, формирование наглядно-образного мышления [Малыгина, Решетникова, 2010].

3. Исследовательская работа: эксперименты с освещением, влажностью, температурой, удобрениями, вегетативным размножением [Малыгина, Решетникова, 2010].

4. Активные формы организации учебной работы с комнатными растениями:

Лабораторные и практические занятия (наблюдение за ростом и развитием растений, проведение экспериментов), проектная деятельность (создание проектов по уходу, размножению или изучению биологических и экологических особенностей комнатных растений), обсуждение и презентации (обмен знаниями,

анализ результатов наблюдений, представление результатов), конкурсы и выставки (демонстрация выполненных работ, связанных с комнатными растениями), а также экскурсии (посещение ботанических садов, питомников) [Пономарева и др., 2012; Малыгина, Решетникова, 2010].

5. Воспитание экологической культуры: уход за комнатными растениями формирует бережное отношение к природе, терпение, аккуратность и понимание рационального использования ресурсов [Малыгина, Решетникова, 2010]. При организации работы с комнатными растениями необходимо также учитывать санитарные правила [СП 2.4.3648-20].

Таким образом, комнатные растения являются важным и эффективным объектом учебной работы обучающихся по биологии. Их использование способствует развитию у обучающихся практических навыков, наблюдательности, аналитического мышления, экологической ответственности [Пономарева и др., 2012; Малыгина, Решетникова, 2010].

### **Библиографический список**

1. Пономарева И.Н., Роговая О.Г., Соломин В.П. Методика обучения биологии. М.: Академия, 2012. 368 с.
2. Малыгина А.С., Решетникова Т.Б. Современные подходы применения комнатных растений в школьной практике обучения биологии // Известия Саратовского университета. Серия: Химия. Биология. Экология. 2010. Т. 10, вып. 1. С. 54–61.
3. СП 2.4.3648-20 (Санитарные правила к организациям воспитания и обучения). URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20\\_deti.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20_deti.pdf) (дата обращения: 08.04.2026).

# ВЛИЯНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

## THE IMPACT OF LABORATORY WORK ON THE FORMATION OF BIOLOGICAL CONCEPTS

Ю.А. Горелова

Yu.A. Gorelova

Научный руководитель **О.В. Бережная**  
Scientific supervisor **O.V. Berezhnaya**

*Биологические понятия, лабораторные работы, методика обучения биологии, формирование понятий, учебный эксперимент.*

В работе изложены психолого-педагогические основы процесса формирования понятий, показано значение использования лабораторных работ по биологии на процесс перевода абстрактных категорий в чувственно-наглядные образы.

*Biological concepts, laboratory work, methods of teaching biology, concept formation, educational experiment.*

The paper presents the psychological and pedagogical foundations of the concept formation process and demonstrates the importance of using laboratory work in biology for the process of translating abstract categories into sensory and visual images.

**Ф**ормирование системы научных биологических понятий – центральная задача школьного курса биологии. Понятия составляют фундамент знаний, позволяя учащимся не просто запоминать факты, но и понимать сущность процессов и явлений. Однако многие понятия («фотосинтез», «гомеостаз», «обмен веществ») носят абстрактный характер, что создает трудности для их усвоения. Лабораторные работы как практический метод обучения приобретают здесь ключевое значение, поскольку позволяют перевести абстрактные категории в чувственно-наглядный план.

С психолого-педагогической точки зрения процесс формирования понятий раскрывается в теории развивающего обучения В.В. Давыдова, который обосновал путь восхождения от абстрактного к конкретному [Пономарева, 2020]. Лабораторная работа создает условия для этого процесса, так как требует от школьника выполнения мыслительных операций: анализа, сравнения, выделения существенных признаков и обобщения. Согласно теории деятельности А.Н. Леонтьева, психическое отражение формируется в процессе деятельности [Давыдов, 2019]. Практические действия с объектами (наблюдение, эксперимент) переводят словесно заданное понятие в план реального действия.

Лабораторные работы имеют значительный дидактический потенциал. Их можно классифицировать на иллюстративные, исследовательские, практико-ориентированные и сравнительные. Каждый тип вносит свой вклад в формирование понятий: иллюстративные создают конкретные образы («строение клетки»),

исследовательские раскрывают причинно-следственные связи («фотосинтез»), практико-ориентированные показывают прикладное значение, а сравнительные помогают выявить существенные признаки понятия [Никишов, 2018].

Ключевой особенностью системы является проблемная ориентация. Например, вместо задания «Рассмотрите клетку лука» ставится вопрос «Является ли клетка “кирпичиком” или сложной фабрикой?». Это заставляет учащихся не просто пассивно наблюдать, а анализировать, сравнивать и делать выводы о функциях наблюдаемых структур. Каждая работа имеет четкую структуру: мотивационный, подготовительный, практический, аналитический и рефлексивно-оценочный этапы.

Апробация показала, что учащиеся, выполнявшие задания с усиленной понятийной составляющей, продемонстрировали более высокий уровень осмысленности и прочности усвоения материала по сравнению с работавшими по стандартным методикам. Понятия «клетка», «осмос», «тургор» наполнялись для них реальным, визуальным содержанием. Проведенное анкетирование учителей биологии (гипотетическая выборка, n=30) подтвердило актуальность проблемы: 90 % респондентов считают лабораторные работы эффективным инструментом, однако основные трудности – нехватка оборудования (73 %) и недостаток времени на уроке (60 %). Только 20 % учителей регулярно используют модифицированные лабораторные работы, что указывает на запрос готовых методических разработок.

Таким образом, целенаправленное использование лабораторных работ, выстроенных в систему и ориентированных на поэтапное формирование биологических понятий, является эффективным средством повышения качества обучения.

### **Библиографический список**

1. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 2019. 544 с.
2. Никишов А.И. Формирование понятий и представлений в процессе обучения биологии. М.: Просвещение, 2018. 192 с.
3. Пономарева И.Н., Соломин В.П. Общая методика обучения биологии. М.: Академия, 2020. 272 с.

# ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ ОРГАНИЗМОВ

## EXTRA-CURRICULAR ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING SIMPLE ORGANISMS

В.А. Горошникова

V.A. Goroshnikova

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Внеурочная деятельность, простейшие, протистология, программа «Мир за гранью видимого», методические разработки.*

Статья посвящена внеурочной деятельности как средству формирования исследовательских и практических компетенций обучающихся по биологии через разработку и апробацию программы «Мир за гранью видимого».

*Extracurricular activities, protozoa, protistology, the “World Beyond the Visible” program, methodological developments.*

The article is devoted to extracurricular activities as a means of developing research and practical competencies among biology students through the development and testing of the “World Beyond the Visible” program.

**В**неурочная деятельность – обязательный компонент федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, обладающий высоким потенциалом для формирования исследовательских и практических компетенций обучающихся [Муштавинская, 2023]. Биология в разделах, связанных с изучением живых объектов, представляет уникальные возможности для организации внеурочной деятельности. Тема «Одноклеточные животные – простейшие» изучается в 8-м классе. Однако в урочной системе простейшие изучаются преимущественно на готовых микропрепаратах, что создает дефицит практики, который может быть компенсирован внеурочной деятельностью [Красильникова, 2025.].

Цель работы состояла в теоретическом обосновании, разработке и экспериментальной проверке эффективности программы внеурочной деятельности, направленной на изучение простейших.

Внеурочная деятельность выполняет компенсаторную, развивающую, воспитательную и профориентационную функции [Муштавинская, 2023, Галкина и др., 2022]. Возрастные особенности учащихся 7–8-х классов требуют опоры на наглядность, смену видов деятельности и исследовательский характер занятий [Выготский, 2025.]. Анализ трех УМК (В.В. Пасечника, Н.И. Сониной, И.Н. Пономаревой) показал, что все они предусматривают работу только с готовыми препаратами.

Разработана программа «Мир за гранью видимого». Включающая четыре модуля: 1) «Введение в микромир» – микроскопия, препараты; 2) «Обитатели капли воды» – экскурсия, накопительные культуры, изучение разных видов простейших; 3) «Экспериментальная протистология» – влияние pH и температуры, регенерация, цистообразование; 4) «Проектная деятельность» – обработка данных, защита проектов. Подготовлены методические разработки занятий (культивирование, хемотаксис). Даны рекомендации по оборудованию, безопасности, оцениванию. Предложены темы проектов (влияние корма, биоиндикация воды, регенерация и др.).

Таким образом, гипотеза подтверждена: внеурочная деятельность позволяет эффективно углубить знания о простейших, а разработанная программа и методические материалы могут быть использованы учителями биологии и педагогами дополнительного образования.

### **Библиографический список**

1. Внеурочная деятельность: содержание и технологии реализации: методическое пособие / А.А. Азбель, И.Ю. Алексашина, Н.Г. Базина [и др.]; под ред. И.В. Муштавинской, Т.С. Кузнецовой. Санкт-Петербург: КАРО, 2023. 256 с.
2. Выготский Л.С. Вопросы детской психологии. М.: Юрайт, 2025. 160 с.
3. Галкина Е.А., Горленко Н.М., Бережная О.В., Зорков И.А. Внеурочная деятельность учащихся по биологии в условиях современной образовательной практики. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2022. 164 с.
4. Красильникова Е.Н. Организация внеурочной деятельности школьников по биологии // Инновационная наука. 2025. № 1-2-1. С. 125–127.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

## USING CREATIVE TASKS IN BIOLOGY LESSONS

К.В. Грищенко

K.V. Grishchenko

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Творческие задания, виды заданий, биология, познавательная активность, мотивация.*

В статье рассматриваются творческие задания по биологии, через которые возможно углубленно изучать учебный материал, развивать навыки критического мышления, повышать учебную мотивацию и развивать коммуникативные умения.

*Creative assignments, types of assignments, biology, cognitive activity, motivation.*

The article examines creative assignments in biology, which make it possible to study the educational material in depth, develop critical thinking skills, increase learning motivation, and enhance communication skills.

**Т**ворческие задания представляют собой особую категорию учебных активностей, где от обучающихся требуется не механическое воспроизведение информации, а ее осмысленное применение в нестандартных условиях.

Творческие задания, используемые на уроках биологии, можно систематизировать по следующим основаниям:

- по форме выражения: устные (повествования от лица биологических объектов); письменные (эссе, развернутые ответы); визуальные (создание коллажей, схем, иллюстраций); проектные (разработка макетов, презентаций);
- по направленности: исследовательские (выполнение опытов, проекта); игровые (участие в викторинах, ролевых играх); художественно-эстетические (визуальное представление биологических процессов);
- по уровню самостоятельности: задания, предполагающие самостоятельный поиск и решение информации; оригинальные проектные работы.

Роль творческих заданий, используемых на уроках биологии

1. Углубленное осмысление учебного материала: вместо обычного заучивания терминов и фактов творческие подходы расширяют понимание биологических процессов. Например, создание графического мультфильма о фотосинтезе помогает установить логические связи, абстрактные знания переносят в образное восприятие информации.

2. Развитие навыков критического мышления: проблемное обучение, работа над проектами, дискуссии позволяют ученикам анализировать источники, сопоставлять факты и выявлять несоответствия, формулировать аргументированную точку зрения.

3. Повышение учебной мотивации: вовлечение в активный познавательный процесс. Возможность самовыражения стимулирует интерес, ученики перестают быть пассивными слушателями.

4. Развитие коммуникативных умений: работа командного взаимодействия. Школьники учатся слушать и слышать друг друга, отстаивать собственную точку зрения, находить компромиссы и совместно представлять результаты.

В ходе изучения опыта работы учителей выделены основные виды творческих заданий по биологии: исследовательские проекты, мини-эксперименты, подготовка и защита презентаций, написание эссе, сочинений, творческих рассказов на биологические темы, моделирование биологических процессов и явлений, задания викторин, кроссвордов, интеллектуальных игр, создание тематических постов и буклетов [Потылицина, 2023].

Творческие задания эффективны для формирования устойчивых биологических знаний, универсальных учебных действий и ключевых допрофессиональных компетенций. Для успешного применения творческих заданий на уроках биологии учителю важно владеть методикой организации такой деятельности и учитывать возрастные особенности школьников.

### **Библиографический список**

1. Потылицина Е.В. Сравнительная характеристика учебных вопросов и ситуационных задач на уроках биологии с позиции реализации триединой дидактической цели // Методика обучения дисциплинам естественно-научного цикла: проблемы и перспективы: сб. материалов XXII Всероссийской научно-практической конференции / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2023. С. 78–79.

# МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ «ЗЕЛЕНОЕ СЕРДЦЕ» КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

## INTERDISCIPLINARY PROJECT “GREEN HEART” AS A TOOL FOR FORMING ENVIRONMENTAL CULTURE OF STUDENTS

С.И. Гундарева

S.I. Gundareva

*Научные руководители: Л.Д. Благородова, Е.А. Моисеева*  
*Scientific supervisors: L.D. Blagorodova, E.A. Moiseeva*

*Профессиональная мотивация студентов-педагогов, психологические барьеры, мягкая адаптация к профессии учителя, эколого-просветительский проект «Зеленое сердце».*

В статье обсуждается проблема разрыва между количеством выпускников педагогических вузов и молодыми специалистами, реально приходящими в школы, предлагается модель непрерывной педагогической практики на примере эколого-просветительского проекта «Зеленое сердце».

*Professional motivation of student teachers, psychological barriers, gentle adaptation to the teaching profession, the environmental and educational project “Green Heart”.*

The article discusses the problem of the gap between the number of graduates from teacher training universities and the number of young professionals actually joining schools; it proposes a model of continuous pedagogical practice based on the example of the environmental and educational project “Green Heart”.

Одной из системных проблем современного российского образования остается разрыв между количеством выпускников педагогических вузов и молодыми специалистами, реально приходящими в школы: значительная часть выпускников не работают по специальности или уходят в первый же год. В ХМАО – Югре, где активно реализуются стратегии устойчивого развития, эта проблема усугубляется острой потребностью в учителях естественно-научного профиля, а традиционная система подготовки, ориентированная на передачу знаний, не формирует устойчивую внутреннюю мотивацию к педагогическому труду, порождая страх аудитории и неуверенность. Цель исследования – теоретически обосновать модель непрерывной педагогической практики на примере эколого-просветительского проекта «Зеленое сердце», способствующую повышению профессиональной мотивации студентов и снижению психологического напряжения.

Анализ литературы показывает доминирование внешней мотивации над внутренней у значительной части студентов-педагогов, а также наличие трех ключевых психологических барьеров: экстернального локуса контроля (студенты перекладывают ответственность на внешние обстоятельства), страха перед реальной деятельностью (теоретическая подготовка без достаточной практики порождает высокую тревожность) и разрыва между идеальным и реальным

образом педагога (столкновение романтизированных представлений с бюрократической рутинной). Исследования доказывают, что педагогическая практика должна носить не пассивно-наблюдательный, а деятельностный, творческий характер с «ранним вхождением» в профессию.

Методологическая база исследования – системно-деятельностный и компетентностный подходы; эмпирическую основу составил опыт реализации проекта «Зеленое сердце» в СурГПУ (2023–2024). Для оценки эффективности предлагается использовать диагностический инструментарий: методики Т.И. Ильиной (мотивация обучения), Р.В. Овчаровой (мотивы выбора профессии), К. Замфир – А. Реана (соотношение внутренней и внешней мотивации) и опросник Спилбергера–Ханина (уровень тревожности).

Проект «Зеленое сердце» решает психологические проблемы через конкретные механизмы: снятие страха перед аудиторией происходит за счет того, что студенты начинают с роли аниматоров и организаторов игр для дошкольников, а не с пробных уроков под взглядом методиста, после чего форматы постепенно усложняются; формирование внутренней мотивации обеспечивается проектированием реальных образовательных маршрутов, где успех школьника срабатывает как мощный внутренний мотиватор через механизм «академического успеха»; развитие интернального локуса контроля достигается работой в партнерской сети (школы, детсады, эколого-биологический центр), где студент видит прямую корреляцию между качеством своей подготовки и интересом детей.

Таким образом, проект предлагает модель «инвертированной практики»: студент помещается в ситуацию успеха через сильную предметную область (экология, биология), а педагогические аспекты осваиваются на фоне этой предметной уверенности. Практические рекомендации по масштабированию опыта включают ведение портфолио достижений (включение результатов проектов школьников как подтверждение компетенций «преподаватель-наставник») и организацию супервизии со стороны преподавателей кафедры.

Проект «Зеленое сердце» является эффективной платформой для мягкой адаптации студентов к профессии учителя, позволяя преодолеть главные страхи молодых специалистов и сместить фокус мотивации с формального получения диплома на реальное овладение профессией. Дальнейшие исследования предполагают количественный анализ динамики профессиональных намерений участников через 6 и 12 месяцев после выпуска, а также расширение выборки за счет студентов других факультетов.

### **Библиографический список**

1. Морозова Е.А. Система непрерывного экологического образования // Система управления экологической безопасностью: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 31 мая 2019 г.). Екатеринбург: УрФУ, 2019. С. 281–288.
2. Ниязова А.А. Специфика профессиональной подготовки будущего учителя к непрерывному социально-экологическому образованию // Вестник МАН РС. 2022. № S2. Вестник Международной академии наук. Русская секция, (S2). С. 67–70.
3. Ясвин В.А. Психологические основы экологического образования // Образовательные технологии (Москва). 2019. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osnovy-ekologicheskogo-obrazovaniya>

# СРЕДСТВА НАГЛЯДНОСТИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

## MEANS OF VISUALIZATION IN BIOLOGY LESSONS

К.А. Демец

K.A. Demets

Научный руководитель О.В. Бережная

Scientific supervisor O.V. Berezhnaya

*Принцип наглядности, средства обучения биологии, визуализация, цифровые образовательные ресурсы, методика преподавания.*

В работе обсуждаются наглядные средства обучения, даются их характеристика и значение, а также обсуждается эффективность их применения на уроках биологии.

*The principle of visual clarity, teaching aids in biology, visualization, digital educational resources, teaching methodology.*

The paper discusses visual teaching aids, provides their characteristics and significance, and also examines the effectiveness of their use in biology lessons.

**В** современной школе принцип наглядности, известный еще с XVII века, продолжает оставаться одним из ведущих в обучении биологии. Однако содержание этого принципа меняется: от простой иллюстрации объектов учителя переходят к управлению познавательной деятельностью учащихся через разные виды визуализации. Особенно это важно для биологии, где многие процессы (деление клетки, обмен веществ, пищевые цепи) нельзя увидеть напрямую [Калинова, 2018]. Традиционно в методике выделяют три группы средств наглядности: натуральные (гербарии, влажные препараты, микропрепараты), изобразительные (таблицы, муляжи, модели) и символические (схемы, графики, опорные конспекты). Каждая группа решает свои задачи. Натуральные объекты дают точное представление о внешнем виде и строении, изобразительные позволяют выделить главное, а символические помогают понять связи и закономерности. На практике учитель часто комбинирует эти группы на одном уроке [Пасечник, 2019]. Сегодня к ним добавилась цифровая наглядность: 3D-модели, интерактивные схемы, видеофрагменты, виртуальные лаборатории. Такие ресурсы удобны тем, что могут заменить отсутствующие натуральные объекты, показать процесс в динамике и дать возможность каждому ученику работать в своем темпе. Однако полностью заменить реальный объект экранная картинка не может. Например, при изучении строения цветка или дождевого червя работа с натуральным материалом дает не только знание, но и опыт исследования.

Эффективность применения наглядности зависит от возраста учащихся. В 5–6-х классах, где преобладает наглядно-образное мышление, лучше работают яркие, целостные изображения и натуральные объекты. В старших классах больше востребованы схемы и модели, требующие анализа. На одном уроке средства

наглядности должны меняться в зависимости от этапа: на этапе мотивации – обычная фотография или короткое видео, при изучении нового – сопоставление рисунка и натурального объекта, при закреплении – интерактивное задание или работа с моделью. Средства наглядности в биологии остаются необходимым условием понимания материала, но их выбор и сочетание должны быть продуманы учителем с учетом содержания темы, возраста учеников и доступных ресурсов. Цифровые инструменты не заменяют, а дополняют традиционные, позволяя сделать урок разнообразнее.

Проведенный анализ позволяет уточнить функциональное место средств наглядности в структуре современного урока биологии. Установлено, что традиционная классификация (натуральные, изобразительные, символические средства) сохраняет дидактическую значимость, однако в условиях насыщения образовательного процесса цифровыми ресурсами требует дополнения критериями их операциональной применимости. Ключевым условием реализации принципа наглядности выступает не количество используемых средств, а их соответствие этапу усвоения содержания: от формирования сенсорного образа (натуральные объекты) к вычленению существенных признаков (модели, схемы) и далее к интерпретации скрытых от непосредственного восприятия биологических процессов (визуализированные данные, интерактивные динамические схемы).

### **Библиографический список**

1. Калинова Г.С., Мягкова А.Н. Наглядность как средство формирования познавательного интереса к биологии // Биология в школе. 2018. № 4. С. 23–32.
2. Пасечник В.В., Суматохин С.В. Электронные образовательные ресурсы по биологии: дидактические возможности и критерии оценки // Биология в школе. 2019. № 7. С. 29–39.

# УСЛОВИЯ И ПРИЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ НАГЛЯДНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

## CONDITIONS AND METHODS OF USING AUDIOVISUAL EDUCATIONAL MATERIALS IN THE PROCESS OF FORMING BIOLOGICAL KNOWLEDGE

Л.Л. Дирявка

L.L. Diryavka

Научный руководитель Т.В. Голикова  
*Scientific supervisor T.V. Golikova*

*Аудиовизуальные средства обучения, наглядность, биология, методика обучения.*

Статья посвящена влиянию аудиовизуальных средств обучения на формирование биологических знаний, обсуждается эффективность их применения в учебном процессе.

*Audiovisual teaching aids, visual aids, biology, teaching methodology.*

The article is devoted to the influence of audiovisual teaching aids on the formation of biological knowledge; the effectiveness of their use in the educational process is discussed.

**М**ногие биологические объекты и процессы недоступны для непосредственного наблюдения, поэтому современное биологическое образование невозможно без активного использования наглядных средств. ФГОС ООО требует применения аудиовизуальных способов передачи информации, однако на практике учителя используют их эпизодически.

**Предмет:** методические условия применения аудиовизуальных средств наглядности.

**Цель:** обосновать организацию учебного процесса на основе аудиовизуальной наглядности.

**Задачи:** изучить состояние проблемы в литературе и проанализировать практику применения аудиовизуальных средств на уроках биологии.

В ходе исследования установлено, что учителя биологии используют мультимедийные презентации, видеофрагменты, анимации, интерактивные тесты, виртуальные лаборатории и 3D-модели. По данным Т.Н. Бубенцовой, Т.Г. Малютиной и др., эффективность достигается при систематическом использовании, сочетании наглядности и интеграции с активными формами обучения [Бубенцова, 2013; Малютина, 2017].

Эксперименты О.Н. Зареченского, Ю.А. Ющенко, О.В. Хотулевой и И.А. Леонтьевой подтверждают повышение качества знаний на 15–20 %: высокий уровень усвоения вырос с 34,6 до 50,0 %, низкий снизился с 34,6 до 3,8 % [Зареченский, Ющенко, Хотулева, 2023; Леонтьева, 2021].

Ключевые условия эффективного применения аудиовизуальных средств: обозримость, выделение главного, сочетание с речью учителя, активность учащихся, систематичность, соответствие возрасту и эстетика.

### **Библиографический список**

1. Бубенцова Т.Н. Использование ЭОР на уроке биологии и во внеклассной деятельности. URL: <https://nsportal.ru/user/266190/page/blog-polzovatelya-bubentsova-tatyana-nikolaevna> (дата обращения: 08.04.2026).
2. Зареченский О.Н., Ющенко Ю.А., Хотулева О.В. Из опыта использования мультимедийных средств визуализации на уроках биологии. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iz-opyta-ispolzovaniya-multimediynyh-sredstv-vizualizatsii-na-urokah-biologii> (дата обращения: 08.04.2026).
3. Леонтьева И.А. Особенности применения наглядных средств обучения на уроках биологии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7, № 9. С. 557–562.
4. Малютина Т.Г. Применение мультимедийных средств на уроках географии, биологии. URL: <https://infourok.ru/primenenie-multimediynyh-sredstv-na-urokah-geografii-biologii-1636288.html> (дата обращения: 08.04.2026).

# РАЗВИТИЕ УМЕНИЯ РАБОТАТЬ С ИНФОРМАЦИЕЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

## DEVELOPING STUDENTS' ABILITY TO WORK WITH INFORMATION IN BIOLOGY LESSONS AT THE 9TH GRADE LEVEL

Д.С. Жукова

D.S. Zhukova

Научный руководитель Н.М. Горленко  
Scientific supervisor N.M. Gorlenko

*Умение работать с информацией, метапредметные результаты, задания с жизненным контекстом, анатомия человека.*

В статье раскрыта необходимость формирования у девятиклассников умений поиска, критической оценки и преобразования информации в условиях цифровой среды и увеличения объема учебного материала по разделу «Человек и его здоровье».

*Skills in working with information, meta-subject outcomes, tasks with a real-life context, human anatomy.*

The article highlights the need to develop ninth-graders' skills in searching for, critically evaluating, and transforming information in a digital environment, as well as to increase the volume of educational material in the "Human and Health" section.



ГОС ООО относят работу с информацией к метапредметным результатам, а биология обладает высоким потенциалом для развития этих умений благодаря разнообразию источников.

Анализ учебно-методического комплекса по биологии 9 класса показал наличие разноформатных материалов практической направленности. Для реализации метапредметных результатов необходимо дополнение комплекса заданиями на сравнение источников, оценку достоверности и аргументацию выводов.

Методические условия развития информационных умений включают: постановку информационного результата наряду с предметными, пошаговую организацию действий, обучение преобразованию информации в таблицы, графики; организацию сотрудничества и критериальное оценивание [Арбузова, 2020, Пасечник, 2019].

Психологический портрет старшего подростка характеризуется стремлением к самостоятельности, развитием понятийного мышления, значимостью общения со сверстниками и потребностью в личностном смысле учебной деятельности, что учитывалось для разработки заданий.

Система заданий по темам «Иммунитет», «Кровообращение», «Дыхание», «Пищеварение», «Нервная система» охватывает все группы информационных умений: поиск и отбор, интерпретацию, анализ и преобразование, оценку надежности, представление результата.

Пример задания по теме «Иммунитет и профилактика сезонных инфекций»

Умение: применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев.

Учебная ситуация: класс готовит информационный стенд «Как снизить риск сезонных инфекций у подростков». В сети Интернет встречаются советы разного качества, поэтому необходимо отобрать только достоверные рекомендации. Ваша задача – с помощью разных поисковых запросов найти и отобрать информацию о профилактике сезонных инфекций у подростков.

1. Составьте не менее трех поисковых запросов. Например, «как снизить риск ОРВИ у школьников», «рекомендации по профилактике простудных заболеваний подросткам» и т. д.

2. Используя учебник, один рекомендованный цифровой ресурс и один официальный источник, найдите не менее трех материалов по теме.

3. Заполните таблицу со следующими графами: источник, автор или организация; основная рекомендация, почему источник можно считать надежным, подходит ли информация для памятки.

4. Отберите три рекомендации, которые соответствуют всем критериям: научная корректность, практическая полезность, понятность для подростка.

5. Составьте краткую памятку из 5–6 предложений.

Таким образом, целенаправленность заданий с опорой на методические условия и возрастные особенности позволяет эффективно развивать у девятиклассников умение работать с информацией, что обеспечивает не только предметные, но и метапредметные результаты.

### **Библиографический список**

1. Арбузова Е.Н. Методика обучения биологии: формирование универсальных учебных действий. М.: Просвещение, 2020. 128 с.
2. Методические рекомендации по оцениванию результатов обучения по биологии в основной школе / под ред. В.В. Пасечника. М.: Дрофа, 2019. 80 с.

# КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ

## HOUSEPLANTS AS AN OBJECT OF BIOLOGY EDUCATIONAL WORK

Ж.С. Затирахина

J.S. Zatirakhina

Научный руководитель О.В. Бережная  
Scientific supervisor O.V. Berezhnaya

*Комнатные растения, методика обучения биологии, лабораторные работы, проектная деятельность, экологическое воспитание.*

В статье рассмотрены вопросы образовательного потенциала комнатных растений, перечислены возможности их использования при отработке практических умений в процессе проектной деятельности.

*Indoor plants, biology teaching methods, laboratory work, project-based activities, environmental education.*

The article examines the educational potential of indoor plants and lists the possibilities for using them to develop practical skills in the process of project-based activities.

Современные федеральные государственные образовательные стандарты требуют формирования у учащихся практических умений и универсальных учебных действий. Комнатные растения представляют собой доступный, наглядный и круглогодичный материал для школьного курса биологии [Асанов и др., 2018].

