

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

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА

**XX Международный форум студентов,
аспирантов и молодых ученых**

СОВРЕМЕННЫЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Материалы научно-практической конференции «БИОЭКО»

Красноярск, 25 апреля 2019 г.

Электронное издание

КРАСНОЯРСК
2019

ББК 28.080
С 568

Редакционная коллегия:

Е.М. Антипова (отв. ред.)

О.Н. Мельник

С.Н. Городилова

С 568 Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научно-практической конференции «БИОЭКО». Красноярск, 25 апреля 2019 г. [Электронный ресурс] / отв. за ред. Е.М. Антипова; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2019. – Систем. требования: РС 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 978-5-00102-325-8

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 и происхождения флор и фаун естественных и урбанизированных территорий, физиологических процессов в животном мире. Существенное внимание уделено региональным аспектам изучения растительного и животного мира Средней Сибири. В некоторых работах использованы материалы исследований в школьной программе.

ББК 28.080

ISBN 978-5-00102-325-8
(XX Международный форум
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Молодежь и наука XXI века»)

© Красноярский государственный
педагогический университет
им. В.П. Астафьева, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. ФЛОРА И ФАУНА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Антипова Е.М., Антипова С.В., Яковенко А.А. ИСТОРИЯ ГОРОДА ДИВНОГОРСКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)	5
Антипова Е.М., Антипова С.В., Фараджова А.М. ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ г. КРАСНОЯРСКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)	9
Антипова Е.М., Бондарева А.А., Щербакова В.С. ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ И ГОЛОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «АБАКШИНСКОЕ ОЗЕРО» (СУХОБУЗИМСКИЙ РАЙОН, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)	12
Антипова Е.М., Чеботарева О.П. О ФЛОРЕ ЮГО-ЗАПАДНОГО РАЙОНА Г. АБАКАНА.....	17
Астахова А.Е., Куримова Д.В., Рыль Е.А., Мельник О.Н. ЧИСЛЕННОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ ВРАНОВЫХ ПТИЦ ВДОЛЬ ТРАССЫ М-54 (КРАСНОЯРСК – АБАКАН).....	21
Булычева О.В. АВИАФАУНА ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	24
Дегтяренко А.Ю. ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ВРАНОВЫЕ (<i>CORVIDAE</i>) В ЮЖНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ (НА МАТЕРИАЛАХ ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ КГПУ им В.П. АСТАФЬЕВА)	28
Зинковец Д.А., Мельник О.Н. БИОЛОГИЯ РЫБ ОЗЕР И ПРУДОВ БАССЕЙНА р. ЧЕТЬ (ТЮХТЕТСКИЙ РАЙОН, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ).....	31
Д.В. Курносенко, А.А. Баранов ВИДОВОЙ СОСТАВ ПТИЦ ПЯТНАДЦАТИКИЛОМЕТРОВОЙ ЗОНЫ АЭРОПОРТА ЧЕРЕМШАНКА г. КРАСНОЯРСКА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД.....	34
Лябов И.Ю., Городилова С.Н. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИКРОПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. КРАСНОЯРСКА.....	37
Рыженкова В.В. АНАЛИЗ ОРНИТОФАУНЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ТУНГУССКИЙ»	41
Чернова И.С., Антипова Е.М. О ПОДТАЙГЕ КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ.....	51
Шелягина Д.В., Баранов А.А., Банникова К.К., Юносова Л.В. ВИДОВОЙ СОСТАВ ГНЕЗДЯЩИХСЯ ТИПИЧНЫХ СТЕПНЫХ ПТИЦ В КОТЛОВИНАХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ.....	55
Юдина Е.С. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОТДЕЛА <i>CHLOROPHYTA</i> ЛЕСНОГО МАССИВА СТУДГОРОДКА г. КРАСНОЯРСКА	59

Раздел II. МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ БИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Габуня Г.Б. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ г. КРАСНОЯРСКА КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БОТАНИКИ.....	62
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Зайцева А.В. ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ В ШКОЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО БИОЛОГИИ (6 КЛАСС).....	65
Зинихина Д.А., Тупицына Н.Н. О СОДЕРЖАНИИ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА БИОЛОГИИ И.Н. ПОНОМАРЁВОЙ И ДР. (2016) ПО ТЕМЕ «ВОДОРΟΣЛИ» (7 КЛАСС).....	68
Иванова Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ПО БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ГОРНОГО ГУСЯ ДЛЯ ДЕМОСТРАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ НЕКОТОРЫХ ПОНЯТИЙ И ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ	71
Каер Н.А. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНИКОВ БИОЛОГИИ ПО ТЕМАМ «ФОТОСИНТЕЗ», «ДЫХАНИЕ» (6 КЛАСС).....	74
Мажухина Е.В. ЖИВОТНЫЕ ПАЛЕОЛИТА В ПЕТРОГЛИФАХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ (СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ШКОЛЬНИКОВ)	76
Панюшева Д.А. ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО БОТАНИКЕ (5–7 КЛАСС).....	81
Рязанова В.С. ФИТОТЕРАПИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ.....	85
Селина М.С. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КВЕСТ-ЭККУРСИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ	89
Фадеева Е.А., Тупицына Н.Н. О СОДЕРЖАНИИ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА И.Н. ПОНОМАРЁВОЙ И ДР. (2016) ПО ТЕМЕ «ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ» (7 КЛАСС).....	92
Якушина М.И. ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНЫХ ОБЩЕСТВ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИОЛОГИИ	95

Раздел III.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ (МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ)

Везо Е.Я., Городилова С.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТКАНЕВОГО ЭНЕРГООБМЕНА ЖАБЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>BUFO BUFO</i>) И ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ЛИНИИ <i>ICR</i>	98
Гаджиева А.К., Гусева Е.К. ПИЩЕВЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ЛИНИИ <i>ICR</i> НА ДИЕТЕ КАФЕТЕРИЯ.....	101
Гурков Н.А. ЭВОЛЮЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ТЕРМОГЕНЕЗА, ОСНОВАННОГО НА МИТОХОНДРИАЛЬНОМ РАЗОБЩЕНИИ	104
Гусева Е.К. ПРИЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ БЕЛКОВ ПРИ ПРОТЕОМНОМ АНАЛИЗЕ	107
Трегузов А.А., Гусева Е.К. МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЖИРОВЫХ ТКАНЕЙ БУРОГО И БЕЛОГО ТИПОВ У АУТБРЕДНЫХ МЫШЕЙ <i>ICR</i> (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ).....	110
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	113

Раздел I. ФЛОРА И ФАУНА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

ИСТОРИЯ ГОРОДА ДИВНОГОРСКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

THE HISTORY OF THE TOWN OF DIVNOGORSK (KRASNOYARSK REGION)

Е.М. Антипова, С.В. Антипова,
А.А. Яковенко

E.M. Antipova, S.V. Antipova,
A.A. Yakovenko

Флора, г. Дивногорск, Красноярский край, климат, почвы, растительность.

Дивногорск – небольшой город в Красноярском крае, с довольно недолгой историей. Систематических исследований флоры в рамках административных границ города не проводилось. Природные условия отличаются резко континентальным климатом и хорошей увлажненностью почв, за счет реки Енисей и ее притоков. Эти факторы во многом определяют видовой состав флоры города.

Flora, Divnogorsk, Krasnoyarsk region, climate, soil, vegetation.

Divnogorsk is a small town in the Krasnoyarsk region, with a rather short history. Systematic studies of flora within the administrative boundaries of the city were not carried out. Natural conditions differ sharply continental climate and good soil moisture, due to the Yenisei river and its tributaries. These factors largely determine the species composition of the city's flora.

Несмотря на возросший интерес к изучению флоры и растительности городских экосистем в Красноярском крае, растительный покров городов, кроме краевого центра, остается до сих пор практически неизученным, не предпринимались попытки анализа флоры. Особый интерес вызывают небольшие города, связанные с крупным краевым мегаполисом [Антипова, Чеботарева, 2018; Антипова, Чеботарева, Зоркина, 2018; Антипова, Кулешова, 2016, с. 60], каковым является г. Дивногорск.

Флора г. Дивногорска исследовалась с 2013 г. С.В. Антиповой и Е.М. Антиповой. Сборы гербарных образцов проводились в 2013, 2014, 2015 гг. на полевых практиках и в экспедициях, обрабатываются и хранятся в Гербарии им. Л.М. Черепнина [Антипова, 2018]. С учетом существующей к началу исследований информации сформулирована цель исследования.

Целью работы явилось выявление состава флоры г. Дивногорска и составление первичного конспекта.

Задачи

1. Проработать коллекции в Гербарии им. Л.М. Черепнина;
2. Изучить историческое развитие города, составить очерк.

Флора г. Дивногорска включает виды растений, произрастающих на территории города в рамках административных границ.

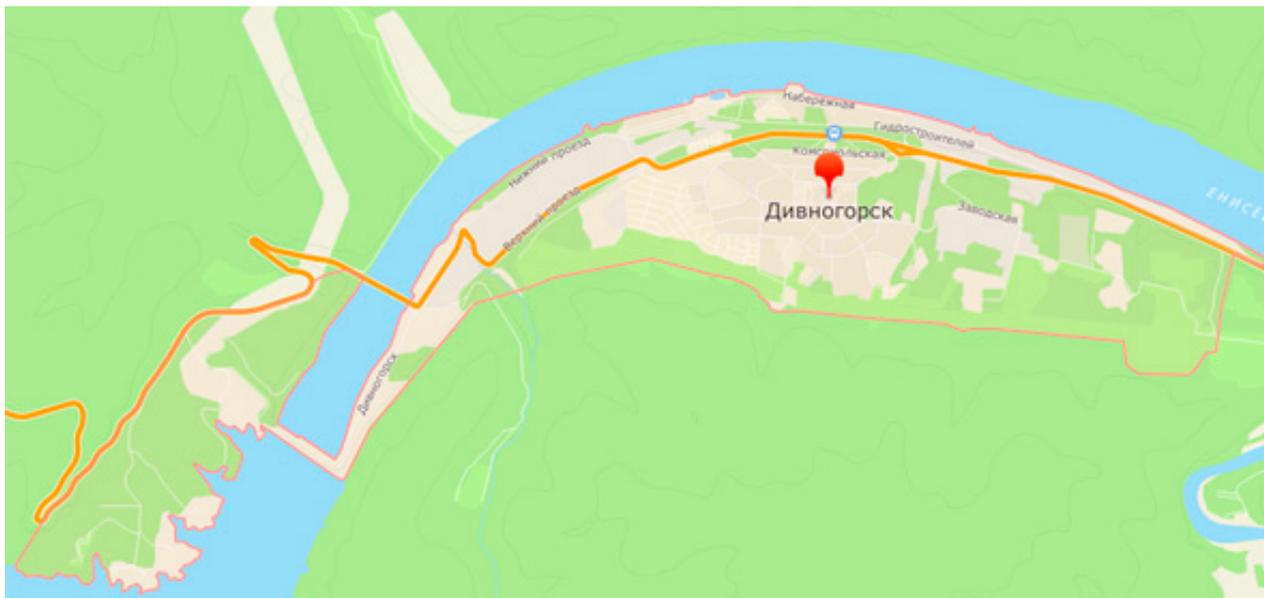


Рис. Административные границы г. Дивногорска [Дивногорск... карта...].