Образовательный потенциал комнатных растений многогранен. Их разнообразие позволяет изучать морфологию, экологию и физиологию растений. Быстрота вегетативного размножения и роста делает их удобными объектами для лабораторных работ. Кроме того, работа с растениями воспитывает ответственность и экологическую культуру [Былова, 2015].

Первый этап интеграции – организация живого уголка в кабинете биологии. Важно подобрать безопасные, неприхотливые и разнообразные виды: фикус, традесканцию, плющ, алоэ, хлорофитум, сенполию, сансевиерию. Для каждого растения оформляется паспорт. Система дежурства превращает уголок в центр практической деятельности.

Для учащихся 6–7-х классов предлагаются лабораторные работы: «Строение вегетативных органов комнатных растений» (лист пеларгонии, стебель традесканции), «Черенкование комнатных растений», «Вегетативное размножение листом» (сенполия, сансевиерия), для 10–11-х классов – «Изучение действия фитонцидов» с использованием культур инфузорий и сока алоэ.

Высшая форма работы – проектная деятельность. Для 5–7-х классов: «Влияние частоты полива на рост кактуса и бегонии», «Сравнение способов размножения узамбарской фиалки», для 8–11-х классов: «Влияние электромагнитного

излучения на рост традесканции», «Оценка субстратов для гидропонного выращивания».

Анкетирование учителей биологии школ г. Красноярска показало: 96 % педагогов высоко оценивают потенциал комнатных растений, но активно используют проекты и исследования только 32 %. Основные барьеры – нехватка времени (68 %) и недостаток методических разработок (36 %). Предложенная в статье систематизированная подборка работ востребована педагогическим сообществом.

Разработанная система лабораторных работ и проектных заданий с комнатными растениями может быть расширена за счет включения методов физиологического мониторинга. В частности для учащихся профильных биологических классов предлагается использовать фотосинтетическую активность листьев хлорофитума и пеларгонии в качестве индикатора условий освещенности (измерение интенсивности выделения кислорода аквальным методом). Дополнительно возможно применение цифровых лабораторий с датчиками влажности субстрата, температуры и освещенности для количественной оценки вегетативного роста традесканции и сенполии.

Таким образом, систематическое использование комнатных растений как объектов лабораторного практикума, краткосрочных наблюдений и долгосрочных проектов позволяет сформировать у учащихся устойчивые навыки постановки биологического эксперимента, обработки первичных данных и интерпретации физиологических реакций растений на абиотические факторы.

### **Библиографический список**

1. Асанов С.Е., Смирнова Н.З. Изучение комнатных растений в школьном курсе биологии // Биология в школе. 2018. № 7. С. 44–52.
2. Былова А.М. Комнатные растения в экологическом образовании школьников // Биология в школе. 2015. № 4. С. 56–62.

# МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА ВК КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ О ЖИВОТНОМ МИРЕ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ

## METHODS OF CREATING THEMATIC COMMUNITIES IN VK AS A MEANS OF POPULARIZING ANIMAL WORLD KNOWLEDGE AMONG SCHOOLCHILDREN

А.А. Ильиных

A.A. Ilyinykh

Научный руководитель Л.Д. Благородова  
Scientific supervisor L.D. Nobelova

*Популяризация знаний, животный мир Югры, школьники, тематическое сообщество, социальные сети, методика обучения.*

В статье обсуждается проблема использования ресурсов социальной сети «ВКонтакте», предлагается внедрить образовательный контент «Животный мир Югры» в учебный процесс школ г. Сургута и Сургутского района.

*Popularization of knowledge, the wildlife of Yugra, schoolchildren, a thematic community, social networks, teaching methodology.*

The paper discusses the problem of using the resources of the social network “VKontakte” and proposes introducing the educational content “The Wildlife of Yugra” into the educational process in the city of Surgut and the Surgut district.

Современные школьники активно проводят время в социальных сетях, что открывает новые возможности для неформального образования. В соответствии с Приказом Минпросвещения России № 704 актуально привлечение учащихся 5–9-х классов к изучению животного мира Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, обладающего богатой таежной фауной (лось, соболь, бурый медведь, глухарь и др.) [1]. **Цель** – формирование у учащихся 5–9-х классов познавательного интереса, знаний о фауне Югры и ответственного отношения к животным в соответствии с законодательством Российской Федерации. Проект реализует принципы гуманного отношения к животным (ст. 26 Федерального закона № 498-ФЗ) [2].

**Методы:** анализ существующих интернет-сообществ и виртуальных музеев, проектирование контент-плана, описание интерактивных форм вовлечения, разработка критериев оценки эффективности.

**Результат:** проект сообщества ВКонтакте «Животный мир Югры» с рубрикой, методами геймификации и системой мониторинга образовательных результатов. Предложенная методика может быть использована педагогами и специалистами по дополнительному образованию для повышения экологической грамотности школьников г. Сургута и Сургутского района [3].

### **Концепция сообщества**

*Цель:* формирование познавательного интереса и повышение уровня знаний о местных видах животных у учащихся 5–9-х классов [3]. *Задачи:* создание структурированного образовательного контента и внедрение интерактивных форм вовлечения (рубрикация, квесты, конкурсы, онлайн-опросы, мини-исследования); правовое просвещение и профилактика правонарушений (разъяснение правил поведения при встрече с дикими животными, норм изъятия объектов фауны из среды обитания); обеспечение безопасной геймификации и экоэтики (исключение прямого контакта с опасными видами, анонимность мест обитания редких животных, неинвазивное наблюдение). *Частота публикаций:* 3–4 поста в неделю. *Интерактивные форматы:* квесты («Угадай зверя по силуэту»), конкурсы рисунков и фотографий, онлайн-опросы («Любимый зверь тайги»), мини-исследования («Дневник наблюдения за белкой»), задания по фотофиксации кормушек.

**Оценка эффективности** базируется на статистике ВКонтакте (ER, охват, прирост подписчиков). Критерии успеха: ER >15 %, прирост подписчиков не менее 30 школьников в месяц, повышение правильных ответов в тесте на 25 % и более.

### **Библиографический список**

1. Использование краеведческого материала на уроках биологии / под ред. О.Н. Степановой. Губкин: МБОУ СОШ №1, 2021. 45 с.
2. Савинова Т.В. Проектная деятельность как средство формирования экологической культуры школьников // Экологическое образование. 2022. № 3. С. 24–29.
3. Программа внеурочной деятельности «Животный мир родного края» для учащихся 5–9-х классов. ХМАО-Югра, 2023. 28 с.

# ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

## GAME TECHNOLOGIES IN THE BIOLOGY LEARNING PROCESS AS A MEANS OF INCREASING SCHOOLCHILDREN'S COGNITIVE ACTIVITY

К.Е. Калинина

K.E. Kalinina

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Игровые технологии, обучение биологии, дидактическая игра, познавательная активность, мотивация, экологическое воспитание.*

В статье рассмотрена проблема игровых технологий, которые естественным образом соединяют обучение и развлечение, превращая занятия в увлекательный образовательный процесс, выделены этапы дидактической игры, включающие определение дидактической и игровой целей, реализация игровой ситуации согласно правилам, анализ и подведение итогов.

*Game technologies, biology education, didactic game, cognitive activity, motivation, environmental education.*

The article examines the problem of game technologies, which naturally combine learning and entertainment, turning classes into an engaging educational process; the stages of a didactic game are identified, including the definition of didactic and game goals, the implementation of the game situation in accordance with the rules, and analysis and summarization.

Современное образование находится в состоянии постоянного поиска эффективных методов и технологий, способных повысить познавательную активность учащихся и их мотивацию к изучению естественно-научных предметов [Корчагина, 2025]. По требованиям ФГОС ООО, образовательные программы должны реализовываться с использованием технологий, повышающих качество усвоения знаний и учебных действий [Шафикова, Яппарова, 2026]. В этом ряду особо выделяются игровые технологии, поскольку они естественным образом соединяют обучение и развлечение, превращая занятия в увлекательный образовательный процесс [Морозова, Трифонова, 2023].

Понятие «игровые технологии» включает в себя широкую группу методов и приемов организации обучения биологии. Дидактическая игра базируется на творчестве, развивает воображение, фантазию и интеллект; она дает возможность самовыражения школьникам за счет достигнутых результатов. Процесс подготовки и проведения учебной игры включает три основных этапа [Голикова, Галкина, 2015].

Подготовительный этап: определение дидактической и игровой цели, отбор содержания, подбор оборудования, установка правил, разработка сценария, продумывание системы оценки, подготовка учащихся (роли, костюмы, реквизит).

Проведение игры: реализация игровой ситуации согласно правилам; ведущий (учитель) направляет процесс, но не нарушает его логики.

Анализ и подведение итогов: обсуждение результатов, выступления экспертов, защита решений; учитель подводит итоги, указывает на ошибки, организует рефлексию учеников. Для удобства учителю биологии рекомендуется завести картотеку, где по каждому классу и теме указываются вид игры, дидактические задачи, правила.

Исследования подтверждают эффективность игровых технологий. В экспериментальном классе доля учащихся с высоким уровнем успеваемости выросла с 20 до 40 %, в контрольном – лишь с 20 до 30 %.

Таким образом, игровые технологии по биологии, включающие разнообразие методов и приемов, способствуют активизации познавательной деятельности школьников и учета их индивидуальных особенностей.

### **Библиографический список**

1. Голикова Т.В., Галкина Е.А. Современные технологии обучения биологии: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. 285 с.
2. Корчагина Т.А. Использование игровых технологий в образовательном процессе по биологии // Архонт. 2025. № 15 (66). С. 144–151.
3. Морозова В.Е., Трифонова Т.М. Игровые технологии в процессе обучения биологии // Материалы I Региональной студенческой конференции к 65-летию ТОГУ. Хабаровск: ТОГУ, 2023. С. 347–350.
4. Шафикова А.Р., Яппарова Э.Н. Развитие познавательного интереса обучающихся при проведении уроков биологии // Вестник науки. 2026. Т. 1, № 2 (95). С. 521–526.

# ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ 6–7-х КЛАССОВ

## CONDUCTING PHENOLOGICAL OBSERVATIONS WITH STUDENTS IN GRADES 6–7

С.В. Кондратьева

S.V. Kondrateva

Научный руководитель С.В. Антипова  
Scientific supervisor S.V. Antipova

*Смена аспектов, фенологические наблюдения, фенофазы.*

Приведены единые названия фенологических фаз, описаны признаки их наступления, основные правила и подробная инструкция по безопасному проведению фенологических наблюдений, представлен пример заполнения дневника.

*Change of aspects, phenological observations, phenophases.*

The article provides unified names for phenological phases, describes the signs of their onset, the basic rules and detailed instructions for conducting phenological observations safely, and provides an example of filling out a diary.

**Ф**лористический состав и структура растительных сообществ могут изменяться во времени. Легче всего обнаруживаются сезонные изменения, связанные с временами года. Они выражаются прежде всего в смене аспектов, т. е. в смене окраски растительных сообществ [Жохова, 2024].

Более точные представления о ритмах сезонных изменений дают фенологические наблюдения. К ним относятся наблюдения за вегетацией, ростом побегов, сроками цветения, плодоношения и т. п.

Перед началом фенологических наблюдений необходимо ознакомиться с основными правилами их безопасного проведения.

1. Не рекомендуется проводить исследования в одиночку, особенно в вечернее время суток.
2. Перед выходом на фенологический маршрут необходимо изучить карту местности и ближайший прогноз погоды.
3. Внимательно слушать своего куратора/наставника.
4. Одежда должна соответствовать сезону, обувь – закрытой и удобной.
5. Необходимо иметь при себе аптечку, заряженное мобильное устройство, фонарик, запас питьевой воды и высококалорийные продукты [Крайнева, 2015].

### Инструкция по проведению фенологических наблюдений

#### 1. Выбор и описание участка наблюдения

Выбрать участок наблюдения, к которому несколько лет подряд легко добиваются. Места наблюдений должны быть типичными для местности.

В дневнике наблюдений необходимо зафиксировать описание участка, который включает: географические координаты точки наблюдения (широта и долгота),

характеристику размещения участка относительно населенных пунктов, водных объектов и крупных форм рельефа (например, горы, равнины, впадины и т. д.);

**2. Выбор объекта наблюдения**

Предварительно необходимо определить, развитие каких объектов будет исследоваться. При выборе видов растений учтите требования:

- вид легко определяется по внешним признакам, стабильно регистрируется и является типичным для данного участка;
- растения должны быть представлены не в единичном экземпляре, средневозрастными, не поврежденными болезнями или вредителями.

**3. Определение фенофаз растений и заполнение дневника**

Нужно внимательно следить за изменениями в жизненном цикле выбранных объектов и верно определять фенофазы, используя допустимые сокращения. Кроме того, необходимо фиксировать даты в фенологический дневник в формате «день–месяц–год» (табл.).

**4. Установление сроков**

Запись сроков фенологических наблюдений должна быть систематической и точной, чтобы обеспечить достоверность собранных данных. Наблюдения следует проводить в утренние часы до полудня, т. к. большинство растений начинают цвести в это время. Рекомендуется проводить наблюдения с периодичностью 1 раз в две недели ранней весной, в весенне-летний период – ежедневно [Андреева, 2024].

**Пример заполнения дневника фенологических наблюдений**

| Деревья, кустарники, полукустарники, травы (русское и латинское название) | Место наблюдения, состав насаждений, тип леса | Начало сокодвижения | Развитие ростовых почек |             |                 | Развитие листвы    |                    |                 |                 | Прое другие фено-з |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
|                                                                           |                                               |                     | набухание               | распускание | заложение новых | начало облиствения | полное облиствение | начало опадения | полное опадение | Название фено-фаз  |
| <b>СИРЕНЬ ОБЫКНОВЕННАЯ</b><br>( <i>SYRINGA VULGARIS</i> L.)               |                                               |                     | 26.03.2025              |             |                 |                    |                    |                 |                 |                    |

Таким образом, всякое фенологическое наблюдение можно разложить на три составных элемента: место, время и фенологическое состояние объекта. Последний элемент может характеризоваться двумя показателями: временным и вещественным.

**Библиографический список**

1. Андреева Н. Д. Теория и методика обучения экологии. М.: Юрайт, 2024. 190 с.  
2. Жохова Е.В., Скляревская Н.В. Ботаника: учебное пособие. М.: Юрайт, 2024. 189 с.  
URL: <https://urait.ru/bcode/538599/p.189> (дата обращения: 03.04.2026).  
3. Крайнева И.Н. Фенологические наблюдения за растениями // Биология. 2015. № 2. С. 44–53.

# **СОЗДАНИЕ СБОРНИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ СПО**

## **CREATION OF A COLLECTION OF PROFESSIONALLY ORIENTED DIDACTIC MATERIALS ON THE DISCIPLINE “HUMAN ANATOMY AND PHYSIOLOGY” IN THE CONTEXT OF MODERNIZATION OF SECONDARY EDUCATION**

**И.И. Коновалова**

**I.I. Konovalova**

*Дидактические материалы, среднее профессиональное образование, анатомия и физиология человека, практико-ориентированное обучение.*

В условиях модернизации среднего профессионального образования (СПО) одним из приоритетных направлений является повышение практико-ориентированной составляющей образовательного процесса. Дисциплина «Анатомия и физиология человека», входящая в общепрофессиональный цикл дисциплин, традиционно характеризуется высокой насыщенностью теорией. Однако освоение теории без связи с будущей профессиональной деятельностью не в полной мере способствует формированию компетенций студентов. Таким образом, выявленное противоречие между объемом теоретического материала и необходимостью формирования прикладных знаний и умений актуализирует поиск (создание) дидактических средств, которые обеспечивали бы не просто усвоение знаний, но и развитие мышления необходимого для будущей профессиональной деятельности обучающихся.

*Didactic materials, secondary vocational education, human anatomy and physiology, practice-oriented learning.*

In the context of the modernization of secondary vocational education (SVE), one of the priority areas is enhancing the practice-oriented component of the educational process. The course “Human Anatomy and Physiology,” part of the general professional cycle of disciplines, is traditionally characterized by a high theoretical content. However, mastering theory without connection to future professional activity does not fully contribute to the development of students’ competencies. Thus, the identified contradiction between the volume of theoretical material and the need to develop applied knowledge and skills necessitates the search for (or creation of) didactic tools that would ensure not only the acquisition of knowledge but also the development of thinking necessary for students’ future professional activity.

**Д**идактические материалы (ДМ), выступающие в качестве средств обучения, можно определить как особый вид пособий, разрабатываемый для подготовки и применения на занятиях, использование которых «приводит к активизации познавательной деятельности, обобщению учебного материала и экономии учебного времени» [Симаков, 2021, с. 29]. При этом успешность применения дидактических материалов зависит от ряда условий: стимулирования актуализации знаний и способов деятельности обучающихся, а также «сочетания традиционных и компьютерных технологий» [Ступина, 2025].

Рассмотрим возможности разработки сборника дидактических материалов, который позволил бы внедрить в процесс обучения студентов заданиям профессиональной направленности (рис.). Представленный на рисунке образец отражает примерное содержание учебного пособия и может быть дополнен другими заданиями: проблемными вопросами, тематикой проектных работ. Однако, включение всех перечисленных типов заданий в единую структуру позволит реализовать системный подход к формированию компетентности будущих педагогов.

Таким образом, дидактические материалы могут и должны создаваться с учетом возможности содержания заданий, объединяющих теорию с практикой.

|                                        |                                                                               |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Глава 1. Кости и их соединения .....   | Ситуационные задачи .....                                                     |
| Практические работы .....              | Задания для проверки знаний .....                                             |
| Ситуационные задачи .....              | Глава 10. Обмен веществ и энергии .....                                       |
| Задания для проверки знаний .....      | Практические работы .....                                                     |
| Глава 2. Мышечная система .....        | Ситуационные задачи .....                                                     |
| Практические работы .....              | Задания для проверки знаний .....                                             |
| Ситуационные задачи .....              | Глава 11. Выделительная система .....                                         |
| Задания для проверки знаний .....      | Практические работы .....                                                     |
| Глава 3. Эндокринная система .....     | Ситуационные задачи .....                                                     |
| Практические работы .....              | Задания для проверки знаний .....                                             |
| Ситуационные задачи .....              | Глава 12. Адаптация к физическим нагрузкам .....                              |
| Задания для проверки знаний .....      | Практические работы .....                                                     |
| Глава 4. Нервная система .....         | Ситуационные задачи .....                                                     |
| Практические работы .....              | Задания для проверки знаний .....                                             |
| Ситуационные задачи .....              | Глава 13. Функциональные изменения в организме при физических нагрузках ..... |
| Задания для проверки знаний .....      | Практические работы .....                                                     |
| Глава 5. Сенсорные системы .....       | Ситуационные задачи .....                                                     |
| Практические работы .....              | Задания для проверки знаний .....                                             |
| Ситуационные задачи .....              | Глава 14. Физическая работоспособность спортсменов .....                      |
| Задания для проверки знаний .....      | Практические работы .....                                                     |
| Глава 6. Кровь .....                   | Ситуационные задачи .....                                                     |
| Практические работы .....              | Задания для проверки знаний .....                                             |
| Ситуационные задачи .....              | Глава 15. Физиологическая характеристика восстановительных процессов .....    |
| Задания для проверки знаний .....      | Практические работы .....                                                     |
| Глава 7. Кровообращение .....          | Ситуационные задачи .....                                                     |
| Практические работы .....              | Задания для проверки знаний .....                                             |
| Ситуационные задачи .....              |                                                                               |
| Задания для проверки знаний .....      |                                                                               |
| Глава 8. Дыхательная система .....     |                                                                               |
| Практические работы .....              |                                                                               |
| Ситуационные задачи .....              |                                                                               |
| Задания для проверки знаний .....      |                                                                               |
| Глава 9. Пищеварительная система ..... |                                                                               |
| Практические работы .....              |                                                                               |

*Рис. Пример структурного содержания сборника дидактических материалов*

Итак, дидактический материал, включающий задания профессиональной направленности, обладает значительным педагогическим потенциалом для повышения эффективности обучения студентов СПО. Сборник заданий, разработанный специально под рабочую программу и с учетом будущей профессии студентов позволит восполнить дефицит учебно-методического обеспечения дисциплины, а также способствовать формированию общих и профессиональных компетенций у студентов.

## Библиографический список

1. Симаков В.А. Классификация средств обучения дидактические средства обучения как важнейший компонент образовательного процесса // Вестник военного образования. 2021. № 5 (32). С. 28–31.
2. Ступина С.Б. Компьютерные дидактические материалы как средство развития познавательной самостоятельности учащихся: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Ступина Светлана Борисовна. Саратов, 2005. 22 с.

# ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО БОТАНИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

COGNITIVE BOTANY TASKS

AS A MEANS OF FORMING SUBJECT RESULTS OF STUDENTS

О.А. Кравченко

O.A. Kravchenko

Научный руководитель Н.М. Горленко  
Scientific supervisor N.M. Gorlenko

*Познавательная задача, методика обучения биологии, предметные результаты.*

В статье раскрывается проблема применения познавательных задач в образовательном процессе по биологии, представлен пример познавательной задачи по теме «Фотосинтез. Условия процесса».

*Cognitive task, methodology of teaching biology, subject-specific outcomes.*

The article addresses the problem of using cognitive tasks in the educational process in biology and provides an example of a cognitive task on the topic “Photosynthesis. Conditions of the process.”

**И**спользование познавательных задач в процессе обучения биологии – актуальная методическая задача, продиктованная требованиями ФГОС ООО к формированию у школьников не только системы фактологических знаний, но и способности интерпретировать информацию в меняющихся условиях [1]. Целью работы стала разработка методических условий и банка познавательных задач для формирования предметных результатов обучающихся 6 класса при изучении раздела «Ботаника».

В качестве методического инструментария был выбран УМК по биологии для 6 класса под ред. В.В. Пасечника («Линия жизни»). Анализ образовательной среды проводился по результатам календарно-тематического планирования для 3 четверти (раздел «Жизнедеятельность растительного организма»). Конструирование задач осуществлялось на основе классификаций и методических разработок КГПУ им. В.П. Астафьева [2; 3]. Для каждой задачи определялись дидактическая цель, тип когнитивной операции, эталон ответа и критерии оценивания (от 1 до 3 баллов).

Приведем пример познавательной задачи по теме «Фотосинтез. Условия процесса».

Тип задачи: прогностическая (организменный уровень).

Условие задачи: представьте, что мы добавили в воду аквариумным растениям (элодее) немного пищевой соды, которая является источником углекислого газа. Как изменится интенсивность выделения пузырьков кислорода на свету? Обоснуйте свой прогноз.

Методическое условие: создание ситуации, где результат не очевиден и требует понимания химизма процесса. Формирует умение выделять детерминирующие факторы (концентрация) для жизни системы.

Установлено, что задачи на распознавание объектов (идентификация по косвенным признакам) наиболее эффективны на этапе актуализации знаний, в то время как прогностические и причинно-следственные задачи (анализ опытов с фотосинтезом, транспирацией) выступают инструментом создания проблемных ситуаций при изучении нового материала.

При сопоставлении дидактических функций и структуры урока предложена методическая карта, обеспечивающая системное включение задач в учебный процесс. Выявлено, что использование предложенного инструментария позволяет реализовать системно-деятельностный подход, превращая пассивное изучение ботаники в активный интеллектуальный поиск, где теоретические знания становятся средством решения реальных биологических проблем.

### **Библиографический список**

1. Арбузова Е.Н. Методика обучения биологии: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2023. 274 с.
2. Горленко Н.М., Галкина Е.А., Прохорчук Е.Н. Кейсы как способ формирования естественно-научной грамотности: учебно-метод. пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2021. 144 с.
3. Смирнова Н.З., Бережная О.В. Познавательные задачи по биологии: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2013.

# РАЗВИТИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ БИОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

## DEVELOPMENT OF INTER-SUBJECT RELATIONS IN BIOLOGY AND TECHNOLOGY TO IMPROVE THE QUALITY OF NATURAL SCIENCE EDUCATION

Ю.Е. Курбатова

Y.E. Kurbatova

Научный руководитель Т.В. Голикова  
Scientific supervisor T.V. Golikova

*Функциональная грамотность, межпредметные связи, естественно-научное образование, труд (технология), биология.*

В статье приведен анализ межпредметных связей технологии и биологии в соответствии с обновленной федеральной образовательной программой. На примере программы для 7-х классов рассмотрены связь и возможности учебного материала предметов биологии и технологии для развития естественно-научной грамотности.

*Functional literacy, interdisciplinary connections, science education, labor (technology), biology.*

The article provides an analysis of interdisciplinary connections between technology and biology in accordance with the updated federal educational program. Using the example of the seventh grade curriculum, the connection and possibilities of educational material in the subjects of biology and technology for the development of natural science literacy are considered.

**В** современном школьном образовании актуальным вопросом остается повышение качества по всем учебным предметам. С учетом общественно-политического развития России особое значение придается естественно-научному образованию. В настоящее время в дополнение к единой образовательной программе разработаны программы внеурочной деятельности и рекомендации, которые, начиная с пятого класса, дают возможность изучения биологии на углубленном уровне.

Необходимо отметить, что для старшей школы в рамках профильного изучения биологии и химии во всех регионах Российской Федерации активно открываются агротехнические классы для учащихся, которые в будущем планируют связать свою профессиональную деятельность с биотехнологиями, селекцией и генетикой, т. е. модернизация учебной программы по биологии направлена на повышение функциональной грамотности на основе межпредметных связей биологии с другими науками.

Кроме того, среди предметов школьной программы важное значение приобретает предмет технология. В 2025 г. после кардинальных изменений в программе «Труд (технология)» автором проанализирован учебный материал согласно общей

образовательной концепции, в соответствии с целями программы предмета биологии на примере 7-х классов. На основе Федеральной общей программы появилась вариативная программа, включающая модули «Растениеводство» и «Животноводство» для учащихся 7–8-х классов. Изучение этих модулей в рамках предмета технологии дает возможность подтверждения на практике теоретических знаний, получаемых учащимися на уроках биологии. Тематическое планирование коррелируется с изучаемыми темами, построено логично: от простых экспериментов к более сложным проектам. В основном это практические занятия, которые способствуют повышению мотивации и закреплению знаний и, следовательно, повышению качества образования.

В настоящее время, как действующий учитель биологии и технологии, автор считает, что вектор развития указанных школьных программ сделан в правильном направлении, так как ранее весь материал модулей в программах с 5 по 8 класс по технологии был разбит на небольшие части и не учитывал изучения школьниками теоретического материала по разным темам биологии. В связи с этим изучение учебного материала учащимися на уроках технологии становится более осознанным и понятным, так как они имеют базу знаний, понимают прикладное значение знаний по биологии. Также во время учебного процесса появляется заинтересованность и стремление учащихся к самоопределению в будущем, то есть происходит мотивационный толчок к осознанному выбору своей будущей профессии, в которой они смогут больше узнать о связи живой природы с человеком, применить свои знания на практике и принести пользу обществу.

Начиная со второго учебного полугодия, осваивая тему «Классификация покрытосеменных растений», школьники изучают особенности растений различных семейств, их многообразие, значение дикорастущих и культурных представителей, а также практическое использование их человеком. Параллельно на уроках труда осваивается модуль «Растениеводство», а затем «Животноводство», школьникам излагается материал о выращивании плодово-ягодных, зерновых и технических культур на территории Российской Федерации. Также изучаются подходы к ведению сельского хозяйства, в том числе с точки зрения экологии. В ходе занятий учащиеся анализируют карту сельскохозяйственных районов и составляют перечень культурных растений с учетом климатических особенностей разных регионов страны. Школьники знакомятся с технологиями сбора, заготовки и хранения полезных дикорастущих растений и их плодов, узнают о их полезных свойствах. В тематическом планировании модуля «Растениеводство» также выделена тема, связанная с экологическими проблемами и путями их решения в конкретном регионе. Подобная тема также присутствует в учебной программе по биологии и размещена в главе «Растения и среда их обитания».

В завершение темы, связанной с сельским хозяйством в 7 классе, учащиеся создают творческий проект «Особенности сельского хозяйства региона проживания», в котором описывают традиции и особенности выращивания растений и сельскохозяйственных животных в Красноярском крае, дикорастущие растения,

а также связанные с этим существующие и перспективные профессии, которые могут появиться в этой сфере в ближайшее время. Данную работу (на выбор учащихся), предлагается оформить в виде лэпбуков, презентаций или плаката с устной презентацией.

Выделение в технологии отдельных вариативных модулей «Растениеводство» и «Животноводство» дает возможность и для внеурочной деятельности. Учитель биологии может проводить занятия, расширяя программу на основе имеющегося материала, который представлен в учебнике по указанным модулям. Например, выездное мероприятие с учащимися на сельскохозяйственное предприятие.