В районе расположения современного г. Дивногорска, археологами было найдено 16 стоянок древнего человека. Самая значимая из них – палеолитическая стоянка Лиственка-Заречная. На стоянке найдены предметы каменного, бронзового и железного веков [Зыков, 1987].

На территории нынешнего г. Дивногорска епископом Енисейским и Красноярским Тихоном и иеромонахом Филаретом был основан Знаменский мужской скит (Старый скит) в 1888 г. Скит был первой после Красноярска пристанью для судов.

После гражданской войны Знаменский скит прекратил свое существование. В начале 1920 г. закрытый скит был превращен в детдом, а в 1921 году его преобразовали в детский трудовой городок № 2 для детей-сирот. Позже, в 1930-х гг. в расформированном детском доме п. Скит разместились учебно-опытный лесхоз и подсобное хозяйство Красноярского лесотехнического техникума. Поселок находился на нижней террасе Енисея, за Филаретовым ручьем [Змановский, Тропынин, 2011].

После Великой Отечественной войны в п. Скит разместили пионерские лагеря. А с 1956 г. с выбором Шумихинского створа для сооружения Красноярской ГЭС старый поселок Скит превратился во временный поселок гидростроителей. Поселок получил новое название Дивногорск 12 марта 1957 г. Город строился одновременно со строительством ГЭС. Генеральный план застройки Дивногорска как спутника краевого центра рассмотрен и утвержден исполкомом Красноярского горсовета 20 января 1961 г. [Обыденко, 2005].

Будучи рабочим поселком, Дивногорск получил статус города краевого подчинения 1 февраля 1963 г.

В Дивногорске в 1971 г. в дендросаду был заложен первый в Сибири розарий с системой автоматического подогрева земли, а в 1981г. дендросад получил статус памятника природы.

Завод низковольтной аппаратуры в городе начал свою работу в 1972 г. На данный момент крупнейшим предприятием города является КГЭС. КГЭС по установленной мощности занимает седьмое место в мире и второе место в России, является основным производителем электроэнергии в Красноярском крае.

Дивногорск является городским округом, расположен на правом берегу реки Енисей в 35 км к юго-западу от Красноярска и 6 км от устья реки Мана в северо-западных отрогах Восточного Саяна.

Восточный Саян сложен главным образом гнейсами, слюдисто-карбонатными и кристаллическими сланцами, мраморами, кварцитами, амфиболитами. Межгорные впадины заполнены терригенно-угленосными толщами. Среди наиболее заметных полезных ископаемых – золото, графит, бокситы, асбест, фосфориты [Большая сов. энц..., 1969–1978].

Город окружен горами и скалами. В центральной части территории, которую занимает городской округ, тянется характерная гряда скал-останцев высотой до 85 м., сложенных из известняка. Высота над уровнем моря – 260 м.

Климат резко континентальный, с продолжительной и морозной зимой и жарким, иногда засушливым, коротким летом. Средняя температура составляет 16,9 °С в январе и +18,5 °С в июле. +35 С° – максимальная температура в июле, в январе температурный минимум достигает –47 С°. Годовая норма осадков близка к 400 мм. Глубина промерзания грунтов на свободной от леса поверхности достигает 2,5–2,7 м. В марте средняя высота снежного покрова – 23 см, а на защищенных местах – 45 см. В ноябре-декабре штормовые ветры доходят до 30 м/с. [Змановский, Тропынин, 2011, с. 5].

Крупнейшая река, протекающая по территории г. Дивногорска, Енисей. Помимо нее, по территории г. Дивногорска протекают притоки Енисея: ручьи Филаретов, Гермагенов, Кубовый, а также малая река Листвянка.

Дивногорск – небольшой город в Красноярском крае, с 58-летней историей. Фундаментальных исследований флоры на территории не проводилось. Город достаточно удален от краевого центра (35 км), поэтому экология города меньше подвержена загрязнению отходами заводов г. Красноярска. Резко континентальный климат и хорошая увлажненность почв за счет реки Енисей и его притоков определяют видовой состав флоры города.

Благодарность: исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта 18-44-240006 «Природные и урбанизированные флоры Приенисейской Сибири». – «The reported study was funded by Russian Foundation for basic Research, Government of Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk Regional Fund of Science, to the research project 18-44-240006 “Natural and urbanized flora of the Yeniseysk Siberia”».

Библиографический список

1. Антипова Е.М. Гербарий им. Л.М. Черепнина (KRAS) – ботанический музей КГПУ им. В.П. Астафьева: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, 110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова, 110-летию Тунгусского феномена / отв. ред. М.В. Прохорчук; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Вып. 13. С. 205–207.
2. Антипова Е.М., Кулешова Ю.В. Флора малых городов на примере г. Сосновоборска (Красноярский край, юг Средней Сибири) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М. Черепнина и материалы Шестой Всероссийской конференции с международным участием, посвященные 110-летию со дня рождения Л.М. Черепнина и 80-летию Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS) / отв. ред. Е.М. Антипова; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. С. 60.
3. Антипова Е.М., Чеботарева О.П. Флористические исследования г. Абакана Республики Хакасия // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: материалы 7-й Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения д.б.н., проф. С.М. Шиклеева и д.м.н., проф., члена-кор. АМН СССР М.В. Сергиевского / отв. ред. С.И. Павлов, А.С. Яицкий. Самара: Самарский государственный социально-педагогический университет, 2018. С. 20–23.
4. Антипова Е.М., Чеботарева О.П., Зоркина Т.М. Обзор флористических исследований г. Абакана Республики Хакасия (вторая половина XX в.) // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научно-практической конференции «БИОЭКО» / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева; отв. ред. Е.М. Антипова. Красноярск, 2018. С. 5–10.
5. Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. 3-е изд. М.: Сов. энцикл., 1971. Т. 5 640 с.
6. Дендросад в районе Старого скита // Дирекция по особо охраняемым территориям. URL: <http://www.doopt.ru/?id=93>
7. Дивногорск, Красноярский край – карта с границами районов и микрорайонов: сайт. URL: <http://karta-raionov.ru/ru/krasnoyarskiy-kray/divnogorsk/>
8. Змановский Г. Р., Тропынин И.В. Туристский паспорт муниципального образования город Дивногорск: справочник. Красноярск: ИПСА, 2011. 98 с.
9. Зыков В.П. История города Дивногорска // Централизованная библиотечная система города Дивногорска. URL: http://www.libdiv.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_content&view=article&id=1131:istoriya-goroda-divnogorska&catid=38:o-divnogorske&Itemid=463
10. Обыденко В.М. Дивногорск. Путеводитель. Красноярск: Платина, 2005. 56 с.

ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ г. КРАСНОЯРСКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

SUMMARY OF INVASIVE SPECIES FLORA THE CITY OF KRASNOYARSK

Е.М. Антипова, С.В Антипова,
А.М. Фараджова

E. M. Antipova, S.V. Antipova,
A.M. Faradzhova

Инвазионные виды, урбанофлора, г. Красноярск, черная книга, Красноярский край, модельный выдел.

Перечень инвазионных растений флоры г. Красноярск включает 17 видов. По изученным модельным выделам наибольшее количество инвазионных видов растений в г. Красноярске встречается на острове Отдыха, в мкр. Ветлужанка, Базаиха. Основными путями заноса являются хорошо развитая транспортная сеть, включающая Транссибирскую магистраль, крупные предприятия тяжелой и легкой промышленности.

Invasive species, urban flora, the city of Krasnoyarsk, black book, Krasnoyarsk region, model selection.

The list of invasive plants of Krasnoyarsk flora includes 17 species. According to the model, the largest number of invasive plants in Krasnoyarsk is found on the island of Rest, in the micro-district Vetluzhanka, Bazaikha. The main ways of drift are a well-developed transport network, including the TRANS-Siberian railway, large enterprises of heavy and light industry.

Основной чертой современной цивилизации, вызывающей резкие и быстрые изменения ландшафта, является урбанизация. Флора города Красноярск изучена достаточно полно [Антипова, Антипова, 2016], поэтому возможно рассмотрение прикладных проблем и вопросов, в том числе связанных с последствиями внедрения и расселения инвазионных видов, представляющих угрозу биоразнообразию планеты.

Изучение инвазионных видов в последнее время получает все более широкое распространение как за рубежом, так и в России. Во многих странах создаются специальные рабочие группы по изучению инвазионных видов, созданы глобальная программа и база данных.

Судьба инвазионных видов различна: одни, появившись, быстро исчезают, другие занимают рудеральные местообитания и не выходят за их пределы, третьи через некоторое время натурализуются и трансформируют естественные сообщества.

Цель: выявить инвазионные виды растений города Красноярск.

Задачи

1. Составить систематический список инвазионных видов.
2. Выявить распространение по модельным выделам.

Красноярск, как и большинство старинных сибирских городов, возник из острога. Основан он был в 1628 г. как крепость с небольшой численностью населения для защиты с юга подступов к г. Енисейску, который являлся главным городом ре-

гиона. Инициаторами постройки Красноярского острога были енисейский воевода Я. Хрипунов и воевода А. Дубенской. Новый острог был назван Красным Яром по цвету крутого обрыва реки Качи, сложенного девонскими породами красного цвета в районе города. Позднее это название превратилось в «Красноярск». Рост города начался лишь с XVIII в. со строительства Московско-Иркутского тракта, который прошел через город в 1735 г. и благодаря которому Красноярск превратился в один из важных пунктов транзитной торговли [Сериков, 1956]. Статус губернского города он получил в 1822 г. Транссибирская магистраль в 90-е гг. XIX в. прошла через город, был сооружен железнодорожный мост через р. Енисей, имевший стратегическое значение [Сорокин, 2003].

Растительный покров в окрестностях г. Красноярска изучался с давних времен, причем наиболее исследованной территорией являлся правый берег р. Енисей: заповедник «Столбы», Ладейка, Торгашино, тогда как флора самого г. Красноярска была не изучена, что послужило основанием для целенаправленных исследований в 2002–2016 гг. [Антипова, Антипова, 2009; 2014].

Инвазионные виды – это агрессивные чужеземные растения, занесенные из других регионов (часто даже с других континентов), которые расселяются по вине человека, образуют потомство в очень большом количестве и распространяются на значительное расстояние от родительских особей [Гельтман, 2003].

Список инвазионных видов был составлен по литературным данным, основными из которых являются «Черная книга флоры Сибири» [Эбель и др., 2016], Флора г. Красноярска (Антипова, Рябовол, 2009), Анализ флоры г. Красноярска [Антипова, Антипова, 2014] и Урбанофлора г. Красноярска [Антипова, Антипова, 2016].