### **Библиографический список**

1. Заборская О.Ю., Логвинова О.Н. Труд (технология). Растениеводство и животноводство: 7–8-е классы: учебное пособие. М.: Просвещение, 2025. 127 с.
2. Растениеводство и животноводство: 7–8-е классы: методическое пособие / О.Ю. Заборская, О.Н. Логвинова. М.: Просвещение, 2024. 51 с.
3. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Труд (технология) для 5–9-х классов общеобразовательных организаций. URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/07/frp-trud-tehnologiya-5-9-klassy-1-30.07.2024.pdf> (дата обращения: 11.02.2025).

# ШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНИК БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

## A SCHOOL BIOLOGY TEXTBOOK AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' INDEPENDENCE

Д.М. Липуновская

D.M. Lipunovskaya

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Школьный учебник биологии, самостоятельность обучающихся, организация учебной деятельности, дидактические функции, система заданий.*

Статья посвящена школьному учебнику биологии как основному средству обучения, особое внимание уделено анализу системы заданий учебника, выделению репродуктивных, частично-поисковых и творческих вопросов и заданий.

*School biology textbook, student independence, organization of learning activities, didactic functions, system of assignments.*

The article is devoted to the school biology textbook as the main means of instruction; special attention is paid to the analysis of the textbook's system of assignments, the identification of reproductive, partially exploratory, and creative questions and assignments.

**А**ктуальность темы обусловлена требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентированными на формирование универсальных учебных действий и развитие у школьников навыков самостоятельного обучения [ФГОС ООО, 2021].

Самостоятельность учащихся один из ключевых результатов обучения, отражающий уровень сформированности их учебной деятельности. В процессе обучения биологии учитель помогает ее развивать, используя различные методы, приемы и дидактические материалы. Одним из основных инструментов остается школьный учебник.

В школьном учебнике содержится систематизированный учебный материал, необходимый для организации образования по определенному учебному курсу. Он выполняет дидактические функции: 1) источник учебных сведений, раскрывающих в доступной для учащихся форме содержание; 2) средство обучения, с помощью которого осуществляется организация образовательного процесса, в том числе и самообразование учеников [Краевский, Хуторской, 2007]. При анализе учебников биологии под редакцией В.В. Пасечника для 5–8-х классов установлено, что их содержание построено с учетом принципа постепенного усложнения учебного материала: от базовых биологических понятий и методов познания в 5 классе к более сложным системам о растениях и животных в 6–8-х классах.

Особое внимание уделяется анализу системы заданий учебника. Выявлено, что задания можно условно классифицировать на репродуктивные, частично-поисковые и творческие [Загвязинский, 2006]. Репродуктивные задания направлены на воспроизведение знаний, частично-поисковые задания – на их применение и анализ, творческие задания – на развитие самостоятельного мышления и исследовательских умений. Наличие заданий различных уровней сложности способствует поэтапному развитию самостоятельности обучающихся.

Анализ структуры и методического аппарата школьных учебников биологии показал, что они создают условия для организации самостоятельной учебной деятельности за счет наличия вопросов, заданий к параграфам, иллюстративного материала, практических и лабораторных работ.

Таким образом, школьные учебники биологии (их структура, содержание и система заданий) соответствуют требованиям ФГОС ООО и способствуют формированию познавательной активности, самостоятельности и универсальных учебных действий.

### **Библиографический список**

1. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация: учеб. пособие. М.: Академия, 2006. 192 с.
2. Краевский В.В., Хуторской А.В. Основы обучения: дидактика и методика: учеб. пособие. М.: Академия, 2007. 352 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения РФ от 31.05.2021 № 287). URL: <https://base.garant.ru/401433920/> (дата обращения: 06.04.2026).

# **ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА**

## **EXTRACURRICULAR BIOLOGY ACTIVITIES AS A MEANS OF FORMING SUBJECT RESULTS OF 8TH GRADE STUDENTS**

**Д.А. Ляйком**

**D.A. Lyaykom**

*Научный руководитель Н.М. Горленко*  
*Scientific supervisor N.M. Gorlenko*

*Внеурочная деятельность, образовательные дефициты, зоология, предметные результаты.*  
В статье раскрыты вопросы, связанные с внеурочной деятельностью обучающихся по биологии, представлены методические рекомендации к курсу внеурочной деятельности «Эволюционный детектив».

*Extracurricular activities, educational deficits, zoology, subject-specific outcomes.*  
The article addresses issues related to extracurricular activities for biology students and presents methodological recommendations for the extracurricular course “Evolutionary Detective”.

**Р**егиональный проект «Естественно-математическое образование» (ЕМО), который активно реализуется в Красноярском крае до 2030 г., подчеркивает важность синхронизации трех образовательных пространств: урока, внеурочной деятельности и дополнительного образования. На практике это означает, что внеурочная деятельность становится связующим звеном. Она берет базовые знания, полученные на уроке, и превращает их в инструмент для исследования, проектной работы, а в идеале – для осознанного выбора будущей профессии.

Анализ результатов Государственной итоговой аттестации по биологии в Красноярском крае (2023–2025) выявляет устойчивые образовательные дефициты у обучающихся 8 класса в области зоологии: непонимание иерархической подчиненности таксономических категорий (задания № 11, 12 ЕГЭ), неспособность установить последовательность физиологических процессов (№ 8, 16 ЕГЭ; № 5 ОГЭ), трудности формулировки гипотезы и интерпретации результатов эксперимента (№ 23 ЕГЭ, № 23 ОГЭ) [Галкина, 2025; Березина, 2025]. Объем урочных занятий (68 часов в год, 2 часа в неделю) не позволяет в полной мере компенсировать указанные дефициты. Согласно ФГОС ООО 2021, внеурочная деятельность является неотъемлемой частью основной образовательной программы и предоставляет возможности для индивидуализации обучения.

Курс внеурочной деятельности «Эволюционный детектив» (34 часа, 1 час в неделю) включает пять модулей. Модуль 1 «Систематика как язык биологии» (6 ч) – работа с определительными карточками, построение кладограмм. Модуль 2 «План строения и эволюционные новообразования» (8 ч) – сравнительно-анатомический практикум, дискуссия об амнионе. Модуль 3 «Физиологические процессы в динамике» (8 ч) – моделирование дыхания птиц и эмбриогенеза. Модуль 4 «Эксперимент и наблюдение в зоологии» (6 ч) – лабораторная работа «Строение куриного яйца», мини-исследования. Модуль 5 «Проект-прогноз “Будущее вида”» (6 ч) – групповой проект с прогнозом эволюционных изменений.

Название курса задает жанровую рамку расследования, что соответствует прогностическому характеру обучения. Обучающийся оказывается в позиции детектива, который собирает «улики»: признаки строения, эмбриологические данные, особенности физиологии, чтобы восстановить ход эволюции, установить родственные связи и спрогнозировать возможные изменения вида при смене условий среды. Основополагающий принцип курса – проектно-прогностический [Байбородова, Чернявская, 2026]. Обучающийся не запоминает таксономические признаки животных в отрыве от их образа жизни, а на основе анализа морфологических и анатомических особенностей «раскрывает дело»: определяет экологическую нишу, тип поведения, способы питания и размножения, а также возможные эволюционные трансформации. Система оценивания включает «Дневник детектива» (чек-листы, рефлексия) и публичную защиту проекта.

Курс соответствует требованиям ФГОС ООО, адресно компенсирует выявленные дефициты [Галкина, 2025; Березина, 2025] и может быть рекомендован к реализации в школах.

### **Библиографический список**

1. Байбородова Л.В., Чернявская А.П. Педагогические технологии. Образовательные технологии: учебник. 2-е изд. М.: Юрайт, 2026. 258 с.
2. Методический анализ результатов ЕГЭ по биологии в Красноярском крае в 2025 году / сост. Е.А. Галкина. Красноярск, 2025. 54 с.
3. Методический анализ результатов ОГЭ по биологии в Красноярском крае в 2025 году / сост. М.Н. Березина. Красноярск, 2025. 37 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## THE USE OF AN INTERDISCIPLINARY APPROACH IN ADDITIONAL EDUCATION OF NATURAL SCIENCE ORIENTATION

Я.Ю. Мезенцева

Y.Y. Mezentseva

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Межпредметный подход, дополнительное образование, интеграция обучения, естественно-научная грамотность, межпредметный проект.*

В статье исследуется применение межпредметного подхода в дополнительном образовании для повышения естественно-научной грамотности учащихся. Особое внимание уделяется роли межпредметных проектов, которые интегрируют знания из разных областей естественно-научного образования, развивают у школьников креативность, коммуникативные навыки и умение работать в команде. Также предлагаются методические рекомендации для учителей по проектированию и организации межпредметных проектов, которые помогут успешно внедрять межпредметный подход и повышать результаты дополнительного образования естественно-научной направленности.

*Interdisciplinary approach, additional education, integration of learning, scientific literacy, and interdisciplinary projects.*

The article explores the application of an interdisciplinary approach in additional education to enhance students' scientific literacy. It focuses on the role of interdisciplinary projects, which integrate knowledge from different fields of scientific education and promote creativity, communication skills, and teamwork among students. The article also provides guidance for teachers on designing and organizing interdisciplinary projects, which can help successfully implement the interdisciplinary approach and improve the outcomes of additional education in the field of science.

**Е**стественно-научная грамотность – способность школьников занимать активную позицию по содержанию, связанному с естественными науками, его готовность интересоваться естественно-научными идеями и технологиями. Она включает в себя знание фактов, понятий, анализировать данные, умение применять их на практике, делать выводы и принимать решения [Галкина, Азарова, 2022].

Межпредметный подход имеет ряд преимуществ в формировании естественно-научной грамотности, способствуя более глубокому осмыслению изучаемых явлений и процессов. Например, при изучении биологии можно использовать знания из химии и физики для объяснения явлений живой природы, что позволяет школьникам лучше понять, как функционируют природные системы и как взаимодействуют друг с другом [Дмитриева, Зинатуллина, 2023].

Интеграция знаний требует от школьников анализа и синтеза информации из различных источников. Это способствует развитию критического мышления, умения оценивать достоверность информации, выявлять противоречия и находить логические связи между фактами. В условиях дополнительного образования ученики часто сталкиваются с нестандартными задачами, поэтому развитие критического мышления становится особенно важным.

Межпредметный подход активно способствует формированию универсальных учебных действий. К ним относятся умение работать с информацией, планировать свою деятельность, контролировать и оценивать ее результаты, а также эффективно взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса. Эти навыки являются ключевыми для успешного обучения в школе и успешной адаптации в современном обществе.

Интеграция знаний из различных предметных областей делает процесс обучения интересным и увлекательным, повышая мотивацию школьников к изучению естественных наук и развитию естественно-научной грамотности. В условиях дополнительного образования, где учащиеся часто выбирают занятия по интересам, межпредметный подход позволяет им увидеть, как разные науки могут дополнять друг друга и раскрывать новые аспекты изучаемых явлений.

Одним из способов реализации межпредметного подхода в дополнительном образовании являются межпредметные проекты. Они позволяют школьникам углубить знания, развить практические навыки, исследовательскую деятельность, проектное мышление и командную работу.

Реализация межпредметного проекта в дополнительном образовании требует тщательного планирования и координации. На этапе планирования необходимо выбрать подходящую проблематику, определить цели и задачи проекта, разработать план его реализации. Для успешной реализации межпредметных проектов необходимо обеспечить взаимодействие учителей разных предметов. Это может включать совместные обсуждения, обмен методическими материалами и проведение совместных занятий.

Родители должны поддерживать межпредметные проекты: оказывать помощь в организации мероприятий, предоставлять дополнительные материалы и ресурсы, обсуждать результаты проектов со школьниками.

Оценка результатов межпредметных проектов должна быть комплексной и учитывать не только академические достижения, но и развитие навыков критического мышления, сотрудничества и самоорганизации.

### **Библиографический список**

1. Галкина Е.А., Азарова Л.В. Проектно-исследовательская деятельность учащихся как условие формирования естественно-научной грамотности // Биология в школе. 2022. № 5. С. 58–66.
2. Дмитриева А.С., Зинатуллина Г.Ф. Межпредметные связи как средство формирования естественно-научной грамотности обучающихся (на примере химии и биологии) // Гуманитарные научные исследования. 2023. № 8. URL: <https://human.snauka.ru/2023/08/55485> (дата обращения: 11.04.2026).

# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ К ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

## THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF FORMING MOTIVATION OF ENGINEERING STUDENTS TO STUDY NATURAL SCIENCE DISCIPLINES

В.В. Моргунова, Е.В. Филоненко

V.V. Morgunova, E.V. Filonenko

*Учебная мотивация, технические специальности, естественно-научный цикл, среднее профессиональное образование, контекстное обучение, деятельностный подход.*

В статье рассматривается вопрос формирования устойчивой учебной мотивации у первокурсников технических специальностей при освоении естественно-научных дисциплин. Практика показывает, что существует заметный разрыв: фундаментальные знания объективно необходимы для подготовки инженера, но студенты первого курса часто воспринимают их как обязательный формальный барьер. Отсюда снижение познавательной активности и рост академических задолженностей уже на старте обучения. Чтобы преодолеть эту тенденцию, необходимо опираться на деятельностный подход и концепцию контекстного обучения.

*Academic motivation, engineering specialties, natural science cycle, vocational education, contextual learning, activity-based approach.*

The article examines the issue of developing sustainable learning motivation among first-year students in technical fields when studying natural science disciplines. Practice shows that there is a noticeable gap: fundamental knowledge is objectively necessary for the training of engineers, but first-year students often perceive it as a mandatory formal barrier. This leads to a decline in cognitive activity and an increase in academic debt right at the beginning of their studies. To overcome this trend, it is necessary to rely on the activity-based approach and the concept of contextual learning.

**П**ереход обучающихся из общеобразовательной школы в систему среднего профессионального образования сопровождается существенной перестройкой учебной деятельности. Для студентов технических специальностей дисциплины естественно-научного цикла выступают фундаментом профессиональной компетентности. Однако педагогическая практика фиксирует устойчивую тенденцию: значительная часть первокурсников воспринимают фундаментальные предметы как обязательный норматив, а не как инструмент будущей инженерной деятельности. Следствием становится преобладание внешней, утилитарной мотивации, поверхностное усвоение материала и рост академических задолженностей. В современной педагогической науке мотивация рассматривается не как статичная личностная характеристика, а как динамическая система, поддающаяся целенаправленному педагогическому воздействию [Зимняя, 2020].

Методологическую основу формирования мотивации составляют три взаимосвязанных теоретических подхода. Во-первых, деятельностный подход (А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин) утверждает, что мотивация не возникает спонтанно, а формируется в процессе усвоения учебной деятельности через механизм осмысления. Студент начинает осознавать ценность знания только тогда, когда оно становится средством решения конкретной задачи. Во-вторых, теория самодетерминации (Е. Deci, R. Ryan) выделяет три базовые психологические потребности: автономию, компетентность и связанность. Их удовлетворение в учебном процессе трансформирует внешнюю регуляцию во внутреннюю познавательную активность. В-третьих, концепция контекстного обучения (А.А. Вербицкий) обосновывает необходимость моделирования в учебной среде условий будущей профессиональной деятельности. Именно на стыке этих подходов выстраивается базис, позволяющий перевести студента из позиции пассивного исполнителя в позицию субъекта познания [Татур, 2021].

Теоретические положения реализуются через систему конкретных методологических принципов, апробированных в условиях учебного заведения. Принцип профессиональной практикоориентированности предполагает замену абстрактных учебных задач на кейсы, моделирующие реальные инженерные ситуации (анализ термодинамических процессов в ракетных двигателях, подбор композитных материалов). Принцип проблемно-поисковой организации учебного материала смещает акцент с репродуктивного воспроизведения на самостоятельное выстраивание алгоритмов решения, что удовлетворяет потребность в компетентности. Принцип формирующего оценивания и рефлексии заменяет традиционную констатирующую отметку на развернутую обратную связь, фиксирующую динамику преодоления затруднений. Студенты ведут бланки самооценки, где самостоятельно анализируют причины ошибок и планируют траекторию коррекции. Такая методологическая связка снижает уровень учебной тревожности и формирует ответственность за результат.

Получается, что первокурсники воспринимают фундаментальные дисциплины как формальный барьер не потому, что ленятся, а потому что не видят их связи с будущей профессией, а когда в основе обучения лежат реальные инженерные задачи, самостоятельный поиск решений и живая обратная связь вместо голой отметки, то тревожность снижается и появляется внутренняя ответственность за результат.

### **Библиографический список**

1. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе: монография. М.: Высшая школа, 2019. 128 с.
2. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учеб. пособие. 3-е изд. М.: Логос, 2020. 384 с.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Смысл; Академия, 2019. 346 с.
4. Методические рекомендации по организации естественно-научного цикла в СПО / под ред. В.П. Симонова. СПб.: Политехника, 2022. 98 с.
5. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высшее образование в России. 2021. № 4. С. 12–19.
6. Deci E.L., Ryan R.M. Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness. New York: Guilford Press, 2017.

# МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КОЖА» В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В 9 КЛАССЕ

## METHODS OF TEACHING THE TOPIC “SKIN” IN BIOLOGY CLASSROOMS IN 9TH GRADE

Р.Н. Оруджова

R.N. Orujova

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Кожа, методика обучения, биология, учебная деятельность, содержание темы, способы, внеучебная работа.*

В статье представлена методика изучения темы «Кожа» (5 ч) в 9 классе на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода, объединяя теорию, практику и визуальность для достижения предметных, метапредметных и личностных результатов учащихся.

*Skin, teaching methodology, biology, learning activity, topic content, methods, extracurricular work.*  
The article presents a methodology for studying the topic “Skin” (5 hours) in the 9th grade at the basic level, based on a system-activity approach, combining theory, practice, and visual elements to achieve subject-specific, meta-subject, and personal learning outcomes for students.

**Л**огика изучения темы «Кожа» школьной биологии строится от общего к частному. На первом уроке учитель объясняет значение кожи, ее барьерную, терморегуляционную и сенсорную функции, затем разбирает строение трех слоев (эпидермис, дерма, гиподерма) с демонстрацией схем. Далее рассматриваются производные кожи (волосы и ногти), механизмы терморегуляции (потоотделение, изменение сосудов). Учащиеся делятся личным опытом адаптации к холоду и жаре. После этого анализируется влияние факторов среды (УФ, загрязнения, питание), обсуждаются процессы закаливания, гигиена и выбор одежды и обуви. На заключительном уроке изучаются дерматологические заболевания (акне, дерматиты) и первая помощь при ожогах и обморожениях. В конце изучения темы проводится тестирование [Федеральная рабочая программа, 2025].

Рекомендуемые методы обучения: словесные (беседа о связи слоев кожи, работа с учебником, обсуждение проблемного вопроса «Каким образом кожа человека одновременно греет и охлаждает?»), наглядные (демонстрация таблиц, моделей, а также дополненной реальности: 3D-модели и анимации работы желез кожи через камеру смартфона), практические (выполнение лабораторной работы по изучению жирового пятна на стекле после прикосновения ко лбу; практической работы по изучению кожи под лупой; эксперименты с цифровыми датчиками температуры и влажности для исследования терморегуляции).

Внеучебные формы работы: реализация проектов (разработка постеров, буклетов по строению и заболеваниям кожи), проведение дискуссии о вреде ультрафиолета, выполнение творческих заданий (реклама средств ухода), экскурсии в дерматологические клиники, использование 3D-приложений. Эти формы превращают знания о строении кожи и функциях в личный опыт, развивают интерес к биологии.

Таким образом, методика изучения темы «Кожа» в 9 классе развивает у учащихся критическое мышление, коммуникацию, исследовательские навыки и ответственное отношение к здоровью, обеспечивая целостное понимание кожи как жизненно важного органа.

### **Библиографический список**

1. Биология (базовый уровень): федеральная рабочая программа основного общего образования (для 5–9-х классов образовательных организаций). М., 2025. 144 с. URL: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025\\_ooo\\_frp\\_biologiya\\_5-9\\_baza.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_biologiya_5-9_baza.pdf) (дата обращения: 08.04.2026).
2. Коденко Г.А. Методика изучения темы «Кожа» в разделе «Человек» школьного курса биологии // Методика обучения дисциплинам естественно-научного цикла: проблемы и перспективы: материалы XX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2021. С. 47–48.

# **ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ**

## **INTEGRATED TASKS AS A MEANS OF FORMING NATURAL SCIENCE LITERACY AMONG STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING BIOLOGY**

**О.С. Острикова**

**O.S. Ostriкова**

*Научный руководитель Е.Н. Прохорчук*  
*Scientific supervisor E.N. Prokhorchuk*

*Естественно-научная грамотность, интеграционные задания, межпредметные связи, Единый государственный экзамен.*

В статье рассматривается проблема формирования естественно-научной грамотности обучающихся по биологии посредством интеграционных заданий. Выявлен дидактический потенциал интеграционных заданий в формировании естественно-научной грамотности обучающихся, предложена их классификация по уровням интеграции и направленности на развитие универсальных учебных действий, показано принципиальное отличие интеграционных заданий от традиционных.

*Natural science literacy, integrated tasks, interdisciplinary connections, unified state exam.*

The article discusses the problem of forming the natural-science literacy of biology students through integration tasks. The didactic potential of integration tasks in the formation of natural-science literacy of students is revealed, their classification by levels of integration and focus on the development of universal educational actions is proposed, the fundamental difference of integration tasks from traditional ones is shown.

**П**овышение качества естественно-научного образования обучающихся является приоритетным направлением развития российской системы образования. Показателем качества школьного биологического образования выступает Государственная итоговая аттестация выпускников, более двух десятилетий проводимая в форме Единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Характер заданий ЕГЭ по биологии направлен не только на проверку предметных знаний, но, что особенно важно, на оценку способности обучающихся применять их в нестандартных ситуациях: интегрировать информацию, объяснять природные явления, анализировать экспериментальные данные, формулировать гипотезы и принимать обоснованные решения. Такой подход напрямую ориентирован на диагностику естественно-научной грамотности (ЕНГ), позволяя оценить умение школьников использовать научные знания для понимания реальных процессов, критической оценки информации и решения практико-ориентированных задач [Горленко и др., 2021].

Реализация этих требований невозможна в рамках изолированного изучения биологических дисциплин. Для успешного решения нестандартных, контекстных задач необходимо формирование межпредметных компетенций, при которых биологические, физические, математические и гуманитарные знания не функционируют разрозненно, а тесно переплетаются. В этой связи наиболее эффективным инструментом выступают интеграционные задания, обязательным компонентом которых является синтез содержания двух и более дисциплин [Демина, 2015].

В современной педагогике отсутствует единая классификация таких задач, однако, опираясь на уровень и характер интеграции, целесообразно выделить три базовых уровня:

- внутрипредметные интеграционные задачи – объединение понятий и методов из разных разделов биологии (например, применение знаний генетики для решения экологических задач);

- межпредметные интеграционные задачи – синтез фактов и принципов биологии с химией, физикой, математикой, географией (например, анализ биохимических процессов мембранного транспорта с позиций физической химии);

- транспредметные интеграционные задачи – интеграция основного и дополнительного содержания образования, включая проектно-исследовательскую и внеурочную деятельность.

Возможна классификация задач по направленности интеграции: на уровне биологических систем организации (клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный), на уровне синтеза смежных дисциплин, а также на уровне развития метапредметных УУД: критическое мышление, работа с графиками/таблицами, математическое моделирование (например, закон Харди-Вайнберга, анализ причинно-следственных связей в эволюции).

Интегрированные задания принципиально отличаются от традиционных: междисциплинарностью, практической направленностью на решение реальных проблем, необходимостью математического и компьютерного моделирования, работой со сложными многоуровневыми системами; разнообразием масштабов явлений (от молекулярного до биосферного), оперированием неполными или вероятностными данными, учетом этико-социальных аспектов (биотехнологии, клонирование, биоэтика) [Некрасова].

Таким образом, внедрение интеграционных заданий в процесс обучения биологии выступает эффективным средством перехода от знаниевой парадигмы к компетентностной, обеспечивая плавное и содержательное формирование естественно-научной грамотности.

### **Библиографический список**

1. Горленко Н.М., Галкина Е.А., Прохорчук Е.Н. Кейсы как способ формирования естественно-научной грамотности (на примере биологии): учеб. пособие. Красноярск, 2021. 104 с.
2. Демина Е.А. Система интегрированных учебных заданий как средство формирования профессиональных компетенций // Человек и образование. 2015. С. 135–139.
3. Некрасова Д. Разбираемся в интегрированных заданиях. URL: <https://clck.ru/3Dp4nv> (дата обращения: 09.10.2026).

# УПРАВЛЕНИЕ УДИВЛЕНИЕМ: СОВМЕСТНОЕ ПРОЖИВАНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ

## MANAGING SURPRISE: LIVING WITH CONTRADICTION

Н.В. Польская

N.V. Polskaya

*Естественно-научное образование, инженерные навыки, проблемное обучение.*

Правительством Российской Федерации 19.11.2024 утвержден план мероприятий по подготовке специалистов естественно-научного профиля. Компетенции данного направления закладываются и развиваются в рамках проблемного обучения, которое, согласно И.Я. Лернеру, делится на четыре уровня. В основе обучения лежит решение задач с использованием критического мышления, выдвижения гипотез и проведения экспериментов. Систематическое прохождение всех уровней проблемного обучения позволяет ученику примерить роли различных профессий для самоопределения.

*Natural Science Education, Engineering Skills, Problem-Based Learning.*

On November 19, 2024, the Government of the Russian Federation approved an action plan for training specialists in the natural sciences. Competencies in this area are developed and enhanced through problem-based learning, which, according to I. Ya. Lerner, is divided into four levels. The training is based on problem solving using critical thinking, hypotheses, and experiments. Systematically completing all levels of problem-based learning allows students to try on the roles of various professions to develop self-determination.

Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 № 3333-р утвержден Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования до 2030 года. Оно направлено на подготовку специалистов в области фундаментальных и прикладных наук. От современных специалистов требуются умения и навыки системного анализа, моделирования, проведения полевых и лабораторных исследований в междисциплинарных командах и нестандартных условиях.

Научно-инженерные навыки формирует метод проблемного обучения. На уроке создаются ситуации, в которых ученики сталкиваются с противоречием, недостатком данных или знаний. Им требуется провести рефлекссию, анализ, планирование действий, осуществить самостоятельный поиск новой информации и решить проблему через проект или исследование.

На уроках биологии в МБОУ «Горная СШ» используются на практике 1–4 уровни проблемного обучения по И.Я. Лернеру. Первый уровень – проблемное изложение: учитель ставит проблему и демонстрирует возможные пути ее решения. Второй уровень – частично-поисковый: ученики ищут решение поставленной проблемы. Третий уровень – исследовательский: ученики самостоятельно формулируют проблему и решают ее через гипотезы. Четвертый уровень – творческий: ученики самостоятельно определяют проблему в реальной жизни и проводят исследование. Для каждого класса применяются определенные уровни проблемного обучения, которые учитывают возрастные особенности детей.

В 5–6-х классах используются 1–2 уровни проблемного обучения. Ученики активно работают с информацией, которая их удивляет, показывает разнообразие и противоречие биологической науки. Например, на уроке «Разнообразие живых организмов» предлагается рассмотреть лишайник и определить царство. Ученики разбивают его на две составляющие: гриб и растение, открывают понятие «симбиоз».

В 7–8-х классах используются 2–3 уровни проблемного обучения. Ученики учатся анализировать причинно-следственные связи, выдвигать простые гипотезы. Проблемная ситуация строится на сравнении, классификации, объяснении парадоксов. В ее решении часто используется лабораторная работа. Например, на уроке биологии в 8 классе по теме «Тип Кишечнополостные» используется видеоролик охоты гидры. Перед учениками ставится проблема: «У гидры нет головного мозга и кровеносной системы. Как она совершает движения быстрее, чем человек?» Ученики в лабораторных условиях определяют точное местоположение нервных клеток, длину импульсов и сравнивают ее с данными человека. Определяют, что гидра избрала стратегию минимальной дистанции между нейронами вместо сложно устроенного головного мозга.

В 9–11-х классах используются 3–4 уровни проблемного обучения. Ученики формируют научное мировоззрение, готовятся к решению задач с ГИА. Проблемная ситуация носит метапредметный и профориентационный характер. Широко используется работа с противоречивыми источниками и статистическими данными. Например, на уроке биологии/химии в 10–11-х классах изучаются генетически модифицированные организмы. Ученики получают противоречивую информацию о содержании ГМО в продуктах питания из СМИ и РАН. Для решения проблемы используют полученные знания на уроках химии и проводят качественные реакции на продуктах питания.

В основе проблемного обучения лежит решение задач с использованием критического мышления, выдвижения гипотез и проведения экспериментов. Ученики формируют инженерные компетенции: анализ границ применимости моделей, поиск нестандартных решений и навык работы с ошибкой как источником нового знания. Систематическое прохождение всех уровней проблемного обучения позволяет примерить на себя роли различных профессий для самоопределения.

### **Библиографический список**

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 № 3333-р. М., 15 с.
2. Ильина Т.А. История и методология науки: учебно-методическое пособие для студентов магистратуры. М.: МГЛУ, 2021. 52 с.
3. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М.: Просвещение, 2001. 186 с.
4. Лернер И.Я. Проблемное обучение. М.: Просвещение, 2001. 64 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ МОДЕЛЬНОЙ НАГЛЯДНОСТИ В БИОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТА РАЗВИТИЯ МОТИВАЦИИ И ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХСЯ

## THE USE OF MODEL VISUALIZATION IN BIOLOGY AS A TOOL FOR DEVELOPING MOTIVATION AND CREATIVE POTENTIAL OF STUDENTS

Д.П. Протасова

D.P. Protasov

Научный руководитель Т.М. Ефимова  
Scientific supervisor T.M. Efimova

*Средства модельной наглядности, творческий потенциал, учебная мотивация, познавательный интерес.*

В статье изложена проблема, связанная с подбором средств развития внутренних мотивов к изучению биологии у обучающихся, показана возможность модельной наглядности к повышению мотивации и творческого потенциала у обучающихся 5–6-х классов.

*Means of model visualization, creative potential, learning motivation, cognitive interest.*

The article presents the problem related to selecting means for developing internal motivation for studying biology among students, and demonstrates the potential of model visualization to enhance motivation and creative potential among students in grades 5–6.

Современные нормативные требования к образованию предполагают формирование адаптивных качеств личности, включая когнитивную гибкость, творческий подход, обеспечивающих их устойчивость и эффективность в динамично трансформируемом мире. Одной из главных проблем школьного образования является слабая мотивация к учению. Поиск средств развития внутренних мотивов у обучающихся постоянно ведется учителями-предметниками, озабоченными снижением познавательного интереса.

В связи с вышесказанным обозначилась цель нашей исследовательской работы – повысить мотивацию к изучению биологии и творческий потенциал обучающихся 5–6-х классов средствами модельной наглядности. В ходе работы с научной литературой мы выяснили, что вопросы успешного применения в образовательном процессе средств модельной наглядности подробно раскрыты в работах Д.Н. Кожевникова, Л.М. Фридмана [1; 3]. Гипотезу, которая предполагала повышение мотивации и творческого потенциала обучающихся 5–6-х классов при условии их вовлечения в моделирование биологических объектов на уроках и во внеурочной работе, мы проверяли с помощью эксперимента, проводимого на базе МАОУ СОШ № 16 ГОЩ, где на протяжении 2025–2026 учебного года были апробированы несколько средств модельной наглядности при изучении биологии в 5–6-х классах.

Школьники были вовлечены в моделирование биологических объектов (клеток, молекул). В ряде случаев для изготовления моделей использовались средства по выбору обучающихся. Так, в качестве домашнего задания учащимся предлагалось самостоятельно изготовить модель клетки растительного организма в рамках изучения тем «Клетка – основная единица живого организма» в 5 классе и «Строение растительной клетки» в 6 классе по линии учебников биологии «Линия жизни» под ред. В.В. Пасечника [2]. Школьники активно приняли участие в выполнении задания и представили разнообразные творческие модели. Авторы лучших работ были отмечены на школьной выставке дипломами, что создало ситуацию успеха (положительное оценивание каждой работы, поощрение лучших и стимулировало развитие учебной мотивации.)

В ноябре 2025 г. в рамках проекта «Научный квест выходного дня» школьникам было предложено несколько мастер-классов с использованием модельных средств наглядности. Для углубления знаний обучающихся о химическом строении живого в качестве средства для моделирования был предложен конструктор химических элементов (молекул). Для конструирования моделей были выбраны молекула воды, а также органических соединений – этилового спирта, фенола и теофиллина. Выбор органических веществ для моделирования основывался еще и на внешней схожести моделей с фигурами животных: модели спирта и фенола напоминают фигуру собаки и черепахи, а вещество теофиллин – важнейший компонент шоколада, какао, кофе и чая. Это вызвало интерес у обучающихся. Следует отметить, что моделирование с использованием конструктора, как указывают ряд исследователей [1; 3], позитивно сказывается на образном мышлении обучающихся.

До и после проведения занятий с применением средств модельной наглядности для проверки гипотезы в классах, вовлеченных в эксперимент, были использованы стандартные анкеты Н.Г. Лускановой (10 вопросов) [5] для оценки уровня школьной мотивации и для определения творческих наклонностей у школьников (опубликовано Е.Ф. Еникеевой) [4].

Применение средств модельной наглядности привело к следующим позитивным изменениям:

- 1) значительный рост доли учащихся с высоким уровнем мотивации (с 12 до 31 %) и снижение доли с низким уровнем (с 32 до 14 %);
- 2) более равномерное и выраженное распределение показателей творческого потенциала: увеличение доли учащихся с ярко выявленным потенциалом (с 30 до 55 %) при отсутствии категории со слабо выраженным потенциалом (рис. 1; 2).



Рис. 1. Исследуемые показатели до применения модельных средств наглядности



Рис. 2. Исследуемые показатели после применения модельных средств наглядности

Полученные данные свидетельствуют о повышении учебной мотивации и активизации творческого потенциала школьников, что подтверждает эффективность применения средств модельной наглядности в образовательном процессе.

## Библиографический список

1. Кожевников Д.Н. Особенность современной творческой деятельности – активное использование средств модельной наглядности: сборник трудов Международной конференции по развитию исследовательского образования. М., 25–28 марта 2024 года. М., 2024. С. 43–52.
2. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Гапонюк З.Г., Швецов Г.Г. Биология. 5 класс. Базовый уровень. Серия «Линия жизни». М.: Просвещение, 2023. 157 с.
3. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. М.: Знание, 1984. 80 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Педагогика и психология»; № 6).
4. Еникеева И.Ф. Анкета для определения творческих способностей у школьников // Мультиурок: образовательный портал. URL: <https://multiurok.ru/files/ankieta-dlia-opriedielieniiia-tvorchieskikh-naklonnostiei-u-mladshikh-shkol-nikov.html?ysclid=mnijw825g7718563360> (дата обращения: 15.09.2025).
5. Лусканова Н.Г. Анкета «Оценка уровня школьной мотивации» // Образовательный портал. URL: <https://uotula.ru/wp-content/uploads/2022/03/anketa-oczenki-urovnya-shkolnoj-motivaczii.pdf> (дата обращения: 09.04.2026).

# КРИТЕРИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОЦЕНИВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

## CRITERIA-BASED ASSESSMENT AS A MEANS OF ORGANIZING STUDENTS' INDEPENDENT WORK IN BIOLOGY CLASSES

О.Л. Пугачева

O.L. Pugacheva

Научный руководитель Н.М. Горленко  
Scientific supervisor N.M. Gorlenko

*Биология, критериально ориентированное оценивание, самостоятельная работа, предметные результаты, оценочные задания, критерии оценивания.*

В статье рассмотрены вопросы критериально ориентированного оценивания, которое позволяет определить степень достижения каждым обучающимся конкретных образовательных целей, представлены этапы конструирования критериально ориентированных заданий по биологии.

*Biology; criterion-referenced assessment; independent work; subject-specific outcomes; assessment tasks; assessment criteria.*

The article examines the issues of criterion-referenced assessment, which makes it possible to determine the degree to which each student has achieved specific educational goals, and presents the stages of designing criterion-referenced tasks in biology.

Современная система общего образования ориентирована на достижение планируемых образовательных результатов, включающих личностные, метапредметные и предметные: умение объяснять явления живой природы, устанавливать причинно-следственные связи, анализировать информацию, применять знания на практике [ФРП ООО, 2025].

Критериально ориентированное оценивание позволяет определить степень достижения каждым учеником конкретных образовательных целей через сопоставление результатов деятельности с заранее заданными критериями. В отличие от нормативно-ориентированного подхода, оно делает процесс оценивания более объективным и прозрачным [ФРП ООО, 2025].

Такой подход особенно важен при организации самостоятельной работы – формы учебной деятельности, развивающей познавательную активность, ответственность и самоконтроль. Четкие критерии помогают учащимся заранее понимать, какие элементы ответа будут оцениваться, что формирует навыки самоконтроля [Воронкова, 2018].

С методической точки зрения конструирование критериально ориентированных заданий по биологии включает несколько этапов.

1. Определение образовательного результата (например, умение объяснять закономерности наследования признаков).

2. Выбор формы задания (задачи, анализ схем, практические задания).

3. Разработка понятных критериев оценивания.

4. Организация само- и взаимоконтроля.

Критерии оценивания заданий могут быть оформлены по видам отдельных операций, необходимых при выполнении задания (например, верно определены генотипы родителей, правильно записана схема скрещивания, определены генотипы потомства и т. д.); по качественным характеристикам ответа (Отметка «5» ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка).

Таким образом, критериально-ориентированное оценивание – важный методический инструмент обучения биологии. Оно повышает объективность оценивания, способствует формированию предметных умений и развитию учебной самостоятельности обучающихся [Соловьев, 2019].

### **Библиографический список**

1. Воронкова Н.Ф. Методика преподавания биологии в школе. М.: Просвещение, 2018. 166 с.
2. Соловьев А.В. Оценка учебных достижений: теоретические аспекты и практические рекомендации. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2019. 160 с.
3. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Биология. 5–9 классы (базовый уровень). М.: Единое содержание общего образования, 2025.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕКЛАСНОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

## ORGANIZING EXTRACURRICULAR CHEMISTRY WORK TO DEVELOP RESEARCH ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN

А.О. Савельева

A.O. Savelyeva

Научный руководитель Ю.Г. Ромашкова  
Scientific supervisor Y.G. Romashkova

*Периодическая таблица химических элементов, внеклассное мероприятие, исследовательская активность, эвристическая беседа, интерактивные методы, химическое образование.*

Статья посвящена организации внеклассной работы при изучении химии, показана возможность применять в такой работе знания о периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева как универсального инструмента для организации таких событий.

*The periodic table of chemical elements, extracurricular activity, research activity, heuristic conversation, interactive methods, chemical education.*

The article is devoted to the organization of extracurricular work in the study of chemistry; it demonstrates the possibility of applying knowledge about D.I. Mendeleev's periodic system of chemical elements as a universal tool for organizing such events.

**В**неклассная работа по химии выступает важным дополнением к урочной системе, создавая условия для свободного эксперимента, командного взаимодействия и осознанного выбора естественно-научного профиля. Одним из наиболее универсальных инструментов для организации таких событий является периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, которая позволяет структурировать знания и выстраивать интерактивные образовательные траектории, стимулирующие самостоятельный поиск учащихся [Менделеев, 1980].

Цель мероприятия – через игровые, проектные и экспериментальные формы активизировать исследовательскую активность школьников, научить их выдвигать гипотезы, выявлять закономерности и применять научные методы для анализа реальных ситуаций.

Организационно-педагогический каркас мероприятия опирается на сочетание эвристической беседы, мини-экспериментов и проектно-исследовательских заданий [Пак, 2023]. В неформальном формате учитель выступает модератором, направляющим поиск учащихся с помощью открытых вопросов и визуализации таблицы. Мероприятие реализуется в формате научного квеста

«Путешествие по Вселенной Элементов»; 4 этапа: эвристическое погружение, интерактивные станции с задачами и опытами, проектно-дискуссионный блок с анализом кейсов, рефлексия, где школьники учатся работать с научной информацией и формулировать обоснованные рекомендации.

Данный формат способствует повышению мотивации к изучению химии, развитию критического мышления и формированию междисциплинарных связей, помогая воспитывать научно грамотную, экологически ответственную молодежь, готовую к самостоятельной исследовательской деятельности.

### **Библиографический список**

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Теория и методика обучения химии: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2015. 597 с.
2. Менделеев Д.И. Основы химии: в 2 т. Репринт. изд. М.: Наука, 1980. Т. 1. 432 с.
3. Пак М.С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов. 5-е изд., стер. СПб.: Лань, 2023. 368 с.

# **ЦИФРОВАЯ ТЕТРАДЬ ПО САМОНАБЛЮДЕНИЯМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА**

## **DIGITAL DIARY OF SELF-OBSERVATION AS A MEANS OF FORMING HEALTHY LIFESTYLE SKILLS IN 9TH GRADE STUDENTS**

**И.В. Сальникова**

**I.V. Salnikova**

*Научный руководитель Н.М. Горленко*  
*Scientific supervisor N.M. Gorlenko*

*Цифровая тетрадь, здоровый образ жизни, самонаблюдения, сохранение здоровья школьников.*

**В статье представлены теоретическое обоснование методики использования цифровой тетради по самонаблюдениям для формирования навыков здорового образа жизни у девятиклассников.**

*Digital notebook, healthy lifestyle, self-monitoring, maintaining schoolchildren's health.*

**The article presents a theoretical justification for the methodology of using a digital notebook for self-monitoring to develop healthy lifestyle skills in ninth-grade students.**

**В** условиях высокой учебной нагрузки и малоподвижного образа жизни проблема сохранения здоровья школьников приобретает особую остроту. Подростковый возраст является критическим периодом для формирования ответственного отношения к здоровью. Традиционные формы пропаганды здорового образа жизни (ЗОЖ) часто носят декларативный характер. Актуальным становится поиск инструментов, переводящих знания о ЗОЖ в личную практику. Цель работы – разработка и теоретическое обоснование методики использования цифровой тетради по самонаблюдениям для формирования навыков ЗОЖ у девятиклассников.

Проведен теоретический анализ психолого-педагогической и методической литературы, анализ школьной программы по биологии (раздел «Человек и его здоровье»), метод проектирования и обобщения педагогического опыта, анализ нормативных документов, который показал, что формирование культуры ЗОЖ является ключевым ценностным ориентиром и личностным результатом образования в ФГОС ООО, 2021. Предмет «Биология» имеет уникальный потенциал для реализации этой задачи через содержательные (интеграция знаний о системах организма и факторах риска) и процессуально-деятельностные условия (проблемные беседы, практикумы, исследовательские проекты) [Пасечник, 2022].

В ходе анализа рабочей программы выявлено, что традиционные самонаблюдения, предлагаемые в курсе биологии, часто выполняются фрагментарно и не систематизируются. Для решения этой проблемы разработана цифровая тетрадь по самонаблюдениям на платформе «Genially». Ее структура включает: титульную страницу с инструкцией, раздел «Самонаблюдения», структурированный по темам программы (нейрогуморальная регуляция, опорно-двигательная система, пищеварение и др.), и раздел «Личный профиль» для фиксации антропометрических данных, результатов наблюдений и рефлексии. Каждый модуль содержит инструкции по выполнению наблюдений. Цифровая тетрадь позволяет персонализировать процесс обучения, визуализировать динамику результатов и формировать устойчивые навыки ЗОЖ через рефлексию и анализ собственных физиологических показателей. Предложенные методические рекомендации ориентируют педагога на роль наставника, организующего обучение на основе данных, предоставленных учениками, что создает мотивирующую среду для развития навыков здорового образа жизни.

### **Библиографический список**

1. Пасечник В.В., Каменский А.А., Швецов Г.Г.; под ред. В.В. Пасечника. Биология. Человек. 8 класс: учебник. М.: Просвещение, 2022. 256 с.

# СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ «МАХ» КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ

## THE “MAX” SOCIAL NETWORK AS A MEANS OF IMPLEMENTING BIOLOGY PROJECT ACTIVITIES FOR SCHOOL STUDENTS

Ю.А. Севостьянова

I.A. Sevostianova

Научный руководитель Е.Н. Прохорчук  
Scientific supervisor E.N. Prokhorchuk

*Проектная технология, биология в основной школе, социальная сеть «МАХ», цифровая образовательная среда, исследовательские компетенции, информационные технологии в образовании.*

Статья посвящена интеграции социальной сети «МАХ» в проектную деятельность по биологии в основной школе. Рассматриваются методические подходы к использованию функционала платформы для организации самостоятельных исследований учащихся. Показано, что среда «МАХ» позволяет эффективно реализовать требования ФГОС, трансформируя цифровую активность школьников в инструмент формирования исследовательских компетенций и развития навыков научного познания.

*Project technology, school biology, MAX social network, digital educational environment, research competencies, information technologies in education.*

The article is devoted to the integration of the “MAX” social network into project-based learning in biology in secondary school. The author examines methodological approaches to using the platform’s functionality for organizing students’ independent research. It is shown that the “MAX” environment allows for the effective implementation of Federal State Educational Standard (FSES) requirements, transforming students’ digital activity into a tool for building research competencies and scientific inquiry skills.

**Т**ребования ФГОС определяют проектную деятельность как приоритетный метод обучения, повышающий эффективность усвоения знаний и навыков социального взаимодействия [Приказ Минпросвещения, 2021]. Сегодня такая работа неизбежно переносится в цифровую среду, где педагоги сталкиваются с серьезным вызовом – «экранной зависимостью» учеников. В этих условиях ключевой задачей становится трансформация привычного потребления контента в конструктивное использование гаджетов как инструмента исследования [Полат, 2010, с. 142].

Новым этапом в развитии отечественных цифровых инструментов стало появление платформы «МАХ». Изначально созданная как национальный мессенджер, в марте 2026 года она была официально признана Роскомнадзором полнофункциональной социальной сетью [Официальный сайт РКН, 2026].

Получение этого статуса подтверждает защищенность платформы, давая учителю биологии методическое основание внедрять функционал МАХ в обучение как полноценный рабочий инструмент, а не просто средство связи.

Трансформация образовательной среды требует поиска инновационных площадок для организации самостоятельных исследований учащихся. В этом контексте интерактивность и высокая степень персонализации социальных сетей делают их перспективным инструментом педагогического взаимодействия. Платформа «МАХ», помимо базового функционала, предлагает специфический набор опций, адаптированных под задачи проектного обучения. Ее технические возможности позволяют создать на базе сети полноценную цифровую лабораторию.

1. Канальная структура контента и мультимедийная вариативность. Данная техническая возможность позволяет формировать структурированные цифровые дневники наблюдений. Поддержка различных форматов (фото- и видеофиксация) обеспечивает детальное описание биологических систем.

2. Инструментарий для групповой работы и исследований. Проектная деятельность может быть структурирована через систему целевых групповых чатов (например, разделение на группы «Теория», «Эксперимент», «Анализ»), что исключает потерю данных в общем информационном потоке [Сергеев, 2003]. Облачное хранилище платформы обеспечивает оперативный доступ к массиву рабочих материалов: результатам микроскопии, цифровым определителям и методическим рекомендациям.

3. Механизмы обратной связи и сбора данных. В условиях временного отсутствия встроенной функции «опрос» МАХ позволяет реализовывать сбор данных через систему быстрых реакций (эмодзи-голосование), работая как быстрая метрика, которая показывает, как аудитория воспринимает размещенные публикации.

4. Интеграция внешних сервисов. В интерфейс приложения можно внедрять интерактивные карты, калькуляторы, базы данных по биоразнообразию региона или встраивать формы для прямого диалога с аудиторией и сбора содержательных отзывов.

5. Инструменты презентации результатов. Формат публичных каналов и видеотрансляций в МАХ позволяет организовать открытую защиту проекта в цифровой среде. Интерактивные статьи и видеорепортажи по итогам биологических исследований способствуют формированию у учащихся навыков научной популяризации, а возможность внешнего комментирования обеспечивает экспертную оценку результатов широким кругом участников. Кроме того, все выполненные проекты сохраняются в профиле ученика как цифровое портфолио его достижений.

В совокупности таких условий использование привычной для подростков среды как площадки для проектной деятельности позволяет превратить потенциально отвлекающий фактор социальных сетей в образовательный ресурс.

## Библиографический список

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 // Собрание законодательства РФ. 2021. № 27 (ч. III). 5362 с.
2. Перечень информационных ресурсов, признанных социальными сетями // Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: официальный сайт. 2026. URL: <https://rkn.gov.ru> (дата обращения: 07.04.2026).
3. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 3-е изд. М.: Академия, 2010. 368 с.
4. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практ. пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ, 2003. 80 с.

# **РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ 5–9-х КЛАССОВ**

## **DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE LEARNING ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF BIOLOGY TEACHING IN 5–9 CLASSES**

**Н.А. Сидорова**

**N.A. Sidorova**

*Научный руководитель Е.А. Галкина*  
*Scientific supervisor E.A. Galkina*

*Биология, коммуникативные универсальные учебные действия, коммуникативные навыки, интерактивные методы обучения.*

Статья посвящена проблеме формирования и развития коммуникативных учебных действий, показана эффективность применения интерактивных методов обучения биологии для развития коммуникативных навыков.

*Biology, communicative universal learning activities, communicative skills, interactive teaching methods.*

The article is devoted to the problem of the formation and development of communicative learning activities; the effectiveness of using interactive teaching methods in biology for the development of communicative skills is demonstrated.

**А**ктуальность исследования определяется необходимостью формирования коммуникативных учебных действий (далее – УУД) учащихся в рамках требований федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [ФГОС ООО, 2021].

Учебный предмет «Биология» имеет уникальный потенциал для развития практических коммуникативных навыков обучающихся подросткового возраста. Дискуссионная природа биологических тем, необходимость совместной исследовательской и проектной деятельности, работа с разнообразными источниками научной информации создают естественную среду для общения.

Методологическая база исследования опирается на современные подходы в трудах А.В. Хуторского (метапредметный подход и ключевые компетенции) [Хуторской, 2012], Е.В. Юшиной (формирование коммуникативных УУД в процессе обучения биологии), где коммуникативные действия рассматриваются как фундамент для развития функциональной грамотности и успешной социализации школьников [Юшина, 2020].

Основные результаты исследования демонстрируют эффективность применения интерактивных методов обучения биологии для развития коммуникативных навыков, включая:

- 1) организацию учебного диалога и дискуссий;
- 2) проектную и исследовательскую деятельность;
- 3) групповую работу с распределением ролей;
- 4) ролевые и деловые игры;
- 5) работу с научными текстами.

Перспективные направления дальнейшего исследования включают разработку системного диагностического инструментария для оценки уровня сформированности коммуникативных УУД, создание цифровых образовательных ресурсов и методическую поддержку педагогов в освоении современных подходов к развитию коммуникативных навыков на уроках биологии.

Выводы исследования свидетельствуют о том, что формирование коммуникативных УУД на уроках биологии является органичной частью современного образовательного процесса, раскрывающей познавательный и воспитательный потенциал предмета.

### **Библиографический список**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения РФ от 31.05.2021 № 287). URL: <https://base.garant.ru/401433920/> (дата обращения: 06.04.2026).
2. Хуторской А.В. Метапредметный подход в обучении: научно-методическое пособие. М.: Эйдос, 2012. 73 с.
3. Юшина Е.В. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий в процессе обучения биологии: специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования): дис. ... канд. пед. наук. М.: МГОУ, 2020. 168 с.

# НАГЛЯДНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ ПО БИОЛОГИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ

## VISUAL TEACHING METHODS AS A MEANS OF FORMING SUBJECT SKILLS IN BIOLOGY FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

А.Е. Симакова

A.E. Simakova

Научный руководитель О.В. Бережная  
Scientific supervisor O.V. Berezhnaya

*Наглядные методы обучения, современные технологии, методический комплекс.*

В статье рассмотрены вопросы подбора и применения наглядных методов обучения по биологии, отмечается, что в практику обучения должны быть включены различные виды наглядных методов, как традиционные, так и их цифровые аналоги.

*Visual teaching methods, modern technologies, methodological complex.*

The article examines the issues of selecting and applying visual teaching methods in biology; it is noted that various types of visual methods, both traditional and their digital counterparts, should be included in teaching practice.

**В** современной системе обучения идет модернизация использования различных методов под влиянием цифровых технологий. Ранее получение информации и умений было от преподавателя или из книг и пособий, сейчас же обучающиеся имеют неограниченную базу благодаря Интернету. Поэтому подбор и применение наглядных методов обучения в школе является актуальной темой как для опытных учителей, так и для молодых специалистов, ведь школьников сложно мотивировать к изучению через классические схемы и таблицы, плакаты и рисунки, так как их информационное поле насыщено красочными аналогами: анимации, 3D-модели, интерактивные ресурсы, VR-лаборатории. Биология имеет уникальный потенциал благодаря сложным процессам и практическим умениям. Полный переход на новые наглядные методы невозможен в силу слабой оборудованности школ и того, что они не могут заменить натуральные объекты. Должно произойти не замещение традиционных на цифровые аналоги, а грамотная работа по введению в практику методического комплекса, включающего различные виды наглядных методов.

Методический комплекс, который необходимо разработать для введения новых наглядных методов наравне с традиционными, является системой

взаимосвязанных элементов, объединенных общей целью [Краевский, 2007]. Кратко, работа проводится по следующему алгоритму: выбор темы, постановка цели и задач на занятие, составление содержательной части, подбор методов, средств и форм работы, подготовка презентации и раздаточного материала. Со старшеклассниками формирование познавательного интереса происходит через поисковую деятельность, когда уроки реализуют опытную работу, наблюдения, оценку имеющихся или полученных самими результатами [Гаврилюк, Якунчев, 2019].

Темы методического комплекса раздела зоологии в рамках практикума в 10 классе: «Систематический обзор царства Животные. Общая характеристика групп беспозвоночных животных» и «Тип хордовые. Общая характеристика надклассов Рыбы и Четвероногие. Характеристика классов Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы и млекопитающие». В первой теме были использованы только традиционные наглядные методы с заданиями по ним: таблицы, схемы, рисунки из пособий и открытые вопросы. Во второй теме дополнительно были введены современные наглядные методы и интерактивные задания: просмотр короткого видеоролика, описание 3D-модели, разгадывание ребуса, прохождение лабиринта. С традиционными наглядными методами обучающиеся старших классов работают легко, однако незнакомые методики хоть сначала и вызывают затруднения, способны выполнять, проявляя заинтересованность и раскрывая потенциал своих знаний в новой форме.

### **Библиографический список**

1. Гаврилюк О.Ю., Якунчев М.А. К проблеме формирования познавательного интереса учащихся при обучении биологии // Актуальные проблемы естественно-технологического образования. Саранск, 2019. С. 76–80.
2. Краевский В.В., Бережнова Е.В. Методология педагогики: новый этап. М.: Академия, 2006. 400 с.

# ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ МАССОВОЙ ВНЕКЛАСНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ

## ORGANIZATION AND CONDUCT OF EXTRACURRICULAR BIOLOGY WORK AT SCHOOL

Т.Ю. Третьякова

T.Y. Tretyakova

Научный руководитель Т.В. Голикова  
Scientific supervisor T.V. Golikova

*Внеклассная работа, биология, предметная неделя, массовые формы, экологическое воспитание, методика обучения.*

В статье рассмотрены методические условия проведения предметной недели по биологии как эффективной формы массовой внеклассной работы в современной школе, разработан проект предметной недели «Биология вокруг нас» для учащихся 5–9-х классов.

*Extracurricular activities, biology, subject week, large-scale forms, environmental education, teaching methodology.*

The article examines the methodological conditions for conducting a subject week on biology as an effective form of large-scale extracurricular work in a modern school; a project for a subject week entitled “Biology Around Us” has been developed for students in grades 5–9.

**Р**еализация требований ФГОС к естественно-научному образованию предусматривает расширение образовательного пространства за пределы учебного занятия. Внеклассная работа по биологии, в отличие от регламентированной внеурочной деятельности, представляет собой добровольную форму организации познавательной активности, направленную на углубление предметных знаний, развитие экологической культуры и естественно-научной грамотности учащихся.

Среди массовых форм особое значение приобретает предметная неделя, позволяющая в сжатые сроки вовлечь широкий контингент школьников в эмоционально насыщенную, игровую и исследовательскую деятельность. Цель работы – обосновать методические условия и разработать сценарий проведения предметной недели по биологии как эффективной формы массовой внеклассной работы в современной школе. В ходе исследования применялись анализ психолого-педагогической и методической литературы, обобщение педагогического опыта, моделирование структурных элементов мероприятия. Установлено, что успешность предметной недели зависит от соблюдения ряда условий: тщательной предварительной подготовки (за 1–2 месяца), дифференциации заданий по возрастным группам, использования игровых и соревновательных элементов, привлечения старшеклассников к организации, а также интеграции информационно-коммуникационных технологий [Пономарева, 2008].

На основе выявленных закономерностей разработан проект предметной недели «Биология вокруг нас» для учащихся 5–9-х классов, включающий подготовительный, основной и аналитический этапы. Программа недели дифференцирована по дням тематической направленности (ботаника, зоология, экология, анатомия) и сочетает познавательные-игровые, творческие, исследовательские и практико-ориентированные виды деятельности (викторины, экологический квест, фотовыставки, акции). Разработаны критерии оценки эффективности мероприятия, ориентированные на добровольность участия, охват не менее 70 % учащихся и качество выполненных работ. Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанного плана и методических материалов учителями биологии для организации массовых внеклассных мероприятий в условиях общеобразовательной школы.