В результате проведенного анализа первичных данных были определены семейства, к которым относятся выявленные 17 инвазионных видов во флоре г. Красноярска (из 1084 видов флоры): *Saponaria officinalis* L., *Atriplex sagittata* Borkh, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Rorippa sylvestris* (L.) Bess., *Malus baccata* (L.) Borkh, *Medicago sativa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Vicia hirsuta* (L.) Gray, *Sphallerocarpus gracilis* (Bess. ex Trevir) Koso.-Pol., *Galium aparine* L., *Cuscuta lupuliformis* Krock, *Cuscuta europaea* L., *Echium vulgare* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Elodea canadensis* Michx, *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.

Всего отмечено 13 семейств и 16 родов (табл.).

Семейственный спектр инвазионных видов г. Красноярска

Ранг семейства	Семейства	Число видов	% от общего числа видов	Роды
1	2	3	4	5
1	Fabaceae	3	17,6	3
2	Asteraceae	2	11,7	2
3	Cuscutaceae	2	11,7	1
4	Apiaceae	1	5,9	1
5	Boraginaceae	1	5,9	1

1	2	3	4	5
6	Brassicaceae	1	5,9	1
7	Caryophyllaceae	1	5,9	1
8	Rosaceae	1	5,9	1
9	Poaceae	1	5,9	1
10	Chenopodiaceae	1	5,9	1
11	Rubiaceae	1	5,9	1
12	Hydrocharitaceae	1	5,9	1
13	Cucurbitaceae	1	5,9	1

По модельным выделам наибольшее количество инвазионных видов растений в г. Красноярске встречается на острове Отдыха, в мкр. Ветлужанка, Базаиха. Эти территории менее всего затронуты урбанизацией, мало жилых домов, машин. В этих местах встречается много естественных зеленых насаждений и очень хорошая увлажненность.

Таким образом, во флоре г. Красноярска инвазионные виды составляют 1,56 % от всей флоры. Основными путями заноса являются хорошо развитая транспортная сеть, включающая Транссибирскую магистраль, крупные предприятия тяжелой и легкой промышленности, получающие сырье из разных регионов России и ближнего зарубежья, а также различные факторы естественной среды (воздушные, водные течения).

Благодарность: исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта 18-44-240006 «Природные и урбанизированные флоры Приенисейской Сибири». – «The reported study was funded by Russian Foundation for basic Research, Government of Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk Regional Fund of Science, to the research project 18-44-240006 “Natural and urbanized flora of the Yeniseysk Siberia”».

Библиографический список

1. Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2-е изд., испр. и доп. Красноярск, 2016. 373 с.
2. Антипова С.В., Антипова Е.М. Анализ флоры г. Красноярска (сосудистые растения): монография [Электронный ресурс] / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014.
3. Ряболов С.В., Антипова Е.М. О новых и редких видах во флоре г. Красноярска // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М. Черепнина: матер. четвертой Рос. конф. Красноярск: РИО КГПУ, 2006. Т. 1. С. 259–267.
4. Сериков И.А. Красноярск и его окрестности. Красноярск: Красн. книж. изд-во, 1956. С. 8.
5. Сорокин А.И. Красноярск в истории края и России // Красноярск: история и современность. К 375-летию со дня основания. Красноярск, 2003. С. 8.
6. Эбель А.Л., Куприянов А.Н., Стрельникова Т.О., Анкипович Е.С., Антипова Е.М., Антипова С.В. и др. Черная книга флоры Сибири. Новосибирск: Академическое изд-во Гео, 2016. 440 с.

ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ И ГОЛОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «АБАКШИНСКОЕ ОЗЕРО» (СУХОБУЗИМСКИЙ РАЙОН, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

THE FLORA OF THE NATURAL MONUMENT «АБАКШИНСКОЕ LAKE»

Е.М. Антипова, А.А. Бондарева,
В.С. Щербакова

E.M. Antipova, A.A. Bondareva,
V.S. Shcherbakova

Озеро Абакшинское, архегониальные растения, Сухобузимский район, Красноярский край, флора, конспект, ООПТ.

Высшие споровые и голосеменные растения во флоре памятника природы краевого значения «Озеро Абакшинское» составляют 8 видов, относящихся к 2 отделам, 3 классам, 5 семействам, 7 родам.

Abakshinskoye lake, archegonial plants, Sukhobuzimsky district, Krasnoyarsk region, flora, synopsis, SPNA.

Higher spore and voice plants in the flora. Monuments of nature of the regional significance „Abakshinskoe Lake” distinguish 8 species belonging to 2 divisions, 3 classes, 5 families, and 7 genera. The relevance of this work lies in the study of plants that produce on the territory of nature monuments of regional importance „Lake Abakshinskoe.” The nature monument „Abakshinskoye Lake” is one of the main attractions of Sukhobuzimsky district. The lake is surrounded by dense pine forest, and the lake is famous for its diverse coastal vegetation. „Lake Abakshinskoe” refers to specially protected objects. On the territory of the monument of nature is prohibited any economic activity.

Актуальность данной работы заключается в исследовании растений, произрастающих на территории памятника природы краевого значения «Озеро Абакшинское». Памятник природы «Озеро Абакшинское» является одним из главных достопримечательностей Сухобузимского района. Оно окружено густым сосновым бором, а также озеро славится разнообразной прибрежной растительностью. «Озеро Абакшинское» относится к особо охраняемым объектам. На территории памятника природы запрещена любая хозяйственная деятельность.

Цель работы: изучить флору архегониальных растений памятника природы «Абакшинское озеро».

Задачи

1. Собрать гербарный материал на территории памятника природы «Абакшинское озеро».
2. Составить конспект архегониальных растений по определенным материалам.
3. Определить экологические группы по выявленным местообитаниям и географические ареалы растений.

Методика исследования включает выездные полевые работы по сбору весенне-летней флоры памятника природы «Озеро Абакшинское» [Антипова, Антипова, 2016; Енуленко, Антипова, 2018], которые были проведены в начале июня 2018 г. В этот период было собрано около 400 экземпляров растений, определение которых произведено по «Флоре Сибири» на базе Гербария им. Л.М. Черепнина [Антипова, 2018]. В конспект включены также сборы, собранные в 2016–2017 гг. в количестве 800 гербарных образцов.

Памятник природы оз. Абакшинское находится на территории Сухобузимского района (Красноярский край) в пойме р. Енисей на расстоянии 1,3 км от берега, в 3 км от с. Абакшино и 400 м от автодороги между с. Абакшино – с. Кононово (рис.). С западной и юго-западной сторон озера расположен сосновый бор. По ботанико-географическому положению памятник природы располагается в Красноярской лесостепи, на стыке двух крупных морфоструктур – Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области.

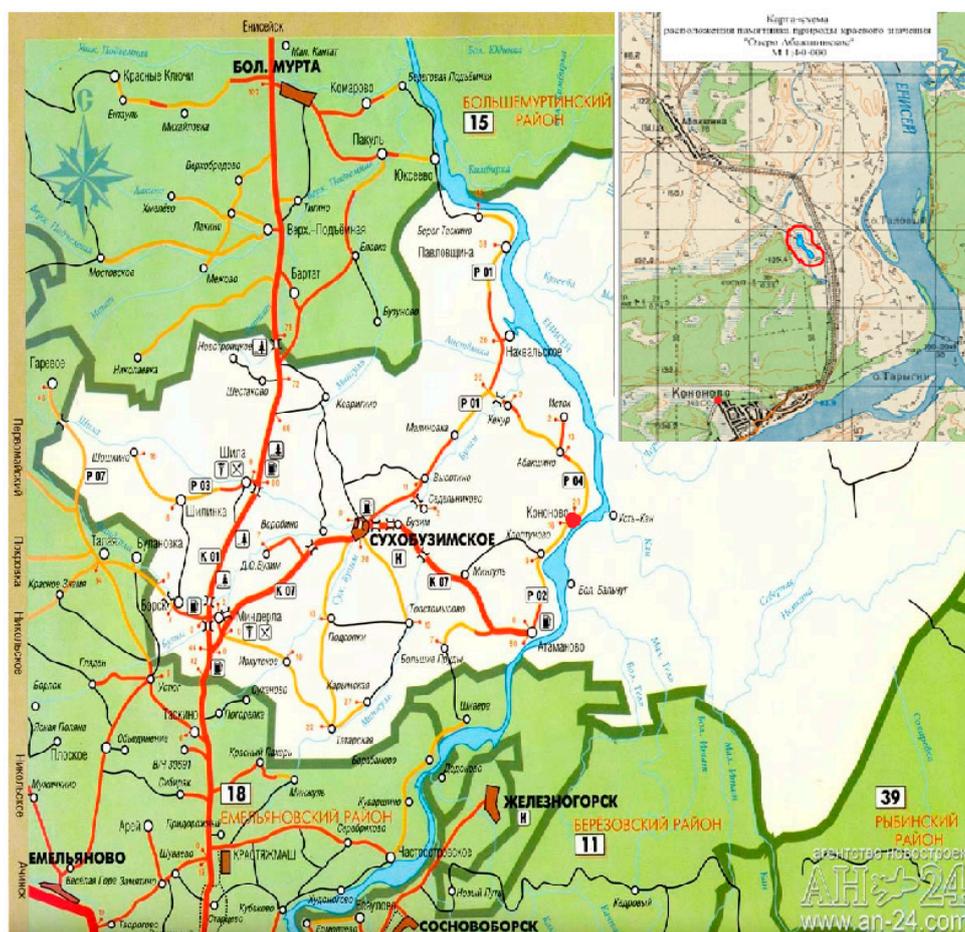


Рис. Озеро Абакшинское на карте Красноярского края

В конспект флоры внесены данные полевых выездных работ, а также обработаны и занесены литературные данные [Гуськова, Антипова, 2017, с.12] и материалы Гербария им. Л.М. Черепнина (КРАС) кафедры биологии, химии и экологии КГПУ им. В.И. Астафьева. Сокращенное название локальной флоры дано по названию населенного пункта: К – Кононово. В конспекте приводятся латинские и русские

названия видов, выявленные местообитания вида, частота встречаемости, локальная флора в краткой транскрипции, в скобках указываются сборы других авторов – фамилии, год сбора, акроним гербария, в котором хранится гербарный образец. Далее указывается экологическая группа и географический ареал вида. Объем семейств голосеменных растений и их расположение в конспекте дано по системе А.Л. Тахтаджяна [Тахтаджян, 1986, с. 49], в соответствии с которой приняты границы семейств, роды и виды расположены в порядке латинского алфавита. Номенклатура таксонов дана по монографии Е.М. Антиповой [2012].

Отдел **Equisetophyta** – **Хвощеобразные**

Класс **Equisetopsida** – **Хвоцевидные**

Семейство **Equisetopsida** – **Хвоцевидные**

Equisetum fluviatile L. – Хвощ речной.

На болотах, по берегам озера, заболоченным лугам. К (Антипова, Гуськова, 2017, *KPAS*). Гигрофит. Голарктический.

Equisetum palustre L. – Хвощ болотный.

По берегам озер, на заболоченных лугах. Встречается часто. К (Антипова, Гуськова, 2017, *KPAS*). Гигрофит. Голарктический.

Equisetum pratense Ehrh. – Хвощ луговой.