### **Библиографический список**

1. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии. М.: Академия, 2008. 280 с.
2. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. М.: Просвещение, 1983. 384 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ 10–11-х КЛАССОВ

## USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN BIOLOGY TEACHING IN 10<sup>TH</sup> AND 11<sup>TH</sup> GRADE SCHOOLS

К.С. Трунов

K.S. Trunov

Научный руководитель Е.А. Галкина  
Scientific supervisor E.A. Galkina

*Информационно-коммуникационные технологии, биология, мультимедийные презентации, мультимедийные программы, цифровые лаборатории, старшая школа.*

Статья посвящена проблеме цифровизации образования, в которой мультимедийные презентации, которые позволяют логично выстраивать объяснение темы, сочетать текст, схемы, таблицы, фотографии, рисунки и анимацию, что в условиях изучения общей биологии является необходимым.

*Information and communication technologies, biology, multimedia presentations, multimedia programs, digital laboratories, high school.*

The article is devoted to the problem of digitalization of education, in which multimedia presentations are used – they allow for a logical presentation of the topic, combining text, diagrams, tables, photographs, drawings, and animation, which is essential in the study of general biology.

**В** условиях цифровизации образования информационно-коммуникационные технологии становятся значимым компонентом обучения биологии в старшей школе. Это связано с тем, что школьная биология в 10–11-х классах рассматривает основные биологические закономерности от молекулярного до биосферного уровня живой материи: химический состав клетки, механизмы наследственности, физиологические реакции, экологические связи и эволюционные изменения.

Одним из наиболее доступных и востребованных средств выступают мультимедийные презентации. Они позволяют логично выстраивать объяснение темы, сочетать текст, схемы, таблицы, фотографии, рисунки и анимацию. На уроках биологии презентации особенно полезны при изучении цитологии, генетики, анатомии и экологии, поскольку обеспечивают последовательную визуализацию сложных процессов и помогают выделять существенные признаки изучаемых объектов [Глазунова, 2012; Галкина, 2013].

Существенные возможности имеют мультимедийные программы: электронные учебники, интерактивные модули, тестовые тренажеры, видеоматериалы и цифровые модели. Их применение помогает объяснять новый материал, организовывать закрепление и самостоятельную работу учащихся, поддерживать

индивидуальный темп усвоения материала и усиливать мотивацию школьников [Пак, 2012].

Особое место в обучении биологии занимают цифровые лаборатории и интерактивные модели. Они расширяют возможности школьного эксперимента, позволяют моделировать биологические процессы и анализировать результаты даже при недостатке оборудования. Подобные ресурсы целесообразно использовать при изучении микроскопических объектов, физиологических процессов и генетических закономерностей, поскольку они усиливают исследовательскую направленность урока и повышают наглядность материала [Пак, 2012].

Использование информационно-коммуникационных технологий в виде презентаций, мультимедийных программ и цифровых лабораторий повышает наглядность и практическую направленность школьного курса биологии, поддерживает самостоятельную деятельность учащихся и делает сложные темы более доступными [Макарова, 2011].

### **Библиографический список**

1. Галкина Е.А. Обучение школьной биологии с помощью мультимедийных средств // Концепт. 2013. № 7. С. 11–15.
2. Глазунова Л.А. Технология создания учащимися тематических мультимедийных презентаций на уроках биологии // Биология в школе. 2012. № 8. С. 23–28.
3. Макарова О.Б. Информационные и коммуникационные технологии в естественно-научном образовании. Новосибирск: НГПУ, 2011. 64 с.
4. Пак М.С. Дидактика химии: учебник для студентов вузов. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. 457 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ

## USING AN ENTOMOLOGICAL COLLECTION IN SCHOOL BIOLOGY TEACHING

Л.А. Хуриганова

L.A. Khuriganova

Научный руководитель О.Н. Бучнева  
Scientific supervisor O.N. Buchneva

*Энтомологическая коллекция, типы уроков биологии, 8 класс, методика обучения биологии.*  
В статье представлены методические особенности использования энтомологической коллекции на разных типах уроков биологии в 8 классе. На примере созданной учебной коллекции «Многообразие отрядов насекомых» показаны возможности ее применения при обобщении и систематизации знаний на уроках контроля и оценки знаний.

*Entomological collection, types of biology lessons, 8th grade, biology teaching methodology.*  
The article presents methodological features of using an entomological collection in different types of biology lessons in the 8th grade; using the example of the created educational collection “Diversity of Insect Orders,” the possibilities of its application are demonstrated in summarizing and systematizing knowledge, as well as in lessons for testing and assessing knowledge.

**В** современном школьном биологическом образовании особое значение приобретают методы и средства обучения, обеспечивающие наглядность, развитие практических навыков и формирование познавательного интереса. Одним из таких дидактических инструментов является энтомологическая коллекция.

Анализ методической литературы показывает, что вопросы техники сбора, препарирования и монтирования энтомологических материалов освещены достаточно полно. Однако ключевая проблема заключается в методическом вакууме после создания коллекции: если «как собрать?» описано подробно, то «как использовать на уроке?» остается без детальной проработки [Пономарева, 2008]. Цель работы – предложить и обосновать варианты использования энтомологической коллекции на разных типах уроков биологии в 8 классе.

На уроках изучения нового материала коллекция выполняет иллюстративную и познавательную функции. Автором сформирована учебная коллекция «Многообразие отрядов насекомых», включающая представителей семи основных отрядов, каждый из которых представлен несколькими экземплярами. Это позволяет продемонстрировать внутригрупповое разнообразие и характерные морфологические признаки, формируя у учащихся умение выделять существенные черты систематики насекомых.

На уроках обобщения и систематизации знаний организуется групповая работа с пятью вариантами коллекций, каждая из которых включает 12–18 пронумерованных экземпляров без видовых подписей. Учащиеся (группы по 4–5 человек) идентифицируют отряд каждого объекта по морфологическим признакам, фиксируя обоснование в бланке. Параллельно коллекция используется для дополнительной проверки знаний: учащиеся определяют тип ротового аппарата, среду обитания, хозяйственное значение вида. Слепая нумерация создает проблемную ситуацию, исключая угадывание, а варьирование пяти наборов позволяет организовать взаимопроверку. Такой интегрированный подход обеспечивает закрепление систематики и комплексную диагностику знаний по морфологии, экологии и практическому значению насекомых.

На уроках контроля и оценки знаний энтомологическая коллекция используется как средство практической проверки. Разработаны шесть разноплановых заданий, направленных на проверку умений определять систематическое положение насекомых, анализировать морфологические особенности, устанавливать связь между строением и образом жизни, формулировать обобщающие выводы на основе натуральных объектов.

Таким образом, системное использование энтомологической коллекции на трех этапах урока (изучение нового, закрепление, контроль) превращает ее из пассивного демонстрационного материала в эффективное средство формирования предметных результатов обучения биологии.

### **Библиографический список**

1. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии: учеб. пособие для студ. пед. вузов / под ред. И.Н. Пономаревой. М.: Академия, 2008. 272 с.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ

## ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES FOR STUDENTS IN THE NATURAL SCIENCES

А.Н. Швидченко

A.N. Shvidchenko

Научный руководитель Е.А. Моисеева  
Scientific supervisor E.A. Moiseeva

*Проектная деятельность, естественно-научное направление, учебное исследование, федеральный государственный образовательный стандарт.*

Статья посвящена организации проектной деятельности обучающихся, выделены ее этапы, показаны результаты длительного учебного исследования, в котором показано, что сорта культурной сои имеют высокий адаптивный потенциал к лимитирующим факторам средней тайги Западной Сибири, а обучающиеся учатся самостоятельно проводить эксперименты, работать с научными методиками, анализировать экологические факторы, делать обоснованные выводы и представлять результаты.

*Project-based activity, natural science direction, educational research, federal state educational standard.*

The article is devoted to the organization of project-based activities for students; its stages are identified, and the results of a long-term educational study are presented, which show that varieties of cultivated soybeans have a high adaptive potential to the limiting factors of the middle taiga of Western Siberia, and students learn to independently plan experiments, work with scientific methods, analyze environmental factors, draw well-founded conclusions, and present the results.

**В** условиях модернизации российского образования и внедрения ФГОС нового поколения особую значимость приобретает организация проектной деятельности обучающихся, направленная на достижение не только предметных, но и метапредметных и личностных результатов. В школе значительная часть знаний преподносится в готовом виде, что затрудняет формирование у учащихся навыков самостоятельного поиска, анализа и применения информации.

В ходе работы проанализированы теоретические основы учебно-исследовательской деятельности (М.И. Журкина, Е.А. Маркова, С.С. Юрьева), выделены ее этапы: ориентирование, проблематизация, планирование, определение средств, сбор материалов, анализ и рефлексия. На основе нормативных документов (ФГОС ООО, Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации») определены требования к результатам освоения основной образовательной программы, в том числе в области биологии.

Практическая часть реализована в форме длительного учебного исследования. Были последовательно пройдены все этапы проектной деятельности: от постановки цели и выбора сортов культурной сои до организации полевого

эксперимента, и интерпретации полученных данных. Методика эксперимента включала закладку опыта в 4-кратной повторности, расчет гидротермического коэффициента, статистическую обработку результатов.

По итогам исследования установлено, что все изучаемые сорта культурной сои обладают высоким адаптивным потенциалом к лимитирующим факторам средней тайги Западной Сибири, а отдельные сорта показали повышенную урожайность и содержание сырого протеина (до 20,2 %). Главным педагогическим результатом стало формирование у обучающегося следующих компетенций: умение самостоятельно планировать эксперимент, работать с научными методиками, анализировать экологические факторы, делать обоснованные выводы и представлять результаты. Школьник проявил критическое мышление, способность сравнивать заявленные и реальные показатели в условиях интродукции.

Организация проектной деятельности, построенная на поэтапном освоении методов научного познания, позволяет эффективно достигать метапредметных результатов, предусмотренных ФГОС. Подтверждена необходимость постепенного вовлечения обучающихся в исследовательскую работу.

### **Библиографический список**

1. Журкина М.И. Различные подходы к определению понятия «учебно-исследовательская деятельность учащихся» // Молодой ученый. 2019. № 19. С. 348–351.
2. Моисеева Е.А., Бордей Р.Х. и др. Результаты первичной интродукционной оценки сои в условиях средней тайги Западной Сибири // Вестник Пермского университета. Серия Биология. 2024. № 2. С. 132–140.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Минпросвещения России от 31.05.2021. № 287.

# ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ УЧЕБНИКА КАК ИСТОЧНИК ЗНАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

## ILLUSTRATIVE MATERIAL IN THE TEXTBOOK AS A SOURCE OF BIOLOGY KNOWLEDGE

В.И. Шеваникова

V.I. Shevanikova

Научный руководитель О.В. Бережная  
Scientific supervisor O.V. Berezhnaya

*Визуализация обучения, иллюстративный материал, биологический рисунок, приемы работы с иллюстрациями.*

В статье показано, что иллюстративный материал в учебнике биологии является не просто дополнением к тексту, а равнозначным источником знаний, предлагается система приемов, в основе которой лежат ознакомление, анализ и преобразование информации, что является важным условием для успешного самостоятельного выполнения заданий на уроке и дома, для самообразования.

*Visualization of learning, illustrative material, biological drawing), techniques of working with illustrations.*

The article shows that the illustrative material in a biology textbook is not just an addition to the text, but an equivalent source of knowledge. It offers a system of techniques based on familiarization, analysis and transformation of information, which is an important condition for successful independent performance of tasks in the classroom and at home, self-education.

**В** условиях цифровизации образования визуализация становится фундаментальным инструментом обучения. Современный учебник биологии – это сложная система, где вербальный и визуальный компоненты (рисунки, схемы, графики) находятся в нерасторжимом единстве [Журавлева, 2023]. Основными видами иллюстраций в школьном курсе являются: биологический рисунок (натурный, схематизированный или микроскопический), схемы (отражают сущностные связи и функциональные циклы (например, фотосинтез, кровообращение) [Пономарева, 2023].

Для преодоления указанных проблем предлагается система приемов, разделенная на три этапа: первый этап – ознакомление («Беглый просмотр» для оценки объема работы, «Выявление общего смысла» – поиск ответа на вопрос «О чем говорит нам это изображение еще до чтения текста?»). Второй этап – анализ (детальное «чтение»). «Чтение» схем – восстановление логической последовательности и определение точки начала процесса. Описание рисунков – перевод визуального образа в словесный. Сравнение – поиск общих и отличительных черт между двумя и более изображениями. Прием «Поиск соответствия» – соотнесение систем органов на рисунке с их функциями в тексте. Третий этап – преобразование информации. Это создание кластеров или блок-схем на основе прочитанного и структурирование данных динамических процессов.

Овладение учащимися умением работать с учебником – важное условие для успешного самостоятельного выполнения заданий на уроке и дома, для самообразования. В процессе работы с учебником у школьников формируются умения осуществлять различные мыслительные операции, делать мировоззренческие выводы, устанавливать связь теории с практикой. Сформированное умение работать с учебником позволяет более экономно использовать учебное время как на уроке, так и при подготовке домашнего задания. Для эффективной работы с учебником школьникам нужны умения: ориентироваться в нем, работать с текстом и иллюстрациями, оформлять результаты. Данные умения закладываются в начальной школе, но их уровень низкий, а переносить их в среднюю школу (с учетом специфики биологии) дети не умеют. Чтобы это исправить, нужно систематически использовать учебник на уроках и обучать приемам работы. Ориентация в учебнике: научить пользоваться титулом, Предисловием, оглавлением, указателем терминов, Приложением. Учащиеся должны называть части книги, объяснять их роль, находить материал по оглавлению, понимать шрифтовые выделения и символы. Работа с рисунком: рассматривать, выделять объекты, сравнивать, описывать процессы, составлять рассказ.

Иллюстративный материал в учебнике биологии является не просто дополнением к тексту, а равнозначным источником знаний. Эффективная работа с ним требует от учащихся специальных приемов (от беглого просмотра до преобразования информации), которые необходимо систематически формировать на уроках.

### **Библиографический список**

1. Журавлева К.Е. Методические подходы в преподавании биологии // Молодой ученый. 2023. № 12 (459). С. 153–155. URL: <https://moluch.ru/archive/459/100880> (дата обращения: 26.03.2026).
2. Пономарева И.Н., Роговая О.Г., Соломин В.П. Методика обучения биологии: учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2021. URL: <https://urait.ru/bcode/468453> (дата обращения: 08.02.2026).

---

Раздел 7.  
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

---

# ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ О РОССИИ ПОСРЕДСТВОМ УЧЕБНЫХ ИГР

## FORMING STUDENTS' GEOGRAPHICAL KNOWLEDGE ABOUT RUSSIA THROUGH LEARNING GAMES

И.А. Князев

I.A. Knyazev

Научный руководитель М.С. Астрашарова  
Scientific supervisor M.S. Astrashabova

*Географические знания, игровая технология, географические игры.*

В статье анализируется исторический подход в применении игровой технологии обучения школьников. Представлены современные варианты игр при изучении России на уроках географии.

*Geographical knowledge, game technology, and geographical games.*

The article analyzes the historical approach to the application of game technology in teaching schoolchildren. It presents modern variants of games for studying Russia in geography classes.

**И**гра – это проявление потребности познавать окружающий мир, в ней развиваются интеллект школьника, а также волевые качества, которые формируют личность в целом. Педагогические возможности игры огромны и неисчерпаемы. Оказывая сильное воздействие на эмоциональную сферу обучающегося, игры формируют множество умений и учебных действий, среди которых коммуникативные, регулятивные, а также познавательные. Обратим внимание на историческую ретроспективу игровой деятельности в школьном обучении.

Согласно С.А. Шмакову [Шмаков, 1994], игры можно классифицировать по форме проведения.

Настольные игры (в том числе: кроссворды, лото, чайнворды, домино и другие), игры-соревнования, викторины, олимпиады, ролевые игры.

Организация игровой деятельности требует от педагога мастерства и знаний, так как необходимо учитывать множество аспектов и ставить множество целей. Г.К. Селевко [Селевко, 1998] выделяет следующие цели, которые должны реализовываться при организации игры:

1) дидактические. К ним относятся формирование определенных умений и навыков, расширение кругозора, развитие познавательной деятельности;

2) воспитательные. В процессе игры прививаются самостоятельность, способность сотрудничать, находить контакт со сверстниками, воспитываются нравственные качества, сила воли;

3) развивающие. Игра способствует развитию речи, внимания, памяти, мышления, аналитических способностей, воображения, эмпатии, творческого подхода к решениям, а также мотивирует ребенка осуществлять познавательную деятельность;

4) социализирующие. Игра – как средство приобщения к нормам и ценностям культуры и общества, а также адаптации к условиям среды.

Определив цели реализации игровой деятельности, педагог должен также принять во внимание принципы, нормативные требования к ее организации. П.И. Пидкасистый и Ж.С. Хайдаров [Пидкасистый, Хайдаров, 1996] выделяют достаточно широкий перечень таких принципов. Остановимся на более значимых и актуальных из них.

**Принцип активности.** Являясь основным принципом игры, активность подразумевает проявление как физических, так и интеллектуальных сил ребенка на всех этапах игровой деятельности: этапе подготовки, в ходе самой игры и в обсуждении ее результатов.

**Принцип открытости и доступности игры.** В игровой деятельности может принять участие любой желающий, что означает – любая игра должна быть проста и понятна.

**Принцип динамичности.** Этот принцип касается продолжительности игры и означает, что время, отводимое на игру, будет зависеть от возраста участвующих в ней детей, а также от уровня их подготовки.

В современном образовании одним из ведущих видов деятельности по-прежнему является игровая технология, которая в соответствии с ФГОС ООО формирует у обучающихся систему географических знаний [ФГОС ООО].

При изучении географии в 8–9-х классах обучающиеся формируют знания об особенностях формирования и развития своей страны, в частности территории, природы, населения и хозяйства. Наиболее интересным форматом обучения для школьников является игровая технология, которая позволяет в доступном варианте получить большой объем географической информации, проанализировать его и обобщить. Наиболее популярными у школьников в этом возрасте являются: квесты, дебаты и деловые игры.

## **Библиографический список**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://edsoo.ru/> (дата обращения: 20.03.2026).
2. Пидкасистый П.И., Хайдаров Ж.С. Технология игры в обучении и развитии. М.: Российское педагогическое агентство, 1996, 269 с.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие. М.: Народное образование, 1998. 256 с.
4. Шмаков С.А. Игры учащихся – феномен культуры. М.: Новая школа, 1994. 240 с.

# РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПО ГЕОГРАФИИ В СПО

## IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLE OF PROFESSIONAL ORIENTATION IN THE DESIGN OF THE WORKING CURRICULUM IN GEOGRAPHY IN VOCATIONAL EDUCATION

Н.Ю. Курьянович

N.Y. Kuryanovich

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко

Scientific supervisors T.N. Melnichenko

*Среднее профессиональное образование, профессиональная направленность, рабочая программа, компетентностный подход, профессионально ориентированные задания.*

Статья посвящена проблеме реализации профессиональной направленности при разработке рабочих программ по географии в организациях среднего профессионального образования. Анализируются теоретические основы принципа профессиональной направленности, требования ФГОС СПО к результатам освоения общеобразовательных дисциплин, потенциал географии в формировании общих и профессиональных компетенций. Представлены практические подходы к отбору содержания и разработке профессионально ориентированных заданий с учетом специфики подготовки учащихся.

*Vocational education, professional orientation, working curriculum, competence-based approach, professionally oriented tasks.*

The article is devoted to the problem of implementing professional orientation in the development of working curricula in geography in vocational education institutions. It analyzes the theoretical foundations of the principle of professional orientation, the requirements of the Federal State Educational Standard for vocational education regarding the outcomes of mastering general education disciplines, and the potential of geography in forming general and professional competencies. Practical approaches to selecting content and developing professionally oriented tasks taking into account the specifics of students' training are presented.

**Н**а сегодняшний день ФГОС СПО требует формирования у выпускников общих и профессиональных компетенций. Рабочая программа по географии должна обеспечивать преемственность между средним общим и средним профессиональным образованием [ФГОС СПО].

Как показывает анализ практики, существующие программы часто носят академический характер и не учитывают профессиональную специфику. Это приводит к снижению мотивации обучающихся, восприятию географии как дисциплины, не связанной с будущей профессией [ФГОС СПО].

Принцип профессиональной направленности определяет содержание, методы, формы и средства обучения, способствует формированию профессионально значимых качеств личности, развивает интерес к будущей профессии и готовит к успешному выполнению профессиональных функций [Кустышева, 2024].

Дисциплина «География» участвует в формировании общих компетенций [ФГОС СПО] и обладает уникальным потенциалом для реализации профессиональной направленности [2]. Курс «Экономическая и социальная география мира» завершает формирование представлений о географической картине мира и направлен на понимание географических взаимосвязей общества и природы, воспроизводства и размещения населения, мирового хозяйства и географического разделения труда. Именно эта содержательная база создает основу для интеграции географических знаний с будущей профессиональной деятельностью [Кустышева, 2024].

Профессиональная направленность преподавания географии реализуется через установление межпредметных связей с дисциплинами профессионального цикла. В зависимости от профиля подготовки эти связи могут реализовываться по следующим направлениям:

- технический профиль: география размещения промышленности, природно-ресурсный потенциал, экологические аспекты производства;
- экономический профиль: анализ территориальной организации хозяйства, международное разделение труда, логистика систем;
- социально-культурный профиль: география туризма, культурные ландшафты, региональные особенности социального развития;
- сельскохозяйственный профиль: анализ агроклиматических ресурсов, география отраслей АПК, землепользование.

Основное средство реализации профессиональной направленности – профессионально ориентированные задания, моделирующие реальные профессиональные ситуации и требующие применения географических знаний. Именно такие практические задания придают производственно-технологическим ситуациям личностный смысл и профессиональную значимость, участвуют в формировании профессиональных компетенций [Кустышева, 2024].

Проектирование рабочей программы по географии должно осуществляться с учетом конкретного направления подготовки: предполагается не изменение фундаментального содержания дисциплины, а акцентирование внимания на темах и аспектах, значимых для будущей профессиональной деятельности обучающихся [Левкина, 2024]. Для этого необходимо проанализировать профессиональные модули с целью выявления тем, связанных с географией, определить востребованные в данной профессии географические компетенции, разработать систему профессионально ориентированных заданий и подобрать актуальные статистические и картографические материалы.

Профессиональная направленность рабочей программы позволяет преодолеть разрыв между общеобразовательной и профессиональной подготовкой, показать обучающимся практическую значимость географических знаний для их будущей профессиональной деятельности. Включение профессионально-ориентированных заданий в содержание практических работ повышает мотивацию обучающихся и качество освоения дисциплины [Романова, 2024].

Подготовка конкурентоспособного специалиста, готового к эффективной профессиональной деятельности, является главной целью системы СПО. Именно поэтому преподавателю необходимо средствами своего предмета формировать у обучающихся понимание практической значимости изучаемого материала для будущей профессии [Кустышева, 2024].

### **Библиографический список**

1. Кустышева Т.А. Включение материалов профессиональной направленности в содержание общеобразовательной учебной дисциплины «География» в СПО // Образовательная социальная сеть. 2024. URL: <https://nsportal.ru/npo-spo/estestvennye-nauki/library/2024/05/26/statyavklyuchenie-materialov-professionalnoy> (дата обращения: 12.02.2026).
2. Левкина О.Н. Организация образовательной деятельности по географии с учетом профессиональной направленности // Учительский журнал. URL: <https://www.teacherjournal.ru/categories/5/articles/8094> (дата обращения: 12.02.2026).
3. Романова М.В., Дягилева А.А. Сборник инструкций для практических занятий по общеобразовательному учебному предмету «География». Тольятти: ГБПОУ СО «ТПК», 2024.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 151903.02 Слесарь. (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 817). С изменениями и дополнениями от 09.04.2015.

# РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПОЧВОВЕДЕНИЕ», ОРИЕНТИРОВАННОЙ НА ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА

## DEVELOPMENT OF A MODULAR DISCIPLINE “SOIL SCIENCE” FOR 8TH GRADE STUDENTS

А.А. Рогачева

A.A. Rogacheva

Научный руководитель А.Н. Булдин  
Scientific supervisor A.N. Buldin

*Почва, элективная дисциплина, полевой выезд, почвоведение, методика.*

В статье выявляется дефицит знаний у обучающихся о почвах. Представлены вариант формирования этих знаний через модульную дисциплину «Почвоведение», основанную на региональном материале.

*Soil, elective discipline, field trip, soil science, methodology.*

The article identifies the lack of knowledge among students about soils. It presents an option for developing this knowledge through the modular discipline “Soil Science,” which is based on regional material.

Первичная диагностика уровня успеваемости учащихся по теме «Почва – особое природное тело» позволила констатировать наличие существенного дефицита знаний. Сравнительный анализ двух подходов показал, что при использовании комбинированной методики показатель успеваемости составил 84 % при качестве обучения 41 % (средний балл – 3,31). Распределение оценочных баллов в данной группе смещено в сторону удовлетворительных и хороших результатов: «2» – 16 %, «3» – 42,67 %, «4» – 36 %, «5» – 5,33 %. В то же время применение традиционной системы обучения продемонстрировало менее эффективные результаты: уровень успеваемости составил лишь 54 %, а качественный показатель – 23 % (средний балл – 2,82). В данной выборке зафиксирована высокая доля неудовлетворительных оценок: «2» – 45,21 %, «3» – 31,51 %, «4» – 19,18 %, «5» – 4,11 %, что подтверждает системные затруднения в освоении материала при классическом подходе.

Основной причиной слабых результатов стала нехватка учебных часов на изучение темы, из-за чего ученики плохо разбираются в почвах своего региона. Через изучение почвы школьники осознают ее важность и развивают научно-практические навыки. Для улучшения ситуации разработали модульную дисциплину «Почвоведение». Она характеризуется интеграцией теоретических знаний с практическими заданиями, акцентом на изучении почв конкретного региона, формированием научно-практических компетенций (наблюдения, анализа и систематизации данных). В качестве итогового задания предусмотрен полевой выезд, во время которого ученики заполняют таблицу с характеристикой почвы.

Апробация элемента дисциплины на обычном уроке показала высокий интерес школьников к практической работе. После проведенного выезда результаты заметно улучшились. Распределение оценок: «2» – 6 %, «3» – 33 %, «4» – 54 %, «5» – 7 %; успеваемость – 94 %; качество обучения – 61 %; средняя оценка – 3,65.

Сравнительный анализ показал, что относительно комбинированной методики применение полевого выезда позволило повысить академическую успеваемость на 10 %, показатель качества обучения – на 20 %, а средний балл – на 0,34. В сопоставлении с традиционной формой обучения наблюдается более выраженная положительная динамика: прирост успеваемости составил 40 %, качества обучения – 38 %, при увеличении среднего оценочного балла на 0,83. Результаты первого полевого выезда наглядно продемонстрировали результативность практического подхода. Прямое взаимодействие с объектом изучения (почвой) улучшает усвоение материала, повышает академические показатели и развивает наблюдательность, аналитическое мышление и навыки полевой работы.

### **Библиографический список**

1. География. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / А.И. Алексеев, В.В. Николина, Е.К. Липкина и др. 6-е изд. М.: Просвещение, 2018. 255 с.
2. Национальный атлас почв Российской Федерации. М.: Астрель, 2011. 632 с.
3. Почвоведение. Учебная практика: учебно-методическое пособие / В.Н. Тюрин, А.Н. Булдин. Сургут. гос. ун-т. Сургут: ИЦ СурГУ, 2022. 29 с.
4. Самофалова И.А. Полевое описание почв: учебно-метод. пособие. Пермь: Прокрость, 2021. 113 с.

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ГЕОГРАФИИ В 5 КЛАССЕ МАЛОКОМПЛЕКТНОЙ ШКОЛЫ

## FORMING AN INTEGRATED INTEREST IN GEOGRAPHY IN 5TH GRADE OF A SMALL SCHOOL

А.С. Сирастинова

A.S. Sirastinova

Научный руководитель Т.Н. Мельниченко  
Scientific supervisors T.N. Melnichenko

*Познавательный интерес, малокомплектная школа, малая наполняемость, индивидуальный подход, мотивация учения.*

Статья посвящена проблеме формирования познавательного интереса к географии у обучающихся 5 класса в условиях малокомплектной школы. Рассматриваются сущность познавательного интереса, возрастные особенности младших подростков, специфика организации образовательного процесса в классах с малой наполняемостью.

*Cognitive interest, small school, small class size, individual approach, learning motivation.*

The article is devoted to the problem of forming an educational interest in geography among 5th grade students in a small-sized school. The essence of educational interest, the age characteristics of younger teenagers, and the specifics of organizing the educational process in small-sized classes are considered.