В березовых, сосновых и смешанных лесах с участием сосны в зарослях кустарников, по берегам озера. Встречается часто. К (Антипова, Гуськова, 2017; Антипова, Бондарева, Щербакова, 2018, *KPAS*). Мезофит. Голарктический.

Класс **Polypodiopsida** (Filicopsida) – **Многоножковидные**

Семейство **Hypolepidaceae** Pichi Sermolli – **Подчешуйниковые**

Pteridium pinetorum C. N. Page et R. R. Mill subsp. **sibiricum** C. Gureeva et

N. Page. – Орляк сибирский (боровой).

В осиновых и сосновых лесах, на лесных лугах. Встречается часто. К (Антипова, Гуськова, 2017, *KPAS*). Ксеромезофит. Сибирский.

Семейство **Athyriaceae** Ching – **Кочедыжниковые**

Athyrium filix-femina (L.) Roth – Кочедыжник женский.

В заболоченных ивовых и черемуховых прибрежных зарослях, по берегам стариц, ключевым болотам. Встречается часто. К (Антипова, Бондарева, Щербакова, 2018, *KPAS*). Гигрофит. Голарктический.

Семейство **Onocleaceae** – **Оноклеевые**

Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. – Страусник обыкновенный.

В зарослях пойменных кустарников, по тенистым берегам озер, в сырых осиновых, берёзово-осиновых лесах. К (Антипова, Бондарева, Щербакова, 2018, *KPAS*). Мезофит. Голарктический.

Отдел **Pinophyta** (Gymnospermae) – **Пинофиты** (Голосеменные)

Класс **Pinopsida** (Coniferae) – **Пинопсиды** (Хвойные)

Семейство **Pinaceae** – **Сосновые**

Abies sibirica Ledeb. – Пихта сибирская.

В смешанных и березовых лесах вдоль берега озера. Встречается редко. К (Антипова, Гуськова, 2017, *KPAS*). Мезофит. Евразийский.

Picea obovata Ledeb. – Ель сибирская.

Встречается изредка в сосновых и смешанных лесах. К (Антипова, Гуськова, 2017, КРАС). Мезофит. Азиатский.

Pinus sibirica Du Roi. – Сосна сибирская, кедр сибирский.

Встречается одиночными экземплярами в составе сосновых, еловых и смешанных лесах. К (Антипова, Гуськова, 2017, КРАС). Мезофит. Евразийский.

P. sylvestris L. – Сосна обыкновенная.

Одна из лесообразующих пород. Образует в некоторых местах чистые насаждения, формирует смешанные с березой леса. К (Антипова, Гуськова, 2017, КРАС). Ксерофит. Евразийский.

Собранные образцы дополнили коллекцию Гербария им. Л.М. Черепнина.

Исходя из конспекта архегониальных растений памятника природы, высшие споровые и голосеменные растения составляют 8 видов, относящихся к 2 отделам, 3 классам, 5 семействам, 7 родам.

Архегониаты на территории памятника связаны с сырыми и заболоченными местообитаниями, представленными смешанными и мелколиственными лесами, сырыми лугами, болотами. Наибольшая часть представлена мезофитами и гигрофитами, представители ксерофитного ряда редки. Среди типов географических ареалов представлены широкоареальные (голарктический, евразийский), азиатские и сибирские типы ареалов, что соответствует положению флоры вблизи центра Евразийского материка.

Благодарность: исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта 18-44-240006 «Природные и урбанизированные флоры Приенисейской Сибири». – « The reported study was funded by Russian Foundation for basic Research, Government of Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk Regional Fund of Science, to the research project 18-44-240006 “Natural and urbanized flora of the Yeniseysk Siberia”».

Библиографический список

1. Антипова. Е.М. Гербарий им. Л.М. Черепнина (КРАС) – Ботанический музей КГПУ им. В.П. Астафьева // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященный 70-летию Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, 110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова, 110-летию Тунгусского феномена / отв. ред. М.В. Прохорчук; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018. С. 205–207.
2. Антипова Е.М., Антипова С.В. Полевая практика по ботанике и географии растений: учебное пособие. Красноярск, 2016. 350 с.
3. Антипова Е.М. Руководство к практикуму по ботанике. Красноярск, 2016. Ч. 2: Систематика растений (Грибоподобные протисты. Водоросли. Высшие споровые). 260 с.
4. Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2-е изд., испр. и доп. Красноярск, 2016. 373 с.
5. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2012. 662 с.: ил.

6. Гуськова К.А., Антипова Е.М. Исследовательская деятельность в ООПТ и ее роль в экологическом воспитании школьников (Памятник природы «Озеро Абакшинское», Сухобузимский район, Красноярский край) // Инновации в естественнонаучном образовании. Материалы IX Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции в рамках VI Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития» / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2017. С. 39–43.
7. Енуленко О.В., Антипова Е.М. Перспективные ООПТ Сыдинской предгорной и Прибайтаской луговой степей (Красноярский край) // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы школы-семинара для школьников, студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей-ученых, посвященные 85-летию факультета биологии, географии и химии КГПУ им. В.П. Астафьева / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева; отв. ред. Е.М. Антипова. Красноярск, 2018. С. 43–51.
8. Тахтаджян А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, 1986. С. 135–142.

О ФЛОРЕ ЮГО-ЗАПАДНОГО РАЙОНА г. АБАКАНА

ON THE FLORA OF THE SOUTH-WESTERN REGION OF ABAKAN

Е.М. Антипова, О.П. Чеботарева

E.M. Antipova, O.P. Chebotareva

Абакан, семейства, флора, Юго-западный район, Комсомольский парк.

Таксономический спектр флоры Юго-западного района г. Абакана Brassicaceae-типа, Fabaceae-подтипа – экстремально-средиземноморско-центральноазиатский, что определяется положением г. Абакана в степной зоне Евразии и принадлежностью к бореальной флористической области.

Abakan, family, flora, South-western district, Komsomol park.

The taxonomic spectrum of the flora of the Southwestern region of Abakan is Brassicaceae-type, Fabaceae-subtype – extreme Mediterranean, which is determined by the position of Abakan in the steppe zone of Eurasia and belonging to the boreal floristic region.

Город Абакан расположен в центральной части Хакасско-Минусинской котловины, на высоте 250 м над уровнем моря, в устье реки Абакан. Площадь города 112,38 кв. км. Территория, на которой размещен г. Абакан, в основном, низменная. Лишь с востока и юго-востока равнина окаймлена небольшими высотами. Город расположен в местности, где значительную часть занимали топкие болота, на которых размещено около шестидесяти процентов современной застройки [Торосов, 1994]. Городская черта простирается с юга и востока по реке Абакан, проходит частично в районе Согринского промышленного узла и дачных массивов по реке Енисей, с запада она разграничена рекой Ташеба и строениями Абаканской ТЭЦ, а с севера – дамбой, сооруженной для защиты города от подтопления и территорией Абаканского аэропорта, часть которой (без взлетной полосы) входит в черту города.

Целью работы явилось обобщение материалов, собранных в полевые сезоны 2017–2018 гг. в модельном выделе «Юго-западный район» г. Абакана, и выявление особенностей флоры при анализе таксономической структуры.

Абакан известен своими культурными и научными центрами. Сады, скверы и бульвары занимают $\frac{1}{3}$ часть города. Официально Абакан не делится географически, но в то же время, чтобы органы законодательной и исполнительной власти эффективно функционировали, стало действовать общественное самоуправление. В результате улицы были объединены в 6 административных районов: Нижняя Согра, Полярный, Гавань, Красный Абакан, Западный, Юго-Западный и Южный.

Юго-Западный жилой район, он же поселок МПС, – территория, ставшая привлекательным местом в Абакане. В 2011 г. здесь был создан парк Комсомольский. В Юго-Западном районе сегодня зарегистрировано более 16 тысяч человек населения, но фактически проживает больше. Район является спальным, он полностью состоит из многоквартирного благоустроенного жилья.

В связи с постепенным изменением состава и структуры растительного покрова города под давлением антропогенных факторов возникает необходимость выяв-

ления видового состава основных растительных сообществ района. В центральной части города растительные сообщества представлены в составе садово-парковых комплексов и газонов. Естественная растительность (степи, леса, луга) сохранилась фрагментарно, ближе к окраинам города [Антипова, Чеботарева, Зоркина, 2018].

Изучение флористического состава сообществ растительности Юго-Западного района г. Абакана проводилось в 2017–2018 гг. в весенне-летний период методом модельных выделов. В целом флора хоть и малочисленна, но имеет значительное разнообразие видов, относящихся к 23 семействам, что говорит о гетерогенности исследуемой территории.

Первым этапом всякого флористического анализа являются таксономические спектры, т.е. списки ведущих таксонов, ранжированных по числу видов в порядке убывания [Антипова, 2006; Антипова, Кулешова, 2013; Зуева, Овчинникова, 2017; Мерзлякова, 2016; Антипова, Енуленко 2016]. Таксономический спектр флоры Юго-Западного района г. Абакана включает 16 семейств мировой флоры (табл.), из которых только у 3 совпадают ранги: Asteraceae, Fabaceae, Scrophulariaceae. У остальных семейств ранги в изучаемой флоре гораздо выше мировых, что отражает ее региональные особенности.

Таксономический спектр флоры Юго-Западного района г. Абакана

Ранг сем-ва	Семейства	Число видов, % от общего числа видов	Ведущие семейства мировой флоры (Хохряков, 2000)	Ведущие семейства Голарктики (Хохряков, 2000)
1	Asteraceae	17/17,7	1	1
2	Poaceae	14/ 14,5	3	3
3	Brassicaceae	12/12,5	15	5–6
4	Fabaceae	10/10,5	4	2
5	Rosaceae	8/8,3	13	7
6	Lamiaceae	7/7,2	12	4
7	Chenopodiaceae	4/4,2	37	14
8–15	Ranunculaceae,	2/2,0	32	12
	Convolvulaceae,	2/2,0	36	-
	Crassulaceae,	2/2,0	40	-
	Polygonaceae,	2/2,0	51	15
	Apiaceae,	2/2,0	19	5–6
	Scrophulariaceae	2/2,0	8	10
	Oleaceae,	2/2,0	-	-
	Salicaceae,	2/2,0	-	-
16–23	Aceraceae,	1/1,0	-	-
	Berberidaceae,	1/1,0	-	-
	Caryophyllaceae,	1/1,0	33	9
	Papaveraceae,	1/1,0	-	-
	Plantaginaceae,	1/1,0	-	-
	Ulmaceae,	1/1,0	-	-
	Urticaceae,	1/1,0	67	-
	Violaceae	1/1,0	61	-
	Всего	96 / 100 %	-	-

Семейств Голарктики во флоре меньше по количеству (12), но их ранги более близки к рангам в изучаемой флоре. Особенно выделяются в 10 ведущих семействах Brassicaceae (3 – 5–6), Chenopodiaceae (7–14), Poaceae (2–3), Rosaceae (5–7), чуть меньшую роль играют 3 южные семейства Fabaceae (4–2), Lamiaceae (6–4), Apiaceae (9 – 5–6). Такое расположение ведущих семейств определяется принадлежностью г. Абакана к бореальной флористической области [Тахтаджян, 1978] и степной зоне Евразии.