**М**алокомплектные школы, расположенные преимущественно в сельской местности, выступают не только образовательными, но и важнейшими социокультурными центрами, обеспечивающими доступность образования для детей из удаленных населенных пунктов [Астахова, 2013]. Специфика таких школ – малая наполняемость классов (от 2 до 10 человек) и необходимость совмещения преподавания нескольких предметов одним учителем – требует пересмотра традиционных подходов и особого внимания к мотивационной сфере учащихся.

В условиях малокомплектной школы есть возможность для индивидуализации обучения и глубокого взаимодействия. также существуют и риски: отсутствие учебной конкуренции, ограниченность форм коллективной работы и повышенная нагрузка на каждого ученика. Особую значимость эта проблема имеет в преподавании географии в 5 классе, где закладываются основы предметных знаний и от пробуждения интереса зависит дальнейшее отношение к географии.

В педагогической литературе познавательный интерес определяется как избирательная направленность личности, сопровождающаяся положительным эмоциональным отношением и стремлением к углубленному изучению [Байбородова, 2015]. Это «интегративное образование личности, выражающееся в направленности и устойчивости познавательных процессов» [Щукина, 1988].

Выделяют три уровня его развития: элементарный (ситуативный интерес), более высокий (устойчивый интерес к содержанию) и высший (потребность в познании).

Для формирования познавательного интереса у обучающихся 5 класса важно учитывать их возрастные особенности. Они переживают адаптацию к предметному обучению, нуждаются в наглядности и эмоциональной поддержке, обладают высокой чувствительностью к оценкам [Душина, 2021]. Ведущей деятельностью становится общение при сохранении игровой мотивации, поэтому на уроках важно сочетать учебную работу с игровыми элементами [Фролова, 2024].

Малая наполняемость класса (2–8 человек) имеет как преимущества, так и недостатки. К преимуществам относятся: глубокая индивидуализация, высокая интенсивность взаимодействия с учителем, возможность диалоговых форм работы и гибкость в выборе темпа, к недостаткам: отсутствие учебной конкуренции, ограниченность коллективных форм работы и повышенная нагрузка на каждого ученика [Гладкая, 2020].

Условия формирования познавательного интереса: опора на личный опыт учащихся, занимательность (яркие факты, загадки, игры), эмоциональная насыщенность обучения, практическая направленность (работа с картой, наблюдения, моделирование), создание ситуаций успеха. География способствует развитию интереса через наглядность (объекты можно показать или наблюдать), связь с жизнью и практическими потребностями, богатый материал для воображения (путешествия, удивительные уголки природы).

В условиях малого класса эффективны следующие методические приемы: индивидуальные исследовательские задания, практико-ориентированные задания (работа с картой, опыты), игровые технологии, использование цифровых ресурсов, ситуации свободного выбора, работа в парах, проектная деятельность.

### **Библиографический список**

1. Астахова О.В. Преподавание географии в малокомплектной школе. Арзамас: АГПИ, 2013. 128 с.
2. Байбородова Л. В. Педагогические основы обучения в малокомплектной школе. Ярославль: ЯГПУ, 2015. 184 с.
3. Гладкая Е.Ф. Специфика урока в малокомплектной школе // Начальная школа. 2020. № 6. С. 67–71.
4. Душина И.В. Методика обучения географии в общеобразовательных учреждениях. М.: Дрофа, 2021. 320 с.
5. Фролова Т.В. Особенности преподавания географии в малокомплектной школе // География и экология в школе XXI века. 2024. № 3. С. 34–39.
6. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М.: Педагогика, 1988, 208 с.

# ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ 8 КЛАССА)

## APPLICATION OF GIS TECHNOLOGIES IN EDUCATION (USING THE 9TH GRADE PROGRAM AS AN EXAMPLE)

М.В. Грубый

M.V. Gruby

Научный руководитель Л.А. Дорофеева  
Scientific supervisor L.A. Dorofeeva

*ГИС-технологии, функциональная грамотность, картографическая грамотность.*

В статье анализируется значимость картографической грамотности как компонента функциональной грамотности школьников, а также роль ГИС-технологий в обучении географии для развития исследовательских навыков и повышения наглядности представления данных.

*GIS technologies, functional literacy, and cartographic literacy.*

The article analyzes the importance of cartographic literacy as a component of functional literacy for schoolchildren. It also discusses the role of GIS technologies in geography education for developing research skills and enhancing the clarity of data presentation.

ункциональная грамотность – важный элемент обучения школьников на всех уровнях образования. Картографическая грамотность относится к естественно-научной грамотности, которая, в свою очередь, является компонентом функциональной грамотности [Авхадиева, 2019].

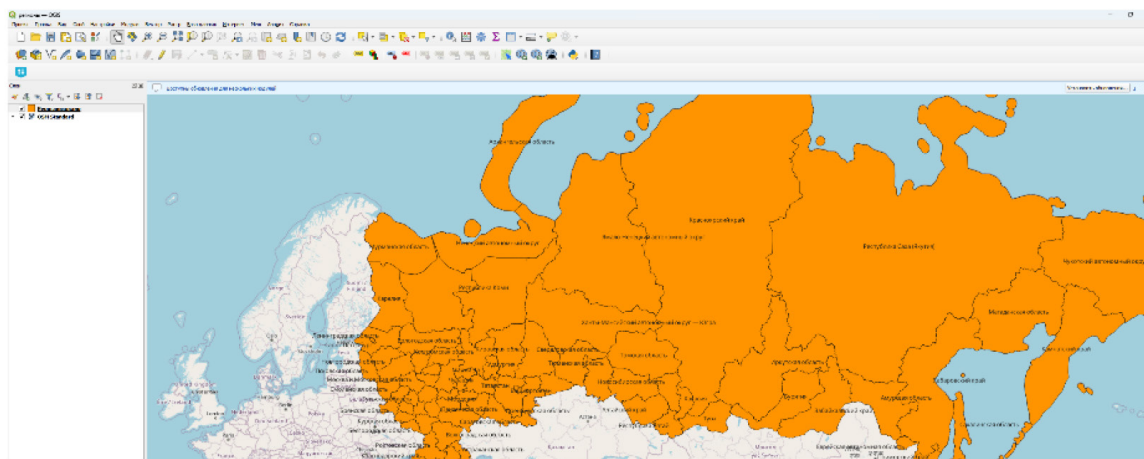
Для повышения уровня освоения картографической грамотности необходима работа учащихся над практико-ориентированными заданиями, опыт работы с цифровыми инструментами, что как повышает мотивацию обучающихся, так и развивает метапредметные навыки.

Внедрение ГИС-технологий в уроки географии позволяет ученикам: получать цифровые планы и карты, фиксировать изменение их масштабов, создавать индивидуальные цифровые карты для любой территории, связывать тематическую информацию с объектами на цифровой карте, искать и описывать любую часть земной поверхности, обрабатывать и анализировать статистических данных [Апанович, 2019]. Н.Н. Баранский утверждал, что одна карта может заменить много страниц текста. По его мнению, в организации работы с картой ученик сначала должен «проработать» карту, то есть освоить инструменты понимания, чтения карты, а потом уже работать по ней, то есть устанавливать связи, закономерности [Амвросьева, 2019].

Внедрение ГИС-технологий позволяет реализовать системно-деятельностный подход, переводя ученика из роли пассивного слушателя в роль исследователя-картографа. ГИС позволяет реализовывать технически такие формы и виды

деятельности учителя и обучающихся, как интерактивный анализ и заполнение карт, создавать собственные карты, используя деятельностный подход [Беловолова, 2023]. Обучающиеся учатся не просто находить объект на карте, но и понимать структуру данных, верифицировать информацию и представлять результаты своих исследований в визуальном формате.

В рамках уроков географии 8–9-х классов применение ГИС-технологий уже возможно, т. к. базовые навыки на уроках информатики уже освоены, например на уроке «Федеративное устройство России. Субъекты Российской Федерации, их равноправие и разнообразие» (рис.).



*Рис. Пример карты субъектов Российской Федерации*

На первом этапе работы учащиеся через свойства слоя настраивают отображение по атрибуту «Тип субъекта». Разные типы субъектов окрашиваются в разные цвета. Инструмент «Стилизация» позволяет увидеть структуру федерации, визуализируя данные. Используя «Калькулятор полей», учащиеся создают новый столбец данных. Они делят общую численность населения на площадь. ГИС мгновенно вычисляет плотность населения для всех 89 регионов. Полученные данные они превращают в тематическую карту.

Таким образом, можно сделать вывод, что ГИС-технологии – это инструмент, который позволяет быстро и наглядно знакомиться с учебным материалом.

## **Библиографический список**

1. Авхадиева А.А. Использование ГИС-технологий в экологическом картографировании // Молодой ученый. 2019. № 31 (269). С. 27–28.
2. Амвросьева Л.В. Вопросы методики преподавания географии в школе: приемы работы с географической картой // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». 2019. № 1. С. 40–46.
3. Апанович Т.И., Бойко А.А., Лобанова Е.И. Применение ГИС-технологий в оценке стоимости недвижимости // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. № 2. С. 12–16.
4. Беловолова Е.А., Рогова О.А. ГИС как средство организации исследовательской деятельности обучающихся по географии во внеурочной работе // География в школе. 2024. № 2. С. 30–35.

# **ПРИМЕНЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ТЭК) РОССИИ В 9 КЛАССЕ**

## **APPLICATION OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX (FEC) OF RUSSIA IN THE 9TH GRADE**

**Е.Е. Перепелкина**

**Е.Е. Perepelkina**

*Научный руководитель Л.А. Дорофеева*  
*Scientific supervisor L.A. Dorofeeva*

*Применение педагогических технологий, модульная технология, ЛОК технология, технология критического мышления, топливно-энергетический комплекс.*

Топливо-энергетический комплекс является одной из сложных и важных тем в курсе географии 9 класса. Применение различных педагогических технологий позволяет изучать эту тему легко и в доступной для обучающихся форме. Проведение педагогического эксперимента подтверждает, что обучающиеся, изучавшие темы при помощи данных технологий, справляются с контрольной работой лучше тех, кто изучал темы в традиционной форме.

*Application of pedagogical technologies, modular technology, LOC technology, critical thinking technology, fuel and energy complex.*

The fuel and energy complex is a complex and important topic in the 9th-grade geography course. The use of various teaching technologies makes this topic easy and accessible for students. A teaching experiment confirmed that students who studied the topics using these technologies performed better on tests than those who studied them traditionally.

**В** современном мире существует множество определений термина педагогические технологии.

1. Педагогическая технология – это определенная совокупность последовательных, алгоритмизированных шагов по организации познавательного процесса (Н.В. Смирнова) [1].

2. Педагогическая технология – это последовательность (не обязательно строго упорядоченная) процедур и операций, составляющих в совокупности целостную дидактическую систему, реализация которой в педагогической практике приводит к достижению гарантированных целей обучения и воспитания (принятое в дидактике определение) [1].

При планировании урока географии учитель может воспользоваться любой педагогической технологией: модульная, игровая технология, проектная и т. д.

Благодаря педагогическим технологиям можно повысить уровень мышления и активности обучающихся. Правильно подобранная технология способствует быстрому и качественному усвоению материала, а также изучению сложного материала легко и понятно.

Одной из важных и сложных для изучения тем в курсе географии 9 класса является «топливно-энергетический комплекс». Именно здесь учитель может помочь обучающимся усвоить новый материал, спланировав уроки с применением различных педагогических технологий. Например.

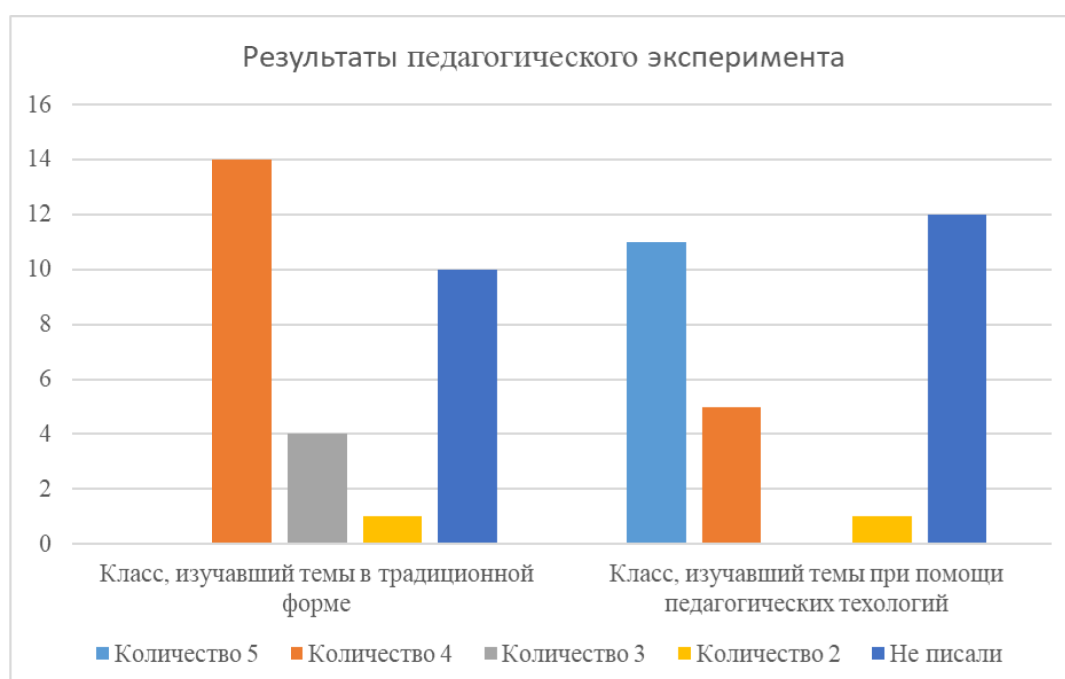
1. Первый урок по теме «ТЭК. Место России в мировой добыче основных видов топливных ресурсов. Угольная промышленность» можно провести в традиционном виде. Здесь учитель знакомит обучающихся с понятием «топливно-энергетический комплекс». Обучающиеся работают с картой угольных месторождений России и т. д.

2. Второй урок «Нефтяная промышленность» разработать в модульной технологии. Предоставить обучающимся возможность самостоятельно поработать с учебником и атласом, продолжить формировать аналитические и поисковые навыки.

3. Урок «Газовая промышленность» провести при помощи технологии логического опорного конспекта. Предоставить девятиклассникам план (обязательные пункты) и возможность творчески подойти к изучению темы. Позже следует попросить нескольких школьников воспроизвести информацию с конспекта в устный ответ.

4. Уроки «Электроэнергетика. Место России в мировом производстве электроэнергии. Основные типы электростанций» и «Электростанции, использующие возобновляемые источники энергии. Энергосистемы. Влияние ТЭК на окружающую среду» разработать в технологии критического мышления, поскольку здесь проводятся практические работы, требующие анализа статистических данных и работы с картами.

Если в одном классе уроки проводить в традиционном виде, а во втором при помощи различных педагогических технологий, указанных выше, то при решении одной и той же контрольной работы, можно увидеть следующие результаты.



На графике видно, что класс, изучавший темы при помощи педагогических технологий, справился с контрольной работой лучше, чем класс, изучавший темы в традиционной форме. Из этого можно сделать вывод, что изучение топливно-энергетического комплекса в курсе географии 9 класса при планировании уроков в различных педагогических технологиях способствует не только запоминанию, но и осмыслению. В результате такого обучения у школьников формируются не просто номенклатурные знания, но и умения анализировать, аргументировать и оценивать.

### **Библиографический список**

1. Еремина Е.П. Использование технологии развития критического мышления на уроках географии // Моя профессиональная карьера. 2020. Т. 1, № 16. С. 128–133.
2. Каташинская Л.И., Губанова Л.В. Использование технологии модульного обучения на уроках географии и биологии // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. 2014. № 4 (16). С. 126–132.
3. Киямова А.Г., Рахимова А.Р. Технология применения логических опорных конспектов в школьных курсах географии // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. 2020. № 4 (29). С. 18–20.
4. Подымова Л.С., Сластенин В.А. Педагогика: учебник и практикум для СПО. М.: Юрайт, 2019. С. 138–139.
5. Усенканова А.З., Аскарова Г.Б. Современные педагогические технологии в учебном процессе // Аллея науки. 2018. Т. 4, № 4 (20). С. 543–547.

# **ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В 9 КЛАССЕ**

## **ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF ENHANCING MOTIVATION IN STUDYING INDUSTRIAL SECTORS IN THE 9TH GRADE**

**Е.Н. Халетская**

**E.N. Khaletskaya**

*Научный руководитель М.В. Королева*  
*Scientific adviser M.V. Koroleva*

*Электронные образовательные ресурсы, мотивация обучения, география, промышленности, девятый класс.*

Использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР) при изучении промышленности в девятом классе играет важную роль для усвоения учебного материала. Использование ЭОР повышает мотивацию обучающихся, переводя абстрактные материалы в наглядные и динамичные образы, что особенно важно для возрастной группы 14–15 лет. В статье рассматриваются проблемы формального усвоения материала, связанные с абстрактностью данных и оторванностью от жизненного опыта обучающихся и форматы цифровых инструментов – интерактивные карты, виртуальные экскурсии, симуляторы промышленных процессов.

*Electronic educational resources (EERs), learning motivation, industrial geography, 9th grade.*

The use of electronic educational resources (EERs) in studying industry in the ninth grade plays an important role in mastering the learning material. Using EERs boosts students' motivation by transforming abstract content into visual and dynamic representations, which is especially important for the 14–15-year-old age group. The article examines the issues of formal assimilation of material, which stem from the abstract nature of the data and its disconnect from students' life experience, as well as the formats of digital tools – interactive maps, virtual tours, and simulators of industrial processes.

**И**зучение отраслей промышленности занимает центральное место в курсе географии 9 класса, однако педагогическая практика последних лет демонстрирует устойчивую проблему – школьники воспринимают этот материал как набор абстрактных данных, слабо связанных с реальностью [Аксенова, Летьярина, 2022, с. 83].

В регионах с развитой промышленной базой школьники могут опираться на жизненный опыт, видеть заводские корпуса, слышать о профессиях родителей, связанных с производством. Но даже в таких условиях связь между абстрактным материалом и реальными производственными процессами устанавливается не автоматически. Что уж говорить о школьниках из сельской местности или небольших городов, где промышленные объекты вовсе отсутствуют!

Возрастные особенности также играют роль. В 14–15 лет формируется потребность в установлении связей между теорией и реальной жизнью [Ткаченко, 2015, с. 21–25]. Если такие связи не формируются, мотивация к изучению темы снижается. Традиционные средства обучения не всегда способны обеспечить необходимую степень наглядности и погружения.

Цифровизация образовательной среды открыла новые возможности для преодоления разрыва между абстрактным знанием и пониманием реальных процессов.

Интерактивные географические карты. Яндекс Карты <https://yandex.ru/maps> – это картографический сервис, который предоставляет подробные карты городов России и мира, а также инструменты для навигации, поиска мест и получения информации об объектах. Использование сервиса для просмотра карт, поиска мест и навигации бесплатно для пользователей. На Яндекс Картах можно изучать промышленность – как в готовом виде, так и создавая собственные тематические карты с помощью Конструктора карт Яндекса – <https://yandex.ru/map-constructor/>. В сервисе уже добавлено множество промышленных объектов, которые можно найти и изучить: промышленные предприятия, энергетические объекты, добывающая промышленность, транспортно-промышленные узлы. Найти необходимые объекты можно, введя в поисковой строке запрос «завод», «фабрика», «электростанция» + название города, можно использовать фильтры по категориям в левой панели карты. Платформа позволяет не просто увидеть размещение предприятий, но и оценить близость сырьевых баз, сравнить плотность промышленных объектов в разных регионах.

Виртуальные экскурсии на производства. Виртуальные экскурсии на предприятия можно найти на официальных сайтах компаний, видеохостингах, в соцсетях, а также на специализированных платформах и агрегаторах. Такие экскурсии бывают разных форматов: 3D-туры с возможностью интерактивного взаимодействия, панорамные съемки на 360 градусов, репортажные видео с гидом.

Например, виртуальная экскурсия по заводу «Ростсельмаш» доступна без регистрации и абсолютно бесплатна. Ростовский производитель спецтехники разместил на официальном сайте 3D-тур с элементами анимации. Можно выбрать любой корпус, цех, конвейер или кафе-столовую – все с панорамными обзорами и пояснениями. В туре есть встроенные видеоролики с реальными людьми за работой – <https://rostselmash.com/company/3d-tour/>

Виртуальная экскурсия по заводу «СИБУР-Химпром» доступна на платформе Rutube, без регистрации и бесплатная. Пермский завод по переработке жидких углеводородов предлагает получасовую онлайн-экскурсию с генеральным директором в роли гида. В ролике акцент сделан на людях: условиях работы, карьере на заводе и атмосфере в коллективе – <https://rutube.ru/video/8abefce648bcbd1f7e9a66e87616006b/>

Эффект присутствия играет ключевую роль. Это создает эмоциональный отклик, который традиционный учебник дать не может. Практика применения на уроках виртуальных экскурсий на промышленные предприятия показывает,

что обучающиеся гораздо охотнее разбираются в технологических цепочках и задают вопросы о факторах размещения [Кизилова, 2019, с. 220–221].

Симуляторы и деловые игры представляют собой еще более высокий уровень вовлеченности. Virtonomics («Виртономика») – многопользовательский экономический симулятор, где игроки управляют виртуальной компанией в разных отраслях: производство, сельское хозяйство, добыча ресурсов, ритейл, финансы и др. Регистрация в игре бесплатная, но доступны и платные опции, которые расширяют возможности пользователя. Обучающийся имеет возможность оценить транспортные издержки, доступность энергии, квалификацию рабочей силы, экологические риски. Такой формат переводит учебную задачу в личный вызов – <https://virtonomica.ru/terms/>

Электронные образовательные ресурсы наиболее эффективны совместно с продуманной педагогической стратегией, где цифровые инструменты дополняют традиционные методы, расширяют возможности учителя и создают для обучающихся условия активного, осмысленного, практико-ориентированного обучения.

### **Библиографический список**

1. Аксенова М.Ю., Летярина Н.Ю. Теория и методика преподавания географии: учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2022. 83 с.
2. Кизилова Ю.А. Интерактивные методы обучения в географии: сущность и понятия // Естественные науки – основа настоящего и фундамент для будущего: материалы VII ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука – региону», 2019. С. 220–221.
3. Ткаченко Л.М. Моделирование процессов формирования учебной мотивации подростков // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015, № S1. С. 21–25.

# ИССЛЕДУЕМ МИР С ОНЛАЙН-КАРТАМИ: ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

## EXPLORING THE WORLD WITH ONLINE MAPS: TOOLS FOR SCHOOL GEOGRAPHY PROJECTS

Д.А. Хорчинжапова

D.A. Khorchinzharova

Научный руководитель Н.В. Роговская  
Scientific supervisor N.V. Rogovskaya

*География, современные образовательные стандарты, интерактивные карты, методика внедрения онлайн-карт, проектная деятельность.*

Интерактивные онлайн-карты (такие как Google Earth и Яндекс.Карты) являются важнейшим инструментом современной географии, который в соответствии с ФГОС эффективно развивает пространственное мышление, навыки работы с реальными данными и цифровую грамотность учащихся через дифференцированные, проектно-ориентированные исследования.

*Geography, modern educational standards, interactive maps, methods for implementing online maps, project activities.*

Interactive online maps (such as Google Earth and Yandex.Maps) are a crucial tool in modern geography, which, according to the Federal State Educational Standard, effectively develop students' spatial thinking, skills in working with real-world data, and digital literacy through differentiated, project-oriented research.

**С**овременные образовательные стандарты (ФГОС) требуют развития пространственного мышления и навыков работы с цифровыми ресурсами. Онлайн-карты стали основным средством визуализации динамичных географических процессов (миграция, экосистемы), обеспечивая переход от статичных учебников к интерактивным исследованиям, что повышает вовлеченность учащихся 5–11-х классов, так как они работают с реальными данными [Васильева, 2020].

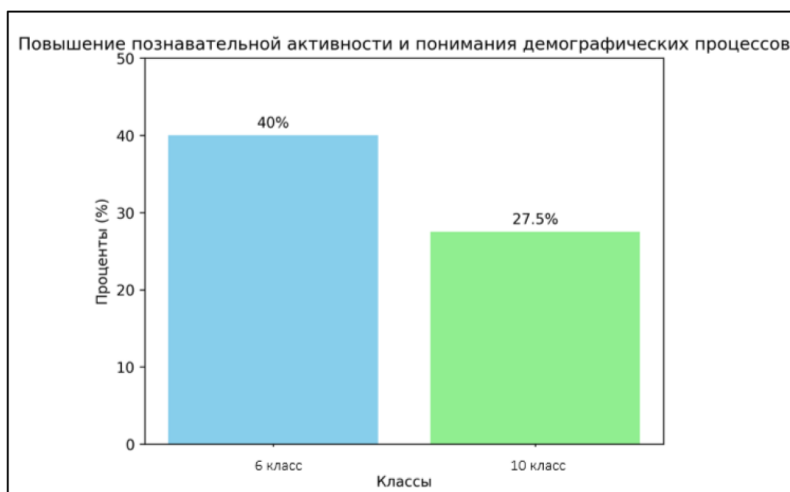
Такие платформы, как Google Earth и Яндекс.Карты предлагают разноуровневый инструментарий [Иванов, 2022, с. 45–58]. Для младших классов эффективны простые задания (маршруты, сравнение снимков), тогда как старшеклассники занимаются комплексными исследованиями (карты миграции, моделирование климата). Также старшеклассники могут анализировать антропогенное воздействие через функцию временных срезов или накладывать экономические слои. Особую ценность имеет совместное редактирование карт, развивающее коллаборацию и системный анализ.

Преимущество онлайн-карт – доступ к актуальной информации (спутниковые снимки, статистика потоков), что стирает грань между классной работой и решением прикладных задач.

Методика внедрения онлайн-карт в учебные проекты включает четыре этапа: 1) формулирование исследовательской задачи, соотнесенной с программой (например, связь рельефа и расселения); 2) обучение базовым операциям (метки, слои, импорт табличных данных). Старшеклассники осваивают геостатистические инструменты (большой объем данных); 3) интерпретация собранной информации и выявление закономерностей (сравнительный анализ карт); 4) презентация результатов через интерактивные карты с комментариями [Берлянт, 2018]. Успех методики зависит от дифференциации заданий и четких критериев оценки (глубина анализа, точность данных, оригинальность визуализации).

Мы провели апробацию данной методики в МКОУ «Школа поселка Молодежный» Иркутской области, чтобы подтвердить ее эффективность [Хорошев, 2021, с. 15–20].

В проекте «Биосфера – оболочка Земли» (6 класс) использование пунктиров-обозначений редких и исчезающих видов животных мира на Google Earth повысило познавательную активность на 40 % по сравнению с традиционными докладами. Ученики 10-х классов, создавая карту миграционных потоков в QGIS, показали рост понимания демографических процессов на 25–30 %. Апробация показала значительный рост познавательной активности и понимания процессов при использовании картографических сервисов. Как резюмирует учитель-экспериментатор Д.А. Хорчинжапова, «грамотное дозирование сложности инструментов предотвращает когнитивную перегрузку и поддерживает мотивацию на всех уровнях обучения».



### Библиографический список

1. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование: учебное пособие для вузов. М.: АСТ, 2018. 350 с.
2. Хорошев А.В. Использование геоинформационных систем в обучении географии: методические рекомендации // География в школе. 2021. № 4. С. 15–22.
3. Васильева Е.Н. Формирование пространственного мышления обучающихся в условиях реализации ФГОС ООО: монография. СПб.: Изд-во РГПУ, 2020. 212 с.
4. Иванов П.С. Проектирование интерактивных образовательных сред на основе WebGIS-технологий // Открытое образование. 2022. Т. 15, № 1. С. 45–58.

# ПРИМЕНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ГЕОГРАФИИ

## USING DIDACTIC GAMES TO ACHIEVE SUBJECT RESULTS IN GEOGRAPHY

М.С. Чулюкина

M.S. Chulyukina

Научный руководитель Т.М. Ефимова  
Scientific supervisor T.M. Efimova

*Дидактические игры, методика обучения географии, предметные результаты, игровые технологии.*

В статье раскрывается методический потенциал применения дидактических игр в обучении географии.

*Didactic games, geography teaching methods, subject results, game technologies.*

The article reveals the methodological potential of the use of didactic games in teaching geography.

Современная школа все заметнее ориентируется на достижение конкретных образовательных результатов, зафиксированных в требованиях ФГОС. И в этом отношении география занимает особое место, поскольку ее изучение связано не только с усвоением сведений о природных объектах и явлениях, но и с формированием у обучающихся умения работать с картографическим материалом [1]. На этом фоне особую значимость приобретают дидактические игры, которые все чаще рассматриваются как эффективное средство активизации учебной деятельности школьников [Федорова, 2023].