По структуре первой триады (As-Po-Br) флора Юго-Западного района г. Абакана относится, по классификации А.П. Хохрякова [2000], к экстремальному «арктическо-пустынный» Brassicaceae-типу. Этот тип характеризует флоры, находящиеся в экстремальных условиях, что в данном случае, видимо, связано с городской средой, где прослеживается сильнейшее влияние антропогенного фактора. На это указывает высокая роль в спектре и состав, наряду с крестоцветными и злаками, представителей семейства Chenopodiaceae, наличие ксерофильных видов из семейства Lamiaceae. Согласно второй триаде изучаемая флора относится к южному «средиземноморско-центральноазиатскому» Fabaceae-подтипу.

Таким образом, флора Юго-Западного района г. Абакана является «экстремально-средиземноморской» – Brassicaceae-типа, Fabaceae-подтипа, что соответствует географическому положению в степной зоне-поясе, так как город расположен в межгорной котловине.

Благодарность: исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта 18-44-240006 «Природные и урбанизированные флоры Приенисейской Сибири». – « The reported study was funded by Russian Foundation for basic Research, Government of Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk Regional Fund of Science, to the research project 18-44-240006 “Natural and urbanized flora of the Yeniseysk Siberia”».

Библиографический список

1. Антипова Е.М. Систематическая структура флоры северных лесостепей Средней Сибири // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М. Черепнина: материалы Четвертой Российской конференции / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2006. С. 32–57.
2. Антипова Е.М., Енуленко О.В. Флора Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей (Красноярский край) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М. Черепнина и материалы Шестой Всероссийской конференции с международным участием, посвященные 110-летию со дня рождения Л.М. Черепнина и 80-летию Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS) / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева; отв. ред. Е.М. Антипова. Красноярск, 2016. С. 32–58.
3. Антипова Е.М., Кулешова Ю.В. Таксономический анализ архегониат флоры города Сосновоборска (Красноярский край) // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. № 2 (24). С. 218–222.
4. Антипова Е.М., Кулешова Ю.В. Флора малых городов на примере г. Сосновоборска (Красноярский Край, юг средней Сибири) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М. Черепнина и материалы Шестой Всероссийской конференции (18–20 мая 2016 г.). Красноярск, 2016. С. 58–85.

5. Антипова Е.М., Чеботарева О.П., Зоркина Т.М. Обзор флористических исследований г. Абакана Республики Хакасия (вторая половина XX в.) // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научно-практической конференции «БИОЭКО». Красноярск, 2018. С. 5-10.
6. Зуева Е., Овчинникова А. Таксономический анализ флоры Ирбейского района // Молодежь и наука XXI века. Методика обучения дисциплин естественнонаучного цикла: проблемы и перспективы: материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников / отв. ред.: Т.В. Голикова; Краснояр. гос. пед. ун. им. В.П. Астафьева. 2017. С. 57–59.
7. Мерзлякова Я.А. Анализ дендрофлоры школьного двора // Молодежь и наука XXI века / отв. ред. Н.М. Горленко; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2016. С. 41–45.
8. Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
9. Торосов В.М. Абакан. М.: Цицеро, 1994. 208 с.
10. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Ботанический журнал. Т. 85, № 5. С. 1–11.

ЧИСЛЕННОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ ВРАНОВЫХ ПТИЦ ВДОЛЬ ТРАССЫ М-54 (КРАСНОЯРСК – АБАКАН)

THE NUMBER AND SOME ASPECTS OF BIOLOGY THE VRANOVY OF BIRDS ALONG ROUTE M-54 (KRASNOYARSK – ABAKAN)

А.Е. Астахова, Д.В. Киримова,
Е.А. Рыль, О.Н. Мельник

A.E. Astakhova, D.V. Kirimova
E.A. Ryl, O.N. Melnik

Врановые, хищные птицы, численность, гнездящиеся пары, колония, фенология, гнездовая экология.

В статье приведены результаты маршрутного учета гнездящихся пар врановых птиц вдоль трассы М-54 участка от Красноярска до Абакана. Выявлены и нанесены на карту колонии грача, а также обследованы гнезда хищных птиц, гнездящихся совместно с врановыми.

Vranovye, gledes, the number nesting couples, colony, phenology, nested ecology.

Results of route accounting of the nesting couples the vranovykh of birds along route M-54 of the site from Krasnoyarsk to Abakan are given in article. Colonies of a rook are revealed and plotted and also nests of the gledes nesting together with vranovy are surveyed.

Исследования проводились в период с 11 по 13 мая 2018 г. на территории двух регионов: Красноярского края и Республики Хакасии – вдоль трассы М-54 от озера Курганское до города Абакан. Протяженность маршрута составила 180 километров. Использовались методы визуального наблюдения в бинокль, метод точечного учета гнездящихся пар, а также метод обследования гнезда. Был собран материал по численности и гнездовой биологии врановых птиц, а также хищных птиц, гнездящихся в колониях грача и на его основе составлена интерактивная карта размещения колоний грача на базе программы Яндекс-карты. Первая колония вдоль трассы М-54 размещалась на оз. Курганское, численность – 30 пар (рис. 1).

Наиболее многочисленные (до 210 гнездящихся пар) колонии грача размещались южнее (рис. 2).

В результате выявлено 1677 пар врановых и 23 пары хищных птиц, гнездящихся в колониях грача (табл.).

Врановые чаще всего моногамны, пары держатся в течение всей жизни [Рогачева, 1988]. В гнездо самка откладывает от трех до шести яиц [Владышевский, Ким, 1988].

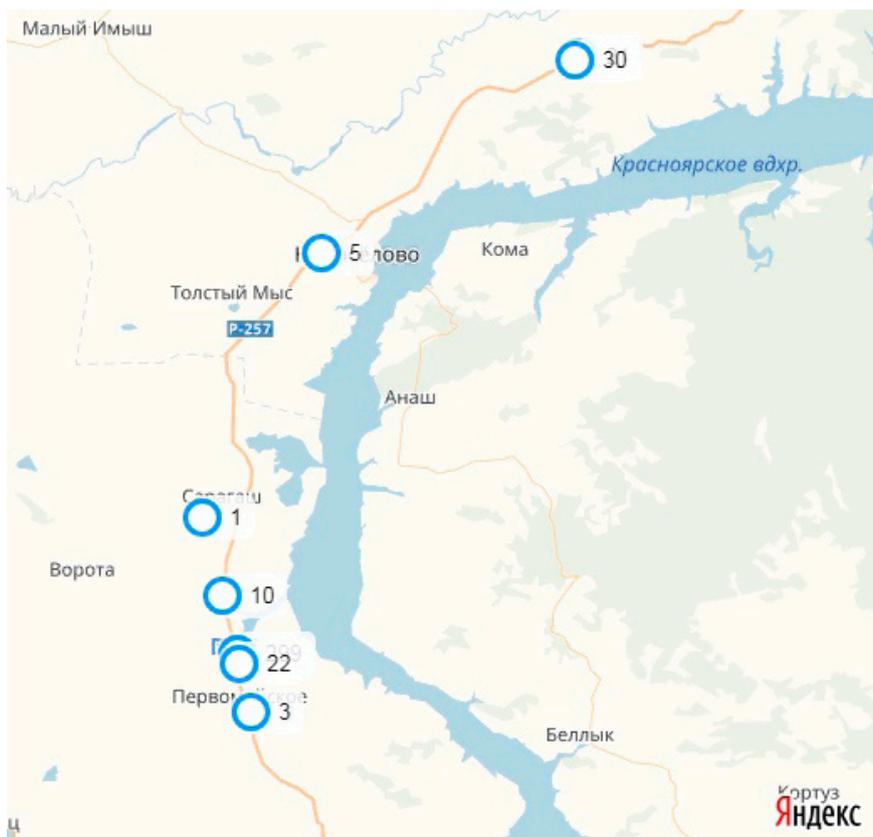


Рис. 1. Размещение колоний грача вдоль трассы М-54 (от оз. Курганское – п. Первомайский, май 2018 г.)

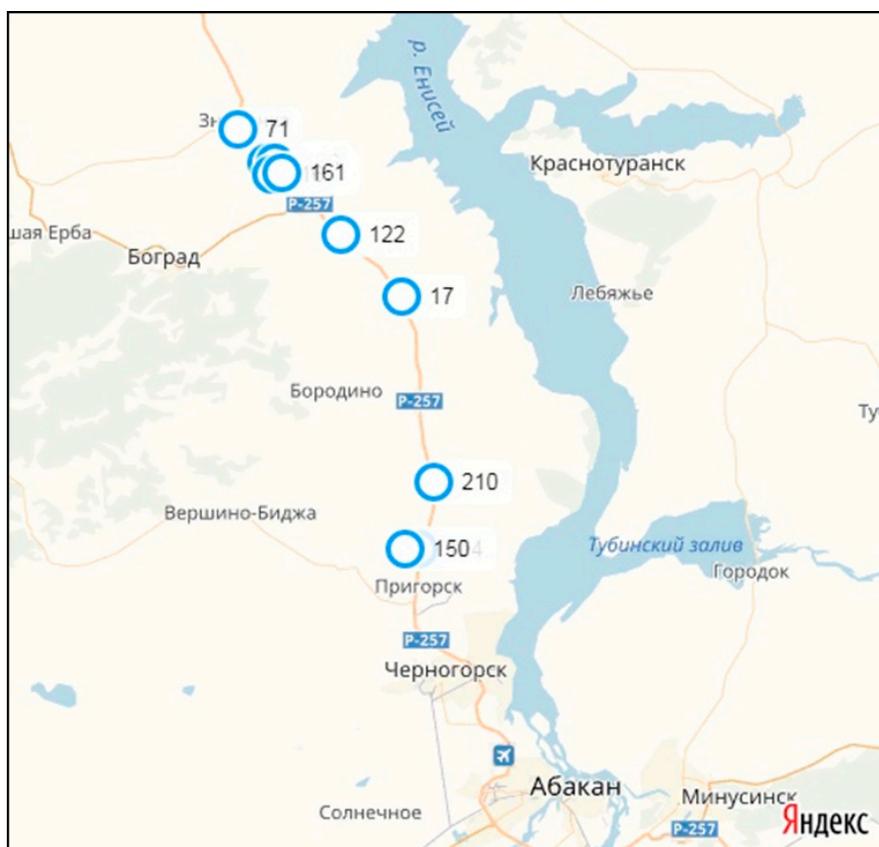


Рис. 2. Размещение колоний грача вдоль трассы М-54 (п. Первомайский – г. Абакан, май 2018 г.)

В исследуемых гнездах на период наблюдений у черной вороны были обнаружены кладки в последней стадии насиживания, в гнездах грача и сороки уже началось вылупление: отмечались кладки, в которых присутствовали и яйца, и вылупившиеся птенцы.

Видовой состав и численность гнездящихся пар птиц вдоль трассы М-54 (участок оз. Курганское – г. Абакан, май 2018 г.)

№ п/п	Вид	Численность гнездящихся пар
1	Грач (<i>Corvus frugilegus</i> , L., 1758)	1484
2	Сорока (<i>Pica pica</i> , L., 1758)	164
3	Черная ворона (<i>Corvus corone</i> , L., 1758)	29
4	Пустельга обыкновенная (<i>Falco tinnunculus</i> , L., 1758)	16
5	Черный коршун (<i>Milvus migrans</i> , Boddaert, 1783)	6
6	Канюк обыкновенный (<i>Buteo buteo</i> , L., 1758)	1

Наибольшей вариативностью в выборе деревьев для постройки гнезда обладали черная ворона (вяз – 36 %, береза – 28 %, тополь – 24 %, яблоня – 8 %, осина – 4 %) и сорока (вяз – 77 %, тополь – 17 %, карагана – 3 %, яблоня, облепиха и ива по 1 %). Грач и пустельга предпочитали вяз (90 и 81 % соответственно). Черный коршун устраивал гнезда на тополе (57 %), вязе (29 %) и березе (14 %). В колонии грача было обнаружено единственное гнездо канюка на тополе.

В антропогенных ландшафтах сорока менее избирательна в выборе вида дерева, на котором располагала гнездо [Трибуц, Мельник, 2018].

Важную роль в выборе места для гнездования врановых играет наличие прочных, удобных развилок в кронах деревьев, в качестве строительного материала птицы использовали ветки, траву и кору.

Расположение гнезд врановых в естественных условиях весьма разнообразно. Большая вариабельность гнездования способствует их широкому распространению и в антропогенных ландшафтах. Выбор места для гнездования у врановых, определялся особенностями территориального и оборонительного поведения, при надежном укрытии в кроне, необходимостью хорошего обзора местности.

Библиографический список

1. Рогачева Э.В. Птицы Средней Сибири. Распространение, численность, зоогеография. М.: Наука, 1988. 309 с.
2. Владышевский Д.В., Ким Т.А. Птицы южной части Красноярского края. Красноярск: Изд-во Красноярского университета, 1988. 223 с.
3. 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. [Электронный ресурс] / отв. ред. Е.М. Антипова; ред. кол. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018. С. 69–72.

АВИАФАУНА ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

AIR FAUNA OF THE LEFT BANK OF THE KRASNOYARSK RESERVOIR

О.В. Булычева

O.V. Bulycheva

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

Красноярское водохранилище, орнитологическая фауна.

Статья посвящена изучению современного состояния биоразнообразия птиц на территории южной и северной части левого берега Красноярского водохранилища.

Krasnoyarsk reservoir, ornithological fauna.

This article is devoted to the study of the current state of bird biodiversity in the Southern and Northern part of the left Bank of the Krasnoyarsk reservoir.

На берегах Красноярского водохранилища наблюдаются различные геологические процессы, вследствие которых обрушается береговая линия, что влечет за собой изменения в пространственно-биотопическом размещении птиц. На данный момент орнитологическая фауна Красноярского водохранилища практически не изучена. Сбор материала проводился в течение двух лет на территории левого берега Красноярского водохранилища. В ходе исследования применялись методы маршрутного и точечного учета птиц [Бибби, Джонс, 2000; Равкин, 2005]. Наблюдение и идентификация видов проводились с помощью бинокля и фотоаппарата. Суммарная протяженность пеших маршрутов составила 23,3 км.

Исследования в северной части проводились во второй половине июня 2017 г. на четырех ключевых участках, расположенных неподалеку от с. Даурское, п. Куртак, с. Новоселово, п. Кома [Булычева, Баранов, 2018]. Участки исследования были подобраны с учетом различных биотопических условий. Первый ключевой участок включал в себя каменисто-песчаную насыпь вдоль побережья, а также хвойно-березовый лес. Второй участок находился в условиях лесостепи. Третий – березовая роща с галечным побережьем. Четвертый располагался в небольшом заболоченном заливе среди зарослей ивы и березовой рощи, находящемся в двух километрах от устья р. Начкуль и пяти километрах от п. Кома.

Исследования южной части левого берега проводились с 30 июля по 6 августа 2018 года на территории южной части левого берега Красноярского водохранилища на четырех ключевых участках: северная часть Сарагашского залива, побережья Енисея в шести километрах от населенных пунктов с. Усть-Ерба и с. Абакано-Перевоз, устье реки Харасуг. Первый ключевой участок – заболо-

ченный залив, окруженный высокотравной степью. Второй участок находился в условиях лесостепи с насажденной лесополосой из тополя лавролистного, с протяженным илистым и глинистым побережьем. Третий – степь на возвышенности с песчаным побережьем. Четвертый участок располагался на возвышенности среди луговых трав, неподалеку от устья реки Харасуг с заболоченным побережьем и высокотравьем.

В ходе исследования были обнаружены следующие виды.

Черный коршун *Milvus migrans lineatus* (Gr., 1831) был встречен в полете во всех восьми ключевых участках исследуемой территории в пределах одного километра от береговой линии.

Полевой лунь *Circus cyaneus cyaneus* (L., 1766) был замечен единично 30.07.2018 в Сарагашском заливе и в количестве 10 особей на лугах вдоль залива с устьем реки Харасуг.

Серый журавль *Grus grus lilfordi* (Sh., 1894) был встречен на заболоченном побережье первой ключевой территории в количестве 15 особей и илисто-глиняном побережье второй ключевой территории в количестве 8 особей.

Серая цапля *Ardea cinerea* (L. 1758) была замечена 01.08.2018 г. стоящей в воде с илистым побережьем в количестве 3 особей в 6 километрах от с. Усть-Ерба.

Малый зуек *Charadrius dubius curonicus* (Gmelin, 1789) был отмечен 25.07.2017 г. на береговой линии в районе с. Даурское. Берег представлял собой песчано-каменистую насыпь.

Перевозчик *Actitis hypoleucos* (L., 1758) был встречен 28.07.2017 г. единично в небольшом заболоченном заливе среди зарослей ивы и березовой рощи, расположенном в двух километрах от устья р. Начкуль и пяти километрах п. Кома.

Сизая чайка *Larus canus heinei* (Hom. 1853) была замечена пролетающей над водоемом около первых четырех ключевых участках исследуемой территории в количестве 12 особей.

Озерная чайка *Larus ridibundus* замечена 25.07.2017 в первой ключевой территории обитающей рядом со стаей журавлей, а также была встречена многочисленная колония на второй ключевой территории вдоль илистого побережья.

Хохотунья *Larus cachinnas argentatus* (Pall., 1873). Были услышаны голоса и замечены пролетающими 02.08.2018 над седьмой ключевой территорией неподалеку от рыбацкого домика в количестве 10 особей.

Обыкновенная кукушка *Cuculus canorus canorus* (Linnaeus, 1758) была встречена единично в березовой роще в небольшом заливе, расположенном в двух километрах от устья р. Начкуль 28.07.2017.

Деревенская ласточка *Hirundo rustica rustica* (L., 1758). Многочисленные стаи из 30–50 особей были замечены неподалеку от села Абакано-Перевоз 03.08.2018 на проводах, в устье реки Харасуг, а также в ходе переправы на пароме в с. Новоселово на правый берег.

Городская ласточка (воронок) *Delichon urbica urbica* (L., 1758). Многочисленная стая из 20–30 особей была отмечена над водоемом около с. Даурское, 10–15 особей обитало над водоемом рядом с п. Куртак.

Полевой жаворонок *Alauda arvensis dulcivox* (H., 1873) был обнаружен в степных условиях неподалеку от песчаного побережья близ с. Абакано-Перевоз 02.08.2018.

Маскированная трясогузка *Motacilla personata* (Gould, 1861). На побережье с. Даурское было отмечено 6 особей 26.07.2017, в два раза меньше их обитало на песчаном берегу левобережной переправы парома до с. Новоселово, и более 10 особей было учтено на правобережной стороне.

Желтая трясогузка *Motacilla flava beema* (Syk., 1832) была замечена в Сарагашском заливе в количестве 5 особей 30.07.2018, и молодняк в седьмой и восьмой ключевой территории в количестве 20 особей.

Сорока *Pica pica bactriana* (Bon, 1850) была отмечена на побережье Енисея, неподалеку от села Абакано-Перевоз участке в количестве 6 особей. А также было отмечено 2 особи в высокотравье березовой рощи, расположенном в двух километрах от устья р. Начкуль и пяти километрах п. Кома.

Грач *Corvus frugilegus pastinator* (Gould., 1768). Найдены пустующие многочисленные гнезда в насажденной лесополосе тополя лавролистного на третьем ключевом участке и пустое гнездо на четвертом ключевом участке.

Черная ворона *Corvus corone orientalis* (Evers., 1758) была встречена, пролетающей над водоемом в количестве 2–3 особей на первых четырех ключевых участках исследуемой территории. Обнаружено 29 июня 2017 г. в березовой роще на четвертом ключевом участке 2 гнезда. 30 июля 2018 г. была встречена пролетающей над водоемом в количестве 5 особей над пятым ключевым участком.

Черноголовый чекан *Saxicola torquata maura* (Pall., 1766). 14 особей было отмечено сидящими на сухостоях лесостепи п. Куртак 26.07.2017. Также была замечена самка черноголового чекана неподалеку от с. Абакано-Перевоз 03.08.2018.

Пеночка-теньковка *Phylloscopus collybita tristis* (Blyth., 1843) очень примечательно было нахождение пары пеночек в грачином гнезде, которое располагалось в насажденной лесополосе тополя лавролистного на третьем ключевом участке. Многочисленные гнезда на данный момент (31.07.2018) уже были покинуты грачами.

Полевой воробей *Passer montanus montanus* (L., 1758) многочисленные стаи были обнаружены неподалеку от с. Абакано-Перевоз, а также в условиях лесостепи п. Куртак (20–30 особей) и в ходе переправы на пароме в с. Новоселово с правобережья (15–20 особей).

Рябинник *Turdus pilaris* (L., 1758) единично был обнаружен в березовой роще на противоположном берегу от с. Новоселово 26.07.2017.

Обыкновенная овсянка *Emberiza citronella erythrogeus* (Brehm., 1758) многочисленна среди высоких трав первого и четвертого ключевых участков.

В ходе исследования было зафиксировано 22 вида птиц, из них: 1 – представитель семейства цаплевых, 2 – ястребиных, 1 – журавлиных, 1 – ржанковых, 1 – бекасовых, 3 – чайковых, 1 – кукушковых, 2 – ласточковых, 1 – жаворонковых, 2 – трясогузковых, 3 – врановых, 1 – мухоловковых, 1 – поползневых, 1 – ткачиковых, 1 – дроздовых, 1 – овсянковых.