В связи с этим был проведен педагогический эксперимент, целью которого было выяснение, насколько применение дидактических игр на уроках географии результативно. На констатирующем этапе эксперимента проведено анкетирование педагогов естественно-научного направления, которое показало любопытное противоречие: 92,6 % педагогов заявляют об использовании игр, но лишь 11,1 % делают это системно, предпочитая краткие викторины и кроссворды на этапе проверки знаний. Изучение нового материала через игру практикуют единицы. Основные барьеры – дефицит урочного времени (77,8 %) и трудоемкость подготовки. При этом 96,3 % учителей убеждены в эффективности игр для роста предметных результатов.

На формирующем этапе была проведена серия уроков в экспериментальном (6 «Г») и контрольном (6 «Е») классах по разделу «Гидросфера – водная оболочка Земли». В экспериментальной группе проводились уроки с применением дидактических игр, а в контрольной – традиционный формат с использованием объяснительно-иллюстративной модели обучения.

Для определения результативности проделанной работы на контрольном этапе была проведена контрольная работа по изученным темам в обоих классах. Качество знаний в экспериментальном 6 «Г» классе составило 85,2 % (против 72,0 % в контрольном 6 «Е»), при этом доля «пятерок» выросла до 59,3 % (против 32,0 %). Разница в среднем балле – 0,4 в пользу игровой методики. Также было проведено анкетирование учеников для того, чтобы выяснить, какой формат уроков им нравится больше. Оно показало, что 92,6 % отметили рост интереса к предмету, а 85,1 % подтвердили, что игры помогают лучше понять и запомнить материал. При этом 74,1 % опрошенных предпочитают комбинирование традиционного урока с элементами игр.

Практическая значимость работы заключается в разработанных сценариях игровых уроков по разделу «Гидросфера». Педагогический эксперимент показал, что игры можно использовать для изучения нового материала. При этом игра призвана не подменять урок, а усиливать его там, где нужна включенность и практическое применение знаний.

### **Библиографический список**

1. Федеральные государственные образовательные стандарты: официальный сайт. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 19.12.2025).
2. Федорова Л.И. Игра: дидактическая, ролевая, деловая. Решение учебных и профессиональных проблем: монография. М.: ИНФРА-М, 2023. 174 с.

---

Раздел 8.  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ШКОЛ

---

# **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСИСТОСТИ РАЙОНОВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ, ПРИ ПОМОЩИ АРХИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ**

**А.Р. Баденкова**

*Научный руководитель В.В. Лемешкова*

*Красноярская агломерация, динамика изменения лесистости, космические снимки.*

Работа актуальна для изучения динамики воздействия роста хозяйства и селитебной застройки на хвойную растительность таежной зоны в пределах окружающих г. Красноярск лесных массивов и для предотвращения развития негативных последствий на больших площадях Сибири.

**П**роблема: в Красноярском крае увеличивается количество нарушенных ландшафтов, образовавшихся в результате техногенного воздействия, роста городов, городской инфраструктуры и производственных площадей. Гипотеза: в свете происходящих изменений центральные районы Красноярского края из типичной таежной зоны превращаются в лесостепь со смешанными лесами, наблюдается процесс остепнения лесной зоны.

Цель: проанализировать картографические источники и космические снимки для выявления тенденции трансформации лесных массивов окрестностей Красноярской агломерации.

Задачи: 1) охарактеризовать особенности лесных массивов Красноярской агломерации; 2) проанализировать динамику изменения пространств, занятых лесными массивами.

Объект исследования: подтайга, окружающая Красноярскую агломерацию.

Предмет исследования: динамика изменения лесных массивов под натиском хозяйства и селитебных зон за определенное время.

Методы: системный, сравнительно-описательный, геоинформационный.

Выводы. В современном варианте застройки в Красноярске не отведено место для лесных массивов. Возрастающее антропогенное воздействие привело к необратимым изменениям в лесных массивах, окружающих город. На основании изучения картографических данных и научных статей можно предположить, что центральные районы Красноярского края из типичной таежной зоны превращаются в лесостепь со смешанными лесами.

## **Библиографический список**

1. Величко М.Ф. Маленькие путешествия вокруг большого города. Красноярск: Кн. изд-во, 1989. URL: <http://day-x.narod.ru/VelichkoMF/#052>

2. Генеральный план территориального развития города Красноярска. Основная схема // Официальный сайт администрации города Красноярска. URL: [https://www.admkrsk.ru/citytoday/building/town\\_planning/Pages/osn\\_shema.aspx](https://www.admkrsk.ru/citytoday/building/town_planning/Pages/osn_shema.aspx) (дата обращения: 02.10.2025).
3. Жаринова Н.Ю. Почвы пойм малых рек Красноярской лесостепи: автореф. дис. ... канд. биол. наук. 24 ноября. Красноярск, 2011. URL: <http://www.referun.com/n/pochvy-poym-malyh-rek-krasnoyarskoj-lesostepi>
4. Климат, погода по месяцам, средняя температура в Красноярске (Россия) // Weather Spark. URL: <https://ru.weatherspark.com/y/112141/Обычная-погода-в-Красноярск-Россия-весь-год> (дата обращения: 02.10.2025).

# ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РУКОКРЫЛЫХ В ПЕЩЕРЕ «ПУСТЫШКА» НА КАРАУЛЬНЕНСКОМ НАГОРЬЕ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД

М.В. Владыкина, М.С. Торгашина, А.И. Поздеева

Научный руководитель А.М. Швайкова

*Рукокрылые, Караульненское нагорье, пещера «Пустышка», зимовка, ушан Огнева, мониторинг, кольцевание.*

**Р**укокрылые – одна из наименее изученных групп млекопитающих Сибири, при этом они играют ключевую роль в экосистемах. Караульненское нагорье в окрестностях Красноярска – уникальная территория с карстовыми пещерами, которые служат убежищем для рукокрылых в осенне-зимний период [Ефанова, 2004]. Цель работы – проведение количественной оценки видового состава и численности рукокрылых в пещере «Пустышка» на Караульненском нагорье в осенне-зимний период 2025–2026 годов путем трехкратного визуального учета и индивидуального мечения особей для подтверждения статуса пещеры как значимого места зимовки.

Учеты проводили 26 октября, 6 ноября 2025 г. и 31 января 2026 г. методом визуального подсчета, фотофиксации и кольцевания алюминиевыми кольцами [Шефтель, 2018]. Идентификацию видов выполняли по морфометрическим признакам [Кожурина, 1997; Тиунов и др., 2021].

В результате зафиксировано 5 видов: ушан Огнева (*Plecotus огневи*), сибирская ночница (*Myotis sibiricus*), восточная ночница (*Myotis petax*), сибирский трубконос (*Murina hilgendorfi*) и северный кожанок (*Eptesicus nilssonii*). Абсолютный доминант – ушан Огнева (69–76 % особей). Сибирский трубконос, занесенный в Красную книгу Красноярского края [Красная книга..., 2022], встречался единично (1–3 особи). Общая численность рукокрылых возросла с октября по январь (38–48 соответственно).

Таким образом, пещера «Пустышка» является значимым зимовочным убежищем рукокрылых на Караульненском нагорье. Высокая доля ушана Огнева и присутствие краснокнижного трубконоса подтверждают ее природоохранную ценность.

## Библиографический список

1. Ефанова Н.А. Спелеофауна рукокрылых западных отрогов Восточного Саяна и восточных склонов Кузнецкого Алатау: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2004. 28 с.
2. Кожурина Е.И. Полевой определитель рукокрылых по внешним признакам. М., 1997. 25 с.
3. Тиунов М.П., Крусков С.В., Орлова М.В. Рукокрылые Дальнего Востока России и их эктопаразиты. М.: Перо, 2021. 191 с.
4. Шефтель Б.И. Методы учета численности мелких млекопитающих // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2018. № 3. С. 1–21.

# ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА с. ХАТАНГИ

Ф. Еремин, Ф. Эрбес

Научный руководитель Д.А. Дорина

*Снег, загрязненность, экологическое состояние, Хатанга.*

**В** условиях Арктики снег является единственным индикатором, позволяющим узнать, чем именно загрязняли воздух. Загрязнения в тундре разлагаются десятилетиями, а снег покажет объем загрязнения, который попадет в почву и реку Хатангу. Полученные данные о чистоте снега помогают оценить качество питьевой воды и общую экологическую безопасность проживания в селе.

Цель исследования: изучение загрязнения снежного покрова с. Хатанги.

Гипотеза: снежный покров с. Хатанги наиболее загрязнен вблизи котельной и по мере удаления от нее разносится по розе ветров к ближайшим домам.

Село Хатанга находится в восточной части полуострова Таймыр, на берегу одноименной реки, которая впадает в море Лаптевых Северного Ледовитого океана. От Красноярска до Хатанги – около 2,2 тыс. км [1]. Хатанга расположена в зоне лесотундры, климат близок к арктическому. Снежный покров лежит 8–9 месяцев в году. Значительную часть территории поселения занимают ледники и вечная мерзлота, а также низменность и арктическая тундра [2].

На территории поселка было выделено 5 мест сбора снега (1 – школа (ул. Таймырская, 28); 2 – котельная (ул. Экспедиционная, 9а); 3 – берег реки (вблизи ул. Набережная, 2); 4 – дом (ул. Краснопеева, 18); 5 – дом (ул. Краснопеева, 23, 30, 32)). На каждой точке сбора снег собирался в трех местах на расстоянии 1–1,5 м от каждой точки и на глубине 10 см. После таяния снега проводились измерения с помощью прибора TDS, который показывает общую минерализацию воды (суммарная концентрация всех неорганических солей и небольшого количества органических веществ, растворенных в воде), а также оценивались органолептические свойства воды.

В точке № 1 средний показатель составил 12,7, в точке № 2 – 503, в точке № 3 – 21, в точке № 4 – 25, в точке № 5 – 141,7 (рис.).

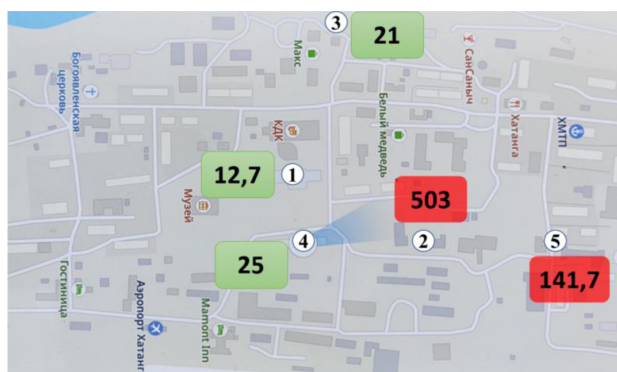


Рис. Карта результатов исследования

В ходе проведенного исследования были выявлены самые загрязненные точки села, которыми стали № 2 (котельная), № 5 (дома за котельной по ул. Краснопеева, 23, 30, 32). Самыми чистыми оказались пробы № 1 и 3, взятые возле школы и на берегу реки Хатанги.

### **Библиографический список**

1. Село Хатанга // Официальный сайт Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район. URL: <https://tajmyr-r04.gosweb.gosuslugi.ru/o-munitsipalnom-obrazovanii/naselennye-punkty/selo-hatanga/> (дата обращения: 11.04.2026).
2. Сельское поселение Хатанга // Энциклопедия Красноярского края. 2014. URL: <https://my.krskstate.ru/docs/villages/posyelok-khatanga/> (дата обращения: 11.04.2026).

# УГРОЗА СНЕЖНЫХ ЗАСУХ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

И.Е. Катюхина

Научный руководитель В.В. Лемешкова

**И**з-за климатических изменений многие территории мира катастрофически быстро теряют доступную людям пресную воду. В работе предпринята попытка найти ответ на вопрос «Каков вклад в эту статистику явления «снежная засуха», и характерно ли это явление для территории нашего края?»

Цель работы: изучить опасности для управления водными ресурсами, которые провоцирует снежная засуха.

Задачи.

1. Изучить влияние снежных засух на экосистемы Приенисейской Сибири.
2. Выявить наиболее уязвимые для снежных засух места в Красноярском крае.
3. Составить карты-схемы территорий по уязвимости к последствиям снежных засух в Красноярском крае.

Объект исследования: явление «снежная засуха» и ее влияние на территории Красноярского края.

Снежная засуха – это аномально низкое сезонное накопление снежного покрова в зимний период. Проблема снежных засух активно изучается. Климатические изменения наиболее ярко проявляются в высоких широтах, где снег – это естественное звено холодного периода. Но в целом ряде районов (Средне-Сибирское плоскогорье, Хакасия и др.) фиксируются изменения сроков установления снежного покрова в осенний период и сроки раннего схода снега весной. Формально зима идет, осадки есть, но снежный покров остается слишком тонким и нестабильным. Проблема снежной засухи не в полном отсутствии снежных осадков, а в температуре. Снег либо выпадает на больших высотах, либо быстро тает и уходит стоком, не накапливаясь в виде снежного запаса, который весной и летом питает реки, водохранилища и грунтовые воды. В условиях более теплой и влажной зимы вода все меньше накапливается в почвогрунтах.

Анализ показывает, что в 20–30 % случаев снежная засуха, сопровождаясь такими последствиями, как низкая влажность почвы, теплая температура почвы и низкая относительная влажность, особенно в высоких широтах (50° с.ш.), вызывает учащение и усиление мощности и продолжительности лесных пожаров.

Как показывает анализ климатических данных, районы Красноярского края испытывают изменения продолжительности залегания снежного покрова, в среднем снег лежит значительно меньше климатической нормы, аномалия в Средней Сибири вошла в десятку наименьших значений.

Приенисейская Сибирь – это бореальный континентальный район, для которого характерно увеличение числа проявлений экстремальной погоды, что влечет биоклиматические изменения и изменение биоразнообразия, биота может быть не приспособлена к такого рода экстремальным изменениям погоды.

### Библиографический список

1. Снежная засуха в Северном полушарии, выявленная с помощью моделирования земной системы и данных ERA5-Land за период 1980–2014 гг. URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2023JD039308>
2. Доклад о проблемах и последствиях глобального изменения климата на Земле. Эффективные пути решения данных проблем. URL: [https://psv4.userapi.com/s/v1/d/NJNkmcDVlVx8s2iStxZOrdHbGTG1vhg1LqzPu\\_CJ5kaGL9hQjK\\_17p1vnxvRgUPmEUPB7FNeGqA8ucL2UJsQFaNqR3QxiPYEGqZbe6Hdo-HFlohMFnUHg/O\\_problemakh\\_i\\_posledstviakh\\_globalnogo\\_izmenenia\\_klimata\\_na\\_Zemle\\_pdf.pdf](https://psv4.userapi.com/s/v1/d/NJNkmcDVlVx8s2iStxZOrdHbGTG1vhg1LqzPu_CJ5kaGL9hQjK_17p1vnxvRgUPmEUPB7FNeGqA8ucL2UJsQFaNqR3QxiPYEGqZbe6Hdo-HFlohMFnUHg/O_problemakh_i_posledstviakh_globalnogo_izmenenia_klimata_na_Zemle_pdf.pdf)

# ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЕЗДОВЫХ СОБАК, ПОРОДЫ СИБИРСКИЙ ХАСКИ И САМОЕДЫ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПАРКЕ ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ»

У.С. Лебедева

Научный руководитель И.М. Кокарева

*Ездовые собаки, стрессоустойчивость, тип высшей нервной деятельности, благополучие животных, физиологические показатели.*

**Е**здовые собаки – основа спортивных и рабочих направлений, требующая высокой физической выносливости и психоэмоциональной устойчивости. Благополучие животных определяется не только здоровьем, но и адаптацией к среде, стрессоустойчивостью, типом высшей нервной деятельности (ВНД) и поведением в нестандартных ситуациях.

Целью исследования – оценка влияния физической и психоэмоциональной нагрузки на физиологические показатели и поведение сибирских хаски и самоедов в парке «Роев Ручей», а также определить их стрессоустойчивость, тип темперамента и уровень благополучия.

*Материалы и методы* Физиологические параметры (температура, пульс, дыхание, гематология) измерялись до нагрузки, после 3 км трассы и через 30 минут отдыха. Поведение оценивалось по методике А.В. Крушинского и собственной системе наблюдений (реакция на человека, шумы, игровые интересы). Тип ВНД определялся по системе АРАКС.

*Результаты.* Все физиологические показатели находились в пределах нормы и восстанавливались через 30 минут отдыха, что свидетельствует о высокой тренированности и стрессоустойчивости. У хаски после нагрузки отмечались более высокие значения пульса, дыхания и температуры, что говорит о лучшей выносливости. По типу ВНД: 70 % – сангвиники (хаски), 29 % – флегматики (самоеды), 1 % – холерики. Хаски проявляют активность и быструю обучаемость, самоеды – уравновешенность и медленную выработку рефлексов. Поведенческие тесты выявили высокую социализацию, отсутствие агрессии, адекватную реакцию на нестандартные ситуации (средний балл: хаски – 4,2, самоеды – 3,2).

## *Выводы*

1. Собаки обеих пород клинически здоровы; у хаски рекомендуется мониторинг холестерина. 2. Физиологические показатели подтверждают высокую тренированность и пригодность к длительным нагрузкам, особенно у хаски. 3. Тип темперамента и поведенческие особенности способствуют успешной адаптации и дрессировке. 4. Хаски отличаются стрессоустойчивостью и инициативностью, самоеды – уравновешенностью и управляемостью. 5. Условия содержания соответствуют концепции пяти свобод благополучия животных.

# **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЯВЛЕНИЯ ПОЛЫНИИ В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ НА ПРИМЕРЕ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ПОЛЫНИИ УЭДДЕЛЛА И ВЕЛИКОЙ СИБИРСКОЙ ПОЛЫНИИ В МОРЯХ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОМ И ЛАПТЕВЫХ**

**Н.К. Макарова**

*Научный руководитель В.В. Лемешкова*

*Высокоширотные полыньи, апвеллинг, термохалинная циркуляция, полынья Уэдделла (Мод Райз), Экмановская спираль.*

**Р**абота нацелена на изучение данных об особенностях полыньи Уэдделла (Мод Райз) и сопоставление характеристик двух самых известных и масштабных явлений – Великой Сибирской полыньи в Арктике и полыньи Уэдделла в Антарктиде.

**Цель:** изучить и сопоставить особенности антарктической полыньи Уэдделла и Великой Сибирской полыньи в Арктике.

**Объект исследования:** явление антарктической полыньи Уэдделла (Мод Райз).

## **Задачи**

1. Охарактеризовать район возникновения антарктической полыньи Уэдделла (Мод Райз). 2. Описать историю изучения района полыньи Уэдделла. 3. Проанализировать данные по изучению полыньи Уэдделла. 4. Сравнить особенности полыньи Уэдделла и Великой Сибирской полыньи. 5. Оценить изменения полыньи и возможные последствия этих изменений для глобальных погодных условий, циркуляции океана и биологического разнообразия Южного океана.

**Методы исследования:** сравнительный и ретроспективный анализ, анализ исторических событий, сравнительный метод, метод аналогии.

Великая Сибирская полынья и полынья моря Уэдделла – особые явления, значимость и влияние которых трудно переоценить. Как полынья Уэдделла, так и Великая Сибирская полынья, являются жизненно важными явлениями для продукции биомассы планктона и оазисов, поддерживающими процветание биоразнообразия высокоширотных экосистем.

Исследования ученых указывают на то, что современные тенденции изменения климата влияют на стабильность ледовитости морей как Южного, так и Северного Ледовитого океанов, а при уменьшении площади ледяного покрова наблюдается сокращение числа случаев каскадинга, океанические воды меняют свои характеристики. В свою очередь, наличие прибрежных полыней и увеличение их площади вызывает потепление, влияет на неустойчивость ледяных массивов и вызывает общее потепление океана. Воды моря Уэдделла играют важную

роль в формировании придонных вод и глубоководной циркуляции, которая насыщает океан кислородом и является основным поглотителем углерода. Без этих связей глубоководные моря радикально изменятся, что может привести к гибели целых глубоководных сообществ.

В работе были раскрыты особенности формирования и развития полыньи Уэдделла как комплексного объекта природы, а также решены следующие задачи: дана характеристика района формирования полыньи, описана история открытия полыньи моря Уэдделла, раскрыты особенности сходства и различий полыньи Уэдделла и Великой Сибирской полыньи, охарактеризована роль полыней в термохалинной циркуляции океанических вод.

### **Библиографический список**

1. Антипов Н.Н., Багрянцев Н.В., Данилов А.И. Клепиков А.В. Зимние исследования антарктической зоны Южного океана. К 25-летию организации советско-российско-американской дрейфующей станции «Уэдделл-1» // Российские полярные исследования. 2017. № 1. С. 7–12.

# КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО МАРШРУТА: р. ШИНДА – р. КИЗИР – р. ТУБА

С.Р. Орлова

Научный руководитель С.А. Павлова

*Восточный Саян, экосистемы долинных рек, биоразнообразие, антропогенная нагрузка, экологический туризм.*

**Д**олинно-речные ландшафты Восточного Саяна формируют природно-территориальный каркас, поддерживающий экологическую стабильность. Развитие водного туризма требует комплексного описания маршрутов, оценки состояния биоценозов и контроля антропогенной нагрузки.

*Цель работы:* комплексная оценка современного состояния экосистем на маршруте, фиксация флоры и фауны, выявление редких и охраняемых видов, оценка антропогенной нагрузки.

## *Задачи*

1. Описать прирусловые комплексы и сложность маршрута, составить карту по дням.
2. Актуализировать данные о растениях и животных, занесенных в Красную книгу.
3. Оценить экологическое состояние биоценозов по шкале И.Н. Ротановой и В.В. Гайда.
4. Оценить возможности развития экологического туризма на территории.

## *Методы исследования*

Полевые наблюдения с 05 по 15 июля 2024 г., пройдено 164 км по воде за 7 ходовых дней. Фитоценологические описания и орнитологические наблюдения на 7 площадках (10×10 м). Определение степени антропогенной нарушенности по 5 категориям (от фона до разрушенного состояния). Сбор данных о растениях и животных, внесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края.

## *Результаты*

Составлена карта маршрута с детальным описанием каждого участка и природных/антропогенных препятствий. Зафиксировано 12 видов животных под угрозой исчезновения (7 подтверждены), впервые отмечено 6 видов животных. По орнитологическим наблюдениям зарегистрированы 8 видов птиц Красной книги России, среди млекопитающих – косуля, марал (по следам), выдра, барсук. Фитоценологические наблюдения выявили 24 вида растений Красной книги Красноярского края; 2 вида отмечены впервые для территории. Растительность

разнообразна и типична для биоценозов (темнохвойная тайга, светлохвойная тайга, смешанный лес). Большинство биоценозов в равновесном состоянии; на отдельных участках (дер. Бугуртак, мост пгт Курагино) – средненарушенные комплексы. Экологический контроль маршрута снижает рекреационное воздействие на природные комплексы.

#### *Выводы*

1. Ландшафтные комплексы уникальны, закономерно изменяются по высотам и типам леса. 2. Большинство природных комплексов находятся в равновесном состоянии; наблюдаются естественная сукцессия и возобновление древостоя. 3. Подробная карта маршрута облегчает планирование безопасного прохождения. 4. Зафиксированы Краснокнижные виды флоры и фауны, подтверждающие ценность территории. 5. Фитоценологическая оценка показала высокую сохранность типичных растений и здоровый древостой. 6. Степень антропогенного воздействия в целом невысока; требуется мониторинг и охрана отдельных участков. 7. Организация маршрута способствует регулированию туристических потоков и снижению нагрузки на ландшафты. 8. Экологический туризм на маршруте способствует просвещению населения, научной и образовательной деятельности.

#### *Практическая значимость*

Материалы исследования могут использоваться для подготовки водных походов, учебных занятий и научных экспедиций. Данные важны для мониторинга природных комплексов, сохранения биоразнообразия и планирования охранных мероприятий.

# **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ САМЦА И САМКИ НОСУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ (NASUA NASUA) НА РАЗЛИЧНЫЕ ОБОГАЩЕНИЯ ИХ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ В ЭКСПОЗИЦИИ В КРАСНОЯРСКОМ ПАРКЕ ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ»**

**Ф.А. Семенов**

*Научные руководители: А.В. Глушкова, Т.Н. Третинникова*

*Носуха обыкновенная, обогащение среды, поведение животных, содержание в экспозиции.*

**В** условиях зоопарков животные сталкиваются с ограничением естественных стимулов, что может приводить к снижению активности и формированию поведенческих нарушений. Особенно чувствительными к однообразию среды являются высокоорганизованные млекопитающие, обладающие выраженной поисковой и социальной активностью, в том числе носухи обыкновенные. В связи с этим актуальной задачей современной зоопсихологии являются разработка и оценка эффективных программ обогащения среды, направленных на поддержание поведенческого благополучия животных.

В научных и прикладных источниках описаны различные виды обогащения среды (кормовые, сенсорные, предметные, когнитивные), применяемые в зоопарках. Однако недостаточно изучены индивидуальные различия в реакции животных одного вида на одинаковые элементы обогащения, в том числе различия между самцом и самкой, что ограничивает эффективность стандартных программ.

*Цель исследования* – сравнение особенностей поведения самца и самки носухи обыкновенной при использовании различных видов обогащения среды и без них, оценка эффективности предложенных способов обогащения на основе поведенческих показателей.

В ходе исследования были разработаны и реализованы различные виды обогащения среды с учетом биологических особенностей вида, требований безопасности и индивидуального поведенческого репертуара животных. Поведение носух оценивалось методом визуальных наблюдений с использованием этограмм и хронометража активности.

Установлено, что обогащение среды существенно повышает вовлеченность животных: самка взаимодействовала с элементами обогащения до 53 % времени наблюдений, самец – до 57 %. Наибольший интерес у носух вызывали кормовые и предметно-кормовые стимулы. Выявлены выраженные индивидуальные различия: самец проявлял устойчивый интерес к простым кормовым задачам, тогда как самка демонстрировала более разнообразные поведенческие стратегии и предпочитала сложные исследовательские задания.

Полученные результаты подтверждают необходимость индивидуального подхода при разработке программ обогащения среды и могут быть использованы в практической работе зоопарков для повышения благополучия животных.

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛОТВЫ И ОКУНЯ КАК ФОНОВЫХ ВИДОВ ЗАЛИВА ПРИМОРСКИЙ КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

С.Д. Сукачева

Научный руководитель С.В. Чипура

*Красноярское водохранилище, ихтиофауна, морфометрические показатели, популяционная динамика, рациональное природопользование.*

**К**расноярское водохранилище – искусственная водная экосистема с неустойчивым гидрологическим режимом, сочетающая признаки реки и озера. Это определяет необходимость постоянного мониторинга состояния ихтиофауны для оценки устойчивости экосистемы и эффективности природопользования.

Цель работы – оценка экологических и морфометрических показателей плотвы (*Rutilus rutilus lacustris*) и окуня (*Perca fluviatilis*) как фоновых промысловых рыб залива Приморский Красноярского водохранилища.

Объект исследования – популяции плотвы и окуня, отловленные ставными жаберными сетями в июне 2023–2025 гг. на глубине 2–3 м.

## *Методы исследования*

Исследованы популяции плотвы и окуня, отловленные ставными жаберными сетями в июне 2023–2025 гг. на глубине 2–3 м. Проведен анализ морфометрических показателей (длина, масса), возрастной и половой структуры, визуализация данных.

## *Результаты*

Возрастная структура популяции: у плотвы доминируют зрелые самки 6–8 лет, наблюдается снижение доли молодых самцов; у окуня преобладают молодые особи 2–4 лет, сокращается возрастной диапазон самок, модальный возраст самцов повысился до 3 лет.

Половой состав: доля самок плотвы увеличилась с 64 (2023) до 74 % (2025); доля самок окуня снизилась с 58 до 42 % за тот же период.

Морфометрические показатели: у плотвы средняя длина увеличилась с 190 до 210 мм, масса – с 146 до 170 г; у окуня длина увеличилась с 165 до 185 мм, медиана массы снизилась с 83 до 73 г, среднее значение массы – 114 г; основная часть выборки плотвы 20–22 см, окуня – 17–19 см.

Динамика популяций: 2024 год характеризовался снижением размеров и числа молодых особей обоих видов, вероятно, неблагоприятными условиями; 2025 год показал восстановление морфометрических показателей и увеличение размаха по возрастным группам.

Факторы, влияющие на состояние популяций: промысловая нагрузка, изъятие крупных особей, кормовая обеспеченность и пищевая конкуренция, экологическая пластичность и способность к успешному воспроизводству.

### *Выводы*

Плотва находится в относительно стабильном состоянии с положительной динамикой роста массы и длины; у окуня отмечаются признаки нарушения баланса популяции (снижение доли самок, сокращение возрастного диапазона, увеличение доли единичных крупных особей); оба вида успешно адаптируются к антропогенно измененной экосистеме водохранилища.