Библиографический список

1. Бибби К., Джонс М. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц. М.: [б. и.], 2000. 186 с.
2. Булычева О.В., Баранов А.А. Материалы орнитологической фауны красноярского водохранилища // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научно-практической конференции «БИОЭКО». Красноярск, 26 апреля 2018 г. [Электронный ресурс] / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018. С. 22–24.
3. Равкин Е.С., Равкин Ю.С. Птицы равнин Северной Евразии: численность, распределение и пространственная организация сообществ. Новосибирск: Наука, 2005. 304 с.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ВРАНОВЫЕ (*CORVIDAE*)
В ЮЖНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ
(НА МАТЕРИАЛАХ ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ
КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА)**

SPECIAL COMPOSITION AND DISTRIBUTION
OF THE REPRESENTATIVES OF THE VRANOV FAMILY (*CORVIDAE*)
IN THE SOUTHERN PART OF MEDIUM SIBERIA
(ON THE MATERIALS OF THE KGPU ZOOLOGICAL MUSEUM
NAMED AFTER V.P. ASTAFIEV)

А.Ю. Дегтяренко

A.Yu. Degtyarenko

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

Средняя Сибирь, семейство врановых, орнитологическая фауна.

Статья презентует материалы, собранные в частной коллекции А.А. Баранова Зоологического музея КГПУ им. В. П. Астафьева. Позволяет определить видовой состав и распространение врановых (*Corvidae*) на территории южной части Средней Сибири.

Middle Siberia, Vranov family, ornithological fauna.

This article presents materials collected in the private collection of A. A. Baranova Zoological Museum. V. P. Astafieva. Allows you to determine the species composition and distribution of Vranovyh (*Corvidae*) in the southern part of Central Siberia.

На территории России семейство врановых (*Corvidae*) представлено 17 видами [Степанян, 1990]. В пределах южной части Средней Сибири зафиксировано 11 видов, распространённых между 56° с.ш. (территория Красноярского края) и 50° с.ш. (граница с Монголией) [Баранов, 2012].

В данной работе презентуются коллекционные материалы зоологического музея КГПУ им. В.П. Астафьева (частная коллекция А.А. Баранова).

На основе изученного материала, можно продемонстрировать встречи *Corvidae* в пределах Средней Сибири, определить видовой состав и характер распространения врановых.

Сойка *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758). ♀ Хакасская АО «Новостройка», 12.02.1976.

Кукша *Perisoreus infaustus* (Linnaeus, 1758)

1. Sex? Красноярский край, Курагинский район, гора Москва 2.06.1994.

2. ♂ Красноярский край, Курагинский район, подножье горы Москва, кедровое редколесье, 21.06.1994.

3. ♂ Западный Саян, Оленья речка, 29.01.1974.
4. ♂ Тувинская АССР, Тес-Хемский район, озеро Кара-Холь, 11.08.1975.
5. ♀ Мотыгинский район, р. Ведуга, кедрово-березовый лес, 23.06.2004. Вес 70 гр. L¹ – 26, 5 A² – 18,2 K1³ – 14,7 K2⁴ – 27,6 C⁵ – 37,6. Наседное пятно хорошо выражено.

6. ♂ Красноярский край, Курагинский район, река Шинда, 1.06.1994.

Галка *Corvus monedula* (Linnaeus, 1758)

1. Sex? Манский район, р. Мана, 06.1968.
2. ♀ Ширинский район, д. Копьево, 19.06.1964.
3. ♂ р. Качик (пойма), 29.05.1989.
4. ♀ Хакасия, р. Белый Июс, 4.06.1999. Яичники 10,9 x 4,9 1 (1,2); 2 (1,1).

В желудке – проволочник, семена. Остатки хитина.

5. ♂ Междуречье р. Абакан и р. Тамтып, п. Усть-Тамтып, пойменный тополе- вый лес. 10.05.2001.

Даурская галка *Corvus dauuricus* (Pallas, 1776)

1. Sex? Тувинская АССР, Тес-Хемский р-н, с. Берт-Даг, 4.06.1975.
2. Sex? Тувинская АССР, Каа-Хемский р-н, оз. Тере-Холь, 19.06.1974.

Кедровка *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* (Linnaeus, 1758)

1. Juv. Красноярский край, Курагинский р-н, р. Шинда, 31.05.1994.
2. Sex? Саянский р-н, п. Тугач, 1959 г.
3. ♂ Красноярский край, Манский р-н, окр. д. Жайма, 4.03.2000. L = 0.965 x 0,55; П = 0,85 x 0,53.

4. Sex? Курагинский район, 18.05.1970.
5. ♀ Идринский р-н, р. Сисим, устье Ко, 28.06.1970.
6. ♂ Курагинский р-н, Чибижек, 20.05.1970.
7. ♂ Восточные Саяны, п. В. Гутара, 24.07.1970.
8. Sex? Иркутская область, с. В. Гутара, 06.1970.
9. Sex? Манский р-н, п. Улман. 10.07.1971 г.
10. Sex? Партизанский р-н, п. Кой, 11.07. 1967.

Ворон *Corvus corax corax* (Linnaeus, 1758)

1. Sex? г. Красноярск, 9.03.2000.
2. ♂ Красноярский край, Емельяновский р-н, окр. д. Петропавловка, 2003.
3. Juv. Красноярский край, Емельяновский р-н, окр. д. Петропавловка, 2003.

Клушица *Pyrhocorax pyrrhocorax* (Linnaeus, 1758)

1. ♀ Тувинская АССР, Монгун-Тайгинский р-н, р. Каргы, 27.01.1975.
2. ♀ Хакасская АО, п. Бельтырский, 9.02.1976.

Черная ворона *Corvus corone* (Linnaeus, 1758)

1. ♀ Красноярский край, г. Красноярск, Покровская слобода, 14.12.1923.

¹ – длина тела.

² – длина кисти крыла.

³ – длина клюва до первого края ноздри.

⁴ – длина клюва до угла складки рта.

⁵ – цевка.

2. Sex? Курагинский р-н, Щетинкино, 28.06.1968.

3. Sex? Красноярский край, г. Красноярск, Покровская слобода, 04.12.1922.

Монгольская сойка *Podoces hendersoni* (Hume, 1871)

1. ♀ Восточный берег оз. Хара-Ус-Нур, 24.09.2001.

2. ♂ Восточный берег оз. Хара-Ус-Нур, 24.09.2001.

В коллекционных фондах кафедры биологии, химии и экологии имеются 34 экземпляра по 9 видам семейства Врановые *Corvidae*, обитающим на территории Средней Сибири.

Библиографический список

1. Баранов А.А. Птицы Алтай-Саянского экорегиона: пространственно-временная динамика биоразнообразия: монография / общ. ред. Ц.З. Доржиев. Красноярск, КГПУ им. В.П. Астафьева, 2012. Т. 1. 464 с.: ил.
2. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны СССР / отв. ред. В.Е. Соколов. М.: Наука, 1990. 726 с.

БИОЛОГИЯ РЫБ ОЗЕР И ПРУДОВ БАССЕЙНА р. ЧЕТЬ (ТЮХТЕТСКИЙ РАЙОН, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

BIOLOGY OF FISHES OF LAKES AND PONDS IN THE BASIN OF THE RIVER CHET (TYUKHTET DISTRICT, KRASNOYARSK REGION)

Д.А. Зинковец, О.Н. Мельник

D.A. Zenkovets, O.N. Melnik

Виды и подвиды рыб, приспособления для отлова, видовой состав, количественное соотношение, озеро, пруд.

Статья посвящена изучению видового состава и количественного соотношения рыб различных стоячих водоемов бассейна р. Четь (Тюхтетский район Красноярского края). Выявлено семь видов. Карась обыкновенный представлен подвидом карась обыкновенный серебряный. Описаны приспособления, обеспечивающие эффективный, экологически грамотный способ изъятия объектов из природных экосистем. Охарактеризованы по ряду параметров три водоема отлова, проанализированы различия видового состава и количественного соотношения рыб.

Types and subspecies of fishes, device for catching, species composition, the quantitative ratio, lake, pond.

This article is devoted to the study of species composition and quantitative distribution of fish in a variety of standing waters of the basin of the river Chet (Tyukhtet district, Krasnoyarsk region). Seven species were identified. Common carp is represented by its subspecies common silver carp. The described devices provide an effective, environmentally literate way of collecting objects of natural ecosystems. Three catching reservoirs are characterized by a number of parameters, differences of species composition and quantitative ratio of fish are analyzed.

Статья посвящена изучению качественного и количественного состава рыб стоячих водоемов бассейна р. Четь – правого притока р. Обь. Анализ литературы показал, что комплексное изучение биологии рыб бассейна р. Четь, выявление их видового состава, биоразнообразия на различных участках, количественная оценка ресурсов не проводились [Демин, 2012; Чупров, 2015].

Материалы для данной статьи собирались с 20.07.2018 по 03.08.2018, в Тюхтетском районе Красноярского края. Для отлова было совершено 3 выхода на 3 водоема, (Вознесенский пруд, Николаевское озеро, Юрьевское озеро) затрачен 51 час (по 17 ч. в каждом месте). Общая численность составила 212 выловленных особей.

Вознесенский пруд – искусственный водоем, создан в довоенное время около д. Вознесенка. На пути родникового ручья, который впадает в р. Катък была возведена сточная дамба, вода заполнила низменность, и образовался неглубокий пруд с большим количеством водной растительности и растущими кустами лозы на отмелях. Рыба была запущена местными жителями и перенесена животными из других водоемов.

Николаевское озеро является частью старого русла р. Четь. В настоящее время оно активно пересыхало, была возведена дамба для предотвращения стока в таежные болота. В весенний период воды р. Четь активно наполняют этот водоем и глубины достигают 5 м, к осени озеро имеет глубину около 2 м и зарастает водной растительностью.

Юрьевское озеро – проточный искусственный водоем, образовавшийся путем возведения сточной дамбы на пути р. Поперечка, впадающей в р.Четь. Глубины озера достигают до 10 м, берега зарастают густой водной растительностью на протяжении 15 м от берега, поэтому отлов проводился исключительно с лодки.

Использовались два приспособления: телескопическое поплавочное удилище и штекерный спиннинг, оснащенный донной снастью с кормушкой.

На исследованной территории отмечалось семь видов рыб (табл.).

**Видовой состав и численность рыб в прудах бассейна р. Четь
(Тюхтетский район Красноярского края, июль – август 2018 г.)**

Вид	Численность выловленных особей в озерах			Всего
	1	2	3	
Карась золотой (<i>Carassius carassius</i> L., 1758)	101	–	3	104
Карась серебряный (<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch, 1782)	–	20	15	35
Линь (<i>Tinca tinca</i> L., 1758)	–	–	2	2
Пескарь сибирский (<i>Gobio gobio cynocephalus</i> Dybowski, 1869)	–	12	8	20
Верховка обыкновенная (<i>Leucaspius delineatus</i> Heckel, 1843)	1	2	14	17
Гольян озерный (<i>Phoxinus phoxinus</i> L., 1758)	26	6	1	33
Голец усатый (<i>Barbatula toni</i> L., 1758)	–	1	–	1
Всего	128	41	43	212

* Примечание: 1 – Вознесенский пруд, 2 – Николаевское озеро, 3 – Юрьевское озеро.

Численность рыб, выловленных в Вознесенском пруду, наибольшая (128 особей), но их видовое разнообразие низкое. За счет отсутствия конкурентоспособных видов здесь доминировал карась золотой.