### *Практическая значимость*

Результаты могут быть использованы для разработки рекомендаций по рациональному использованию рыбных ресурсов и организации мониторинга на Красноярском водохранилище.

# ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КОЛЕБАНИЙ НА АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОДРОСТКА КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Е.О. Сульберекова, Е.А. Глушенкова

Научный руководитель Н.М. Горленко

*Адаптационный потенциал, наследственные и ненаследственные факторы приспособленности организма, температурные колебания.*

**К**райний Север – часть территории России, расположенной главным образом к северу от Полярного круга и представленной арктической зоной, тундрой, лесотундрой и тайгой. Климат чрезвычайно суровый: средняя температура января  $-30,9^{\circ}\text{C}$ , средняя температура июля  $+12,7^{\circ}\text{C}$ , продолжительность зимы от 185 до 305 дней, в зимний период характерно высокое атмосферное давление из-за влияния антициклонов. Среднегодовое количество осадков около 250–650 мм, сильные ветра, достигающие 30–40 м/с, среднегодовая влажность воздуха 78 %.

Сложные климатические условия Крайнего Севера определяют не только образ жизни, но и влияют на функциональное состояние организма. Целью исследования была проверка гипотезы о негативном влиянии резких температурных колебаний на адаптационный потенциал подростков Крайнего Севера.

Для подтверждения гипотезы был проведен эксперимент с выявлением чувствительности подростков к низко- и высокотемпературным воздействиям. Адаптивная реакция организма оценивалась по скорости восстановления показателей систолического и диастолического давления, частоты сердечных сокращений после локального интенсивного охлаждения и разогрева [Чмиль и др., 2014].

В эксперименте приняли участие 15 подростков (13–16 лет), проживающих в условиях Крайнего Севера не менее одного года. Результаты исследований показали, что отличной и хорошей скоростью восстановления функциональных показателей обладают по 46,5 % обучающихся, 7 % – имеет медленное восстановление показателей, что может свидетельствовать о напряженности функций сердечно-сосудистой системы. Далее эти показатели были соотнесены с факторами наследственной и ненаследственной адаптации к температурным колебаниям и условиям. Доля обучающихся с отличным баллом восстановления после температурных воздействий была выше среди долган по сравнению с обучающимися славянских национальностей. У девушек чаще регистрировались как высокие (59 %), так и низкие (8 %) показатели восстановления, тогда как у всех исследованных юношей наблюдались средние показатели восстановления. Можно заметить, что спорт, продолжительность сна не менее 7 часов в день и регулярные прогулки оказывали положительное влияние на скорость восстановления функциональных показателей после шокового охлаждения или нагревания отдельных участков организма.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют предположить влияние на адаптацию подростков к условиям Крайнего Севера как наследственных факторов, так и факторов образа жизни. Для более обоснованных суждений требуются более обширные выборки обследуемых и серьезный статистический анализ результатов.

### **Библиографический список**

1. Чмилъ И.Б., Медведев Л.Н., Елсукова Е.И. Экология человека: учебное пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014.

# РАЗРАБОТКА «ЦИФРОВОГО БЛИЗНЕЦА» РЕКИ КАНТАТ

К.Е. Томаровский, К.В. Белевский

Научный руководитель В.В. Лемешкова

*Река Кантат, малые реки, моделирование водосборного бассейна.*

**П**роведение сбора гидрологической информации классическими методами и при помощи ДЗЗ для таких малых рек, как Кантат, актуально, так как для рек местного значения моделирование водосборного бассейна не предусмотрено. Правительством инициировано создание единой цифровой платформы федерального уровня «Цифровая река» для крупных судоходных рек, но для планирования развития территорий города и его окрестностей важно иметь точную и доступную информацию о жизни рек местного значения. Создание «цифрового близнеца» реки Кантат отвечает этим задачам.

Проблема: малые реки (например, Кантат) не описаны в гидрологических энциклопедиях, данные по таким рекам не полные или вообще отсутствуют, они не включены в планы единой цифровой платформы «Цифровая река».

Гипотеза: школьникам по силам провести альтернативное классическим подходам исследование и моделирование водосборного бассейна реки Кантат средствами современных геоинформационных систем (ГИС).

Цель: определение предварительного состава моделей для оценки воздействий окружающей среды на водный объект, которые можно использовать для повышения эффективности гидрометеорологического обеспечения мониторинга с использованием цифрового двойника объекта на примере реки Кантат.

Задачи: проанализировать экологические изменения реки Кантат с помощью цифровых технологий; сформировать слой с крупными по водосборной площади реками бассейна реки Кантат; создать таблицу с уникальными идентификаторами реки, а также информацией об окружающих объектах и дальнейший экспорт таблицы в QGIS; сформировать водосборный бассейн реки Кантат; вычислить основные гидрографические характеристики водосборного бассейна с помощью ГИС-технологий.

Объект исследования: бассейн реки Кантат, расположенный на территории ЗАТО Железногорск в Красноярском крае. Методы: системный, сравнительно-описательный, геоинформационный.

Выводы. В ходе работы исследованы и описаны способы цифровых технологий, подходящие для анализа экологических изменений реки. Была выбрана программа QGIS, как более доступная, бесплатная, понятная и удобная для решения наших задач. На примере разработки «цифрового двойника» реки Кантат предложен подход, алгоритм цифровизации с построением модели, обеспечивающий эффективную технологию хранения, сопровождения и оценки

информации, получаемой в процессе мониторинга жизни водотока и среды, окружающей его. Показано, что комплексное использование подобных моделей позволит в перспективе перейти к моделированию состояния водных объектов.

### **Библиографический список**

1. Вязилов Е.Д. Цифровой двойник для окружающей среды // Сборник трудов Международной конференции 'ENVIROMIS 2022' и школа молодых ученых по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды (ИМКЭС СО РАН, Томск, 12–17 сентября 2022). С. 323–326.
2. Гарцман Б.И. Анализ геоморфологических условий формирования первичных водотоков на основе цифровых моделей рельефа // География и природные ресурсы. 2013. № 1. С. 136–147.

# ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ КОРМЛЕНИЯ ПРИ СОДЕРЖАНИИ И РАЗВЕДЕНИИ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ КРЫС

В.И. Тутаева

Научные руководители: А.В. Глушкова, М.О. Модина

*Рациональное кормление, репродуктивные показатели, виварий зоопарка, кормление крыс, стрессовое поведение.*

**Р**ациональное кормление кормовых животных является одним из ключевых факторов эффективного функционирования зоопарков. От качества питания крыс напрямую зависят их физиологическое состояние, репродуктивная способность и сохранность молодняка, что особенно важно при производстве живого корма в условиях сурового климата Сибири. Недостаточная сбалансированность рациона может приводить к стрессу, агрессии и снижению продуктивности поголовья.

В научной литературе широко освещены биологические особенности и репродуктивный потенциал крыс, однако практические исследования, сравнивающие эффективность различных схем кормления в условиях зоопаркового вивария, представлены ограниченно и требуют уточнения с учетом реальных производственных условий.

## *Цель исследования*

Определить влияние различных типов кормления на рост, сохранность и репродуктивные показатели белых крыс, содержащихся в условиях вивария парка «Роев Ручей».

В ходе исследования были сформированы три группы крыс с одинаковыми условиями содержания: контрольная группа получала полнорационный корм; опытная группа 1 – влажный углеводный рацион без гранулированного корма; вторая опытная группа – только гранулированную кормосмесь. Сравнение проводилось по показателям массы взрослых животных, сохранности потомства и среднему весу крысят при отсадке.

Установлено, что полнорационное кормление обеспечивает наивысшие показатели роста и сохранности молодняка. В контрольной группе зафиксированы максимальное количество отсаженных крысят и наибольший средний вес потомства. При монорационе выявлены признаки стрессового поведения, включая агрессию и каннибализм, а также снижение жизнеспособности молодняка. Статистический анализ подтвердил достоверную зависимость полученных различий от типа кормления.

Полученные результаты доказывают, что полнорационное, сбалансированное питание является оптимальной схемой содержания и разведения крыс в условиях вивария. Практическое применение выводов работы позволяет повысить эффективность производства живого корма, улучшить физиологическое состояние животных и снизить риски патологического поведения.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ ПОДРОСТКА

О.Т. Яковлева, А.А. Просандеева

Научный руководитель Н.М. Горленко

*Методы диагностики функционального состояния организма подростка, адаптационный потенциал, функциональные пробы.*

**П**о статистике Минздрава РФ и исследований НИИ гигиены, здоровье российских подростков характеризуется стойким снижением: число абсолютно здоровых детей не превышает 10 %, у 12–14 % зафиксированы хронические заболевания и их рост, среди которых лидируют болезни глаз (близорукость), органов дыхания и ожирение. У 80 % подростков выявляются функциональные нарушения различных органов и систем. Сложившаяся ситуация определяет необходимость массового освоения методов диагностики функционального состояния. Решение этой задачи возможно через организацию самонаблюдений на уроках биологии в 9 классе и во время внеурочной деятельности.

Цель исследовательской работы – анализ информативности методов оценки функционального состояния подростков Крайнего Севера.

Первоначально были изучены методы определения функционального здоровья подростков, которые можно разделить на три группы [Чмиль и др., 2014].

1. Функциональные пробы сердечно-сосудистой системы оценивают величину изменения частоты сердечных сокращений, артериального давления и других показателей на стандартную физическую нагрузку (приседания, шаг по лестнице).

2. Ортостатическая проба – одна из разновидностей функциональных проб, оценивающая изменение показателей сердечно-сосудистой системы при вертикальном положении тела. В положении «стоя» сердце и сосуды работают интенсивнее, чтобы преодолеть действие гравитации и обеспечить необходимый возврат крови от нижних конечностей к сердцу.

3. Адаптационный потенциал человека – это интегральный показатель способности приспосабливаться к меняющимся условиям среды, сохраняя при этом нормальную работу всех органов.

В эксперименте приняли участие 15 подростков, которые определили адаптационный потенциал по формуле Р.М. Баевского, выявили реакцию организма к резким температурным колебаниям по скорости восстановления физиологических показателей, выполнили метод ортостатической пробы, пробу Летунова с приседаниями, Гарвардский степ-тест. Адаптационный потенциал подростков варьирует в пределах 1,43 – 2,92, у 40 % исследуемых подростков зафиксирован хороший уровень адаптации, у 60 % регистрируется напряжение адаптации.

Результаты реакции организма к резким температурным колебаниям свидетельствуют о том, что у 46,5 % обучающихся высокая скорость восстановления физиологических показателей (в течение 1-2 минут); у 46,5 % обучающихся восстановление происходит в течение 3 мин, что указывает на хорошую адаптацию, и у 7 % обучающихся наблюдается замедленное (более 3 мин) восстановление показателей. По результатам пробы Летунова, у 46 % обучающихся хорошее функциональное состояние системы, а у 54 % выявлены отклонения от нормы, как в меньшую, так и в большую сторону. Результаты Гарвардского степ-теста и ортостатической пробы у всех исследованных подростков в пределах нормы, что объясняется отсутствием сердечно-сосудистых аномалий и тяжелых нарушений автономной нервной регуляции.

Авторы сопоставили значения результатов разных методов исследования. В 79 % случаев результаты респондентов не противоречат друг другу, что свидетельствует о точности каждого метода в определении функционального состояния подростка.

### **Библиографический список**

1. Чмилёв И.Б., Медведев Л.Н., Елсукова Е.И. Экология человека: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АЛИКИН Аркадий Вячеславович – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: alikin-av2005@mail.ru

АНДРЕЕВА Ксения Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: 2004Ksesha23@mail.ru

АНТИПОВА Екатерина Михайловна – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: antipova@kspu.ru

АНТИПОВА Светлана Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: ryabovol@kspu.ru

АСТРАШАБОВА Марианна Сергеевна – старший преподаватель кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: astra1@kspu.ru

АХПАШЕВА Клара Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: akhpasheva91@mail.ru

БАДЕНКОВА А.Р. – обучающийся Школа космонавтики им. академика С.П. Королева, г. Железногорск; e-mail: vel-she@yandex.ru

БАДЗАГУА Диана Гиевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: di\_badzagua@mail.ru

БАРАНОВ Александр Алексеевич – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: abaranov@kspu.ru

БАРИНОВА Юлия Алексеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: yuliya-barinova-00@mail.ru

БЕЗРУКИХ Светлана Александровна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: s.a.1810@yandex.ru

БЕЛЕВСКИЙ К.В. – обучающийся Школы космонавтики им. академика С.П. Королева, г. Железногорск; e-mail: vel-she@yandex.ru

БЕЛОМЕСТНОВА Мария Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: mari.belomestnova\_17@mail.ru

БЕРЕЖНАЯ Оксана Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: berezhnaya@kspu.ru

БИТИНЬШ Юлия Александровна – аспирант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: bitinsh.u.a@mail.ru

БЛАГОРОДОВА Лидия Дмитриевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности, Сургутский государственный педагогический университет; e-mail: blagorodova.lidia@yandex.ru

БЛИЗНЕЦОВ Александр Сергеевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: bliznetsov84@kspu.ru

БУЛДИН Алексей Николаевич – старший преподаватель кафедры социально-гуманитарного образования, Сургутский государственный педагогический университет; e-mail: konduktor87@mail.ru

БУЧНЕВА Ольга Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: melnik@kspu.ru

ВЕРШИНСКАЯ Виктория Викторовна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: vershinskaya00@inbox.ru

ВЛАДЫКИНА Мария Васильевна – обучающаяся лицея № 1 и Красноярского краевого центра «Юннаты»; e-mail: shvaikova@yunnat24.ru

ВОЙТЕНКО Никита Анатольевич – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: nik.voytenko2004@mail.ru

ВРУБЛЕВСКАЯ Виктория Андреевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: xintova3559vik@mail.ru

ГАЙДАМАК Ангелина Константиновна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: gaydamak04@inbox.ru

ГАЛКИНА Елена Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: galkinaea@kspu.ru

ГЛУШЕНКОВА Е.А. – обучающаяся Хатангской средней школы № 1; e-mail: verbilo\_k@mail.ru

ГЛУШКОВА Анна Валентиновна – методист I категории отдела просветительской работы и взаимодействия с образовательными учреждениями, парка «Роев Ручей», Красноярск; e-mail: anna\_gl97@mail.ru

ГОДВАН Мария Андреевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: godova00@internet.ru

ГОЛИКОВА Татьяна Валериевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: golikova@kspu.ru

ГОРЕЛОВА Юлия Алексеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: gorelova3498@mail.ru

ГОРЛЕНКО Наталья Михайловна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: gorlenko@kspu.ru

ГОРОДИЛОВА Светлана Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: gorodilova@kspu.ru

ГОРОШНИКОВА Виктория Александровна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: mountain\_05@bk.ru

ГРИЩЕНКО Кристина Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: lissfil@yandex.ru

ГРУБЫЙ Матвей Витальевич – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: grubyu.00@mail.ru

ГУНДАРЕВА Софья Игоревна – студентка Сургутского государственного педагогического университета; e-mail: sofia.gundareva@yandex.ru

ДЕМЕЦ Ксения Алексеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail:kseniyademets@icloud.com

ДИРЯВКА Леонид Леонидович – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: leonidklick@gmail.com

ДОРИНА Дарья Александровна – ассистент кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: bgc22zinikhinada@kspu.ru

ДОРОФЕЕВА Любовь Андреевна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: dorofeeva1@kspu.ru

ЕЛСУКОВА Елена Ивановна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: elsukova@kspu.ru

ЕРЁМИН Федор – обучающийся Хатангской средней школы № 1; e-mail: bgc22zinikhinada@kspu.ru

ЕФИМОВА Татьяна Михайловна – кандидат педагогических наук, доцент Государственного университета просвещения, Москва; e-mail:efimova22@mail.ru

ЖУКОВА Дарья Сергеевна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: daryatimoshkina@mail.ru

ЖУКОВА Екатерина Ивановна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: zhukova\_katrine2003@mail.ru

ЗАВАЦКИЙ Евгений Александрович – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: dikson2324@yandex.ru

ЗАТИРАХИНА Жанна Сергеевна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: zatiraxinazhanna@mail.ru

ЗИМА Екатерина Витальевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: zimakatya1829@gmail.com

ЗИМИРЕВА Диана Александровна – студентка, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; e-mail: zimirevadi124@gmail.com

ЗОЛОТУЕВА Татьяна Александровна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: tanya.zolotuyeva@bk.ru

ЗЫКОВА София Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: s.wines@yandex.ru

ИВАНОВА Екатерина Валерьевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: sevjay@mail.ru

ИВАНОВА Злата Викторовна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: zlataalex1617@gmail.com

ИГНАТЕНКО Александра Евгеньевна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: aleksandraignatenko567@mail.ru

ИЛЬИНЫХ Анна Андреевна – студентка, Сургутский государственный педагогический университет; e-mail: skillight@yandex.ru

ИППОЛИТОВА Нина Александровна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии, безопасности жизнедеятельности и методики педагогического института, Иркутский государственный университет; e-mail: kaf-geo@mail.ru

КАЛИНИНА Кристина Евгеньевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: stella-stella-20-01@mail.ru

КАТЮХИНА И.Е. – обучающийся Школы космонавтики им. академика С.П. Королева, г. Железногорск; e-mail: vel-she@yandex.ru

КНЯЗЕВ Иван Александрович – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: vanechka.knyazev.91@inbox.ru

КОВАЛЬЧУК Александр Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, Красноярский государственный аграрный университет; e-mail: scan-koval@mail.ru

КОКАРЕВА Ирина Михайловна – зоолог отдела ручных и контактных животных парка «Роев Ручей», Красноярск; e-mail: anna\_gl97@mail.ru

КОЛЕСНИКОВА Ирина Олеговна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: natochy.irina@mail.ru

КОНДРАТЬЕВА Светлана Васильевна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: lana.kondrateva.01@bk.ru

КОНОВАЛОВА Ирина Игоревна – преподаватель института среднего профессионального образования им. К.Д. Ушинского Московского городского педагогического университета; e-mail: irn.knvlva@inbox.ru

КОРОЛЕВА Маргарита Владимировна – кандидат географических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: vladimirovna@kspu.ru

КОСТОЯКОВА Татьяна Николаевна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: kostoyakova06@mail.ru

КОТОВА Дарья Вадимовна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: dasha110433333@yandex.ru

КРАВЧЕНКО Ольга Александровна – студентка, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: medolyak@mail.ru

КУДИНОВА Валерия Александровна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: lera\_kudinova12\_04@mail.ru

КУЗНЕЦОВА Дарья Андреевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: d.k.a7@mail.ru

КУЗНЕЦОВА Ольга Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: okuznetsova@sfu-kras.ru

КУРБАТОВА Юлия Евгеньевна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева, учитель средней школы № 157; e-mail: jul-kurb@yandex.ru

КУРЬЯНОВИЧ Наталья Юрьевна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: nata.kuryanovich.79@mail.ru

КУСЫК Павел Германович – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: pavelkusyk@gmail.com

ЛЕБЕДЕВА Ульяна Станиславовна – обучающаяся средней школы № 144, Красноярск; e-mail: anna\_gl97@mail.ru

ЛЕМЕШКОВА Валентина Витальевна – учитель географии Школы космонавтики им. академика С.П. Королева, Железногорск; e-mail: vel-she@yandex.ru

ЛИГАЕВА Надежда Анатольевна – кандидат географических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: NLigaeva@sfu-kras.ru

ЛИПУНОВСКАЯ Дарья Максимовна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: lipunovskaya2003@gmail.com

ЛОГИНОВА Варвара Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: varvarakosova7@yandex.ru

ЛЯЙКОМ Дарья Андреевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: dlyaykom@mail.ru

МАКАРОВА Н.К. – обучающийся Школы космонавтики им. академика С.П. Королева, Железногорск; e-mail: vel-she@yandex.ru

МАКСИМОВИЧ Юлия Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: y\_maksimovich@mail.ru

МАЛИЦА Анна Андреевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: Annamalica99@gmail.com

МАУТКИНА Валерия Еленовна – студентка Вологодского государственного университета, г. Вологда; e-mail: leramautkina@gmail.com

МЕЗЕНЦЕВА Яна Юрьевна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: yanamez100@ya.ru

МЕЙДУС Артур Видмантасович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: meidus@kspu.ru

МЕЛЬНИЧЕНКО Мария Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: hebubhebub@gmail.com

МЕЛЬНИЧЕНКО Татьяна Николаевна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: melnichenko@kspu.ru

МЕХРЯКОВА Елизавета Денисовна – аспирант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: liza.mex@yandex.ru

МОИСЕЕВА Екатерина Алексеевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности, Сургутский государственный педагогический университет; e-mail: lapinaea\_vizit@mail.ru

МОРГУНОВА Вита Викторовна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: vita.morgunova@mail.ru

НАЙМАН Максим Андреевич – старший преподаватель кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: maksim.nayman.96@mail.ru

ОВСЕЕНКО Дарья Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: ovseenkodara66@gmail.com

ОРЛОВА Светлана Романовна – обучающаяся лицея № 3, Красноярск; e-mail: anna\_gl97@mail.ru

ОРУДЖОВА Руфина Нарбала кызы – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: rufina256@yandex.ru

ОСТРИКОВА Ольга Сергеевна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: rosyvox@yandex.ru

ПАВЛОВ Кирилл Иванович – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: fotonb@mail.ru

ПАВЛОВА Виктория Викторовна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: vikulya\_pavlova\_04@list.ru

ПАВЛОВА Светлана Андреевна – учитель биологии МАОУ Лицей № 3, г. Красноярск; e-mail: anna\_gl97@mail.ru

ПАСИШНИЧЕНКО Анастасия Андреевна – студентка педагогического института, Иркутский государственный университет; e-mail: nastya.tyt@outlook.com

ПОЗДЕЕВА Алена Игоревна – обучающаяся лицея № 1 и Красноярского краевого центра «Юннаты»; e-mail: shvaikova@yunnat24.ru

ПОЛЬСКАЯ Наталья Викторовна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: polskaya-n@mail.ru

ПОПОВА Валентина Анатольевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: valentina.krupskaya1006@yandex.ru

ПРЕДКО Татьяна Дмитриевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: tanaypriedko@mail.ru

ПРОСАНДЕЕВА А.А. – обучающаяся Хатангской средней школы № 1; e-mail: verbilo\_k@mail.ru

ПРОТАСОВА Дарья Павловна – студентка Государственного университета просвещения, Москва; e-mail: d4riaprotasova@yandex.ru

ПРОХОРЧУК Елена Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: prohorchukelena@kspu.ru

ПРОХОРЧУК Максим Викторович – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева;  
e-mail: prohorchuk@kspu.ru

ПРУСАКОВА Татьяна Васильевна – студентка, Красноярский государственный аграрный университет; e-mail: acuen\_tanya@mail.ru

ПУГАЧЕВА Ольга Леонидовна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: olga-pugacheva-85@mail.ru

РОГАЧЕВА Анна Алексеевна – студентка, Сургутский государственный педагогический университет; e-mail: anna.rogachyova.18@mail.ru

РОГОВСКАЯ Наталья Владимировна – кандидат географических наук, доцент, заведующая кафедрой географии, безопасности жизнедеятельности и методики педагогического института, Иркутский государственный университет; e-mail: rogovskayan@inbox.ru

РОМАНОВ Никита Сергеевич – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: romanovn002@gmail.com

РОСТОВЦЕВА Виктория Петровна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: kj\_vw@vk.com

РУБЕНИС Александра Александровна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: rubinis@list.ru

САБИРОВ Роман Кабулбаевич – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: romanfatheregora1988@gmail.com

САВЕЛЬЕВА Ангелина Олеговна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: savelevaangelina41@gmail.com

САЛЬНИКОВА Ирина Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: salnikovairina668@gmail.com

САНТЬЕВА Маргарита Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: mirvomne00@mail.ru

СЕВОСТЬЯНОВА Юлия Алексеевна – магистрант факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: yulsevostyanova@list.ru

СЕМЕНОВ Фёдор Андреевич – обучающийся средней школы № 144, Красноярск;  
e-mail: anya\_sht@mail.ru

СЕМЕНОВА Екатерина Дмитриевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: ekaterina.semenova1311@gmail.com

СИДОРОВА Нина Анатольевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: nina\_skull@mail.ru

СИМАКОВА Анастасия Евгеньевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: anastasija.s.2010@mail.ru

СИРАСТИНОВА Анастасия Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: anastsiyam@mail.ru

СУКАЧЕВА София Дмитриевна – обучающаяся средней школы № 152, Красноярск;  
e-mail:anna\_gl97@mail.ru

СУЛЬБЕРЕКОВА Е.О. – обучающаяся Хатангской средней школы № 1;  
e-mail: verbilo\_k@mail.ru

ТЕЛЬНЫХ Александра Эдуардовна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: sasha.tell@yandex.ru

ТОМАРОВСКИЙ К.Е. – обучающийся Школа космонавтики им. академика С.П. Королева, Железногорск; e-mail: vel-she@yandex.ru

ТОРГАШИНА Екатерина Александровна – обучающаяся лицея № 1 и Красноярского краевого центра «Юннаты»; e-mail:shvaikova@yunnat24.ru

ТОРОПОВА Галина Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры гистологии, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; e-mail: tor04@mail.ru

ТРЕТИННИКОВА Татьяна Николаевна – зоолог II категории парка «Роев Ручей», Красноярск; e-mail: tretinnikovatanya@mail.ru

ТРЕТЬЯКОВА Татьяна Юрьевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: tatanatretakova59484@gmail.com

ТРУНОВ Константин Сергеевич – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: game.express06@gmail.com

ТУПИЦЫНА Наталья Николаевна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: flora@kspu.ru

ТУТАЕВА Валерия Игоревна – обучающаяся гимназии № 2, Красноярск;  
e-mail: anna\_gl97@mail.ru

УХАНОВА Алина Денисовна – обучающаяся средней школы «Комплекс Покровский», Красноярск; e-mail: alya.ukhanova.09@mail.ru

ФАТКУЛЛИН Амирхан Гаязович – студент, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; e-mail: amirkhan200666@gmail.com

ФЕДОРОВ Степан Константинович – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: ctepanf3dorov@yandex.ru

ФИЛОНЕНКО Екатерина Валерьевна – старший преподаватель кафедры английской филологии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: filonenkokat@kspu.ru

ХАЛЕТСКАЯ Елена Николаевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: haletskaalena@mail.ru

ХОРЧИНЖАПОВА Диана Андреевна – магистрант педагогического института, Иркутский государственный университет; e-mail: karpyzadiana1@gmail.com

ХУРИГАНОВА Луиза Алексеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: luiza.03.kyahta@gmail.com

ЦАРИКОВ Иван Дмитриевич – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: he12she34@mail.ru

ЦЫРЕНОВА Светлана Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: cyrenovasveta7833@gmail.com

ЧИПУРА Светлана Вячеславовна – кандидат географических наук, зам. директора парка «Роев Ручей», Красноярск; e-mail: schipura@yandex.ru

ЧУЛЮКИНА Мария Сергеевна – студентка Государственного университета просвещения, Москва; e-mail: vika220378@gmail.com

ЧУМИЧЕВ Денис Игоревич – студент, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: chumichevdenis123@gmail.com

ШАДРИН Александр Иванович – доктор экономических наук, профессор кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: shadrin1@kspu.ru

ШВАЙКОВА Анна Михайловна – педагог дополнительного образования, Красноярский краевой центр «Юннаты»; e-mail: shvaikova@yunnat24.ru

ШВИДЧЕНКО Алина Николаевна – студентка, Сургутский государственный педагогический университет; e-mail: alinashvidchenko24@mail.ru

ШЕВАНИКОВА Виктория Игоревна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: vika.shevanikova@mail.ru

ЭРБЕС Фёдор – обучающийся Хатангской средней школа № 1; e-mail: bgc22zinikhinada@kspu.ru

ЯКОВЛЕВА О.Т. – обучающаяся Хатангской средней школа № 1; e-mail: verbilo\_k@mail.ru

ЯКУНЕНКОВ Андрей Владимирович – ассистент кафедры биологии, химии и методики обучения, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: avy0905@yandex.ru

ЯКУНИНА Светлана Михайловна – студентка факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: svetlanayuakunina@gmail.com

ЯРУМ Алексей Владимирович – студент факультета биологии, географии и химии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: a.yarum@mail.ru

Молодежь и наука XXI века

XXVII Международный научно-практический форум студентов,  
аспирантов и молодых ученых

СОВРЕМЕННЫЙ УЧИТЕЛЬ БИОЛОГИИ,  
ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ:  
ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

Красноярск, 23–25 апреля 2026 г.

*Электронное издание*

Редактор *Ж.В. Козуница*  
Корректор *А.П. Малахова*  
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.  
Отдел научных исследований и грантовой деятельности КГПУ им. В.П. Астафьева,  
т. 8(391) 217-17-82

Подготовлено к изданию 10.09.2026.  
Формат 60х84 1/8.  
Усл. печ. л. 32,1