Юрьевское озеро, наоборот, имело наибольшее видовое разнообразие из всех исследованных водоемов (6 видов). Оно имело хорошую кормовую базу в виде водной растительности, которая также являлась удобным местом для нереста и роста молоди рыб. За счет присутствия больших глубин и наличия стока здесь не случалось заморозов и рыба комфортно переживала зимовку, поэтому большое количество пойманных экземпляров были крупного размера (средний вес карася серебряного 104 г, на Николаевском озере средний вес этого вида составил 59 г).

На Николаевском озере небольшое количество выловленных особей объяснялось зимними заморами и иссушением его к осени. Фауна находилась в зоне пессимума: большое количество особей погибло. На данном озере в единственном экземпляре был выловлен голец усатый. Этот вид, со слов местных жителей,

не встречался на протяжении 30 лет ни в одном из ближайших водоемов. Вероятнее всего, голец зашел в озеро во время весеннего половодья из р. Четь и сумел выжить в данных условиях. Либо вид обосновался в одном или нескольких глубоких таежных болотах, в которых бьют ключи, и выживал там, а во время половодья попал в Николаевское озеро. Этот факт свидетельствует о том, что голец усатый не полностью исчез из водоемов бассейна р. Четь и, вероятно, имеются шансы на дальнейшее восстановление количественного состава этого вида.

При сравнении данных с озер и рек бассейна р. Четь наблюдалось различие видового состава: речные виды в озера заходили в единичных экземплярах (щука обыкновенная, елец обыкновенный, окунь речной), долго не задерживались из-за нехватки кислорода в стоячей воде. Единственным пластичным видом, обитающим и в реках, и в озерах, оказался пескарь сибирский [Зинковец, Мельник, 2018].

Библиографический список

1. Демин А.А. Структура населения промысловых видов рыб среднего течения реки Туба (Красноярский край) // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Вып. 16: в 2 т. Абакан: Изд-во Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 2012. Т. 1. С. 65.
2. Зинковец Д.А., Мельник О.Н. Биология рыб рек Тюхтет и Четь (Тюхтетский район, Красноярский край) // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научно-практической конференции «БИОЭКО». Красноярск, 26 апреля 2018 г. [Электронный ресурс] /отв. ред. Е.М. Антипова; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018. С. 31–35.
3. Чупров С.М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водостоков Красноярского края. Красноярск, 2015. 144 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПТИЦ ПЯТНАДЦАТИКИЛОМЕТРОВОЙ ЗОНЫ АЭРОПОРТА ЧЕРЕМШАНКА г. КРАСНОЯРСКА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

SPECIES COMPOSITION OF BIRDS IN THE SUMMER 15 KM ZONE OF THE AIRPORT CHEREMCHANKA KRASNOYARSK

Д.В. Курносенко, А.А. Баранов

D.V. Kurnosenko, A.A. Baranov

Аэропорт Черемшанка, безопасность полетов, столкновение воздушных судов с птицами, орнитологическая характеристика.

В работе проведен анализ видового состава птиц в летний период в пятнадцатиклометровой зоне аэропорта Черемшанка г. Красноярск. Рассмотрено влияние птиц на безопасность полетов гражданских воздушных судов.

Aeroport Cheremshanka, bezopasnost polotov, stolknoveniye vozdushnykh sudov s ptitsami, ornitologicheskaya kharakteristika.

In the present work, the analysis of the species composition of birds in the summer period in the 15 km zone of the airport Cheremshanka of Krasnoyarsk was carried out. Considered the impact of birds on the safety of civil aircraft.

Понятие «столкновение с птицами» (англ. bird strike) – термин, означающий столкновение в воздухе либо при передвижении по земной (водной) поверхности между летательным аппаратом и птицей (птицами).

Является одним из факторов, способных оказывать негативное воздействие на безопасность полетов.

Актуальность исследования обусловлена тем, что безопасность полетов имеет первостепенное значение при выполнении полетов гражданских воздушных судов. В данном контексте проблема орнитологической характеристики зоны конкретного аэропорта Черемшанка (Красноярск) является весьма актуальной, ведь подавляющее число столкновений с птицами происходит непосредственно в зоне аэропорта. В этой связи необходимо иметь точное представление о видовом и численном составе птиц в зоне аэродрома и динамике ее изменения.

Цель исследования: дать общую характеристику орнитологической обстановке зоны аэропорта Черемшанка (Красноярск) в летний период. Описать влияние птиц на безопасность полетов.

Для достижения поставленной цели нами предусматривалось решение следующего ряда задач.

1. Выявить виды птиц, встречающиеся на территории 15-километровой зоны аэропорта Черемшанка г. Красноярск.

2. Определить виды птиц, представляющие наибольшую опасность для воздушных судов.

3. Выявить и разобрать имевшие место случаи столкновения птиц с воздушными судами в районе аэропорта Черемшанка г. Красноярск.

Объект исследований: территория 15-километровой зоны вокруг аэропорта Черемшанка, г. Красноярск.

Предмет исследований: видовой состав птиц в 15-километровой зоне аэропорта Черемшанка, г. Красноярск, влияние птиц на безопасность полетов.

Аэропорт Черемшанка – региональный аэропорт краевого центра Красноярского края г. Красноярск. Взлетно-посадочная полоса (ВПП) расположена в 1700 метрах к северо-востоку от ВПП международного аэропорта Емельяново.

Практически все виды птиц, обитающих в 15-километровой зоне аэродрома Черемшанка, обладают определенным потенциалом опасности для воздушных судов, однако для разных видов птиц он неодинаков. Так, согласно проводимым в разные годы в нашей стране орнитологическим исследованиям, дифференциация птиц по числу столкновений с самолетами (вертолетами) выглядит следующим образом: по частоте столкновений с воздушными судами лидируют чайки – 35 % от общего числа зарегистрированных случаев. Несколько меньше, около 17 %, приходится на долю воробьинообразных и стрижей. Голуби становятся виновниками 16 % столкновений с воздушными судами, на долю соколообразных и водоплавающих приходится по 10 %, а представителей врановых 7 % [Шитов, 2012].

Традиционно для набора условий нашей страны максимальной опасностью для полетов характеризовался июль – в среднем 26,5 % столкновений от общего их объема, а в целом вторая половина лета – время присутствия в популяциях большого количества молодых птиц, не имеющих достаточного опыта, позволяющего в той или иной степени предотвращать опасные контакты с воздушными транспортными средствами [Рыжов, 2009].

Орнитологическая обстановка аэропорта Черемшанка г. Красноярск в летний период характеризуется наличием типичных для Восточной Сибири видами птиц.

За весь период исследований на данной территории обнаружено 109 видов птиц, из них с высокой степенью риска 8 видов, а именно: черный коршун (*Milvus migrans lineatus*), обыкновенный канюк (*Buteo buteo vulpinus*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), береговая ласточка (*Riparia riparia*), полевой жаворонок (*Alauda arvensis dulcivox*), желтая трясогузка (*Motacilla flava beema Sykes*), сорока (*Pica pica bactriana*), черная ворона (*Corvus corone orientalis*), со средней степенью риска – 44, остальные 56 видов относятся к третьей степени, вероятность столкновения которых с воздушными судами маловероятна.

Достоверных случаев столкновения птиц с воздушными судами в аэропорту Черемшанка с 1988 г. – момента начала его эксплуатации – официально зарегистрировано не было.

С целью уточнения истинного положения дел нами был проведен анонимный опрос летного и инженерно-технического состава.

В общей сложности было анонимно опрошено 217 человек летного и технического персонала.

1997 год, лето (предположительно, июль), самолет Як-40 (принадлежность установить не удалось). Столкновение с воробьинообразной мелкой птицей, вероятнее всего, на этапе предпосадочного снижения. При проведении слепо-

летного осмотра на левой стойке шасси воздушного судна были обнаружены несколько мелких перьев.

1998 год, весна (предположительно, май), самолет Ан-30 (принадлежность – войсковая часть 64330, ВВС). При выполнении учебного захода на посадку произошло столкновение с воробьинообразной птицей (судя по застрявшему перу в левой консоли крыла).

2002 год, 16 или 17 апреля, около 18 часов местного времени вертолет Ми-26Т (принадлежность – войсковая часть 15543, МЧС России). Произошло столкновение на рулении с болотной совой (*Asio flammeus*). Визуальное описание птицы экипажем очень точно совпадает с описанием Болотной совы в справочнике-определителе В.К. Рябицева [2008], а именно: «...основной тон окраски желтоватый, светло-охристый. „Ушки“ совсем короткие и лишь слегка выдаются».

2013 год, июль, вертолет Ми-8Т, принадлежность, предположительно, авиакомпания «Аэрогео». Произошло столкновение с черной вороной (*Corvus corone*) на этапе выполнения посадки. Столкновение было визуально замечено экипажем.

2015 год, июль, в районе 15Ц16 часов местного времени, вертолет Ми-8МТВ, принадлежность, предположительно, авиакомпания «Utair». На этапе заруливания с взлетно-посадочной полосы на рулежную дорожку произошло столкновение воздушного судна с совой. Предположительно, это была Длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*).

Соответственно, мы располагаем сведениями минимум о пяти случаях столкновений птиц с воздушными судами в районе 15-километровой зоны аэропорта Черемшанка. Все столкновения произошли в летний период.

Выводы

1. Общая орнитологическая обстановка аэропорта Черемшанка, г. Красноярск в летний период определяется наличием характерных для Восточной Сибири видов птиц. Всего на территории 15-километровой зоны аэропорта встречаются 109 видов птиц.

2. Из встречающихся на территории аэропорта Черемшанка 109 видов птиц высокой степенью риска опасности для воздушных судов обладают восемь видов. На этапе руления воздушного судна опасность для него представляют сообразные.

3. Со временем возможен рост риска столкновений птиц с гражданскими воздушными судами в связи с предполагаемым увеличением полетов.

4. На территории аэропорта Черемшанка необходимо провести мероприятия для большего обеспечения безопасности полетов в орнитологическом отношении.

Библиографический список

1. Рыжов С.К. Столкновения гражданских воздушных судов с птицами в России в 2008 г. // Авиатранспортное обозрение. 2009. № 102.
2. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 2008. 634 с.
3. Шитов В.В. Птицы в авиации: агрессоры или жертвы? // Гражданская авиация. 2012. № 4 (812).

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИКРОПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. КРАСНОЯРСКА

ASSESSMENT OF THE MODERN CONDITION OF MICRO-PLANKTON AND ZOOBENTOS OF THE WATERCOURS OF THE NEIGHBORHOOD CITY OF KRASNOYARSK

И.Ю. Лябов, С.Н. Городилова

I.Yu. Lyabov, S.N. Gorodilova

Зообентос, микропланктон, фитопланктон, водотоки.

В статье описывается исследование видового разнообразия микропланктона и зообентоса рек Енисей, Базаиха и Кача в черте г. Красноярска, в ходе которого было выявлено 37 видов.

Zoobenthos, microplankton, phytoplankton, watercourses.

The article describes the study of the species diversity of microplankton and zoobenthos of the Yenisei, Bazaikha and Kacha rivers within the city of Krasnoyarsk, during which 37 species were identified.

Одними из важнейших элементов оценки состояния водной среды являются оценка и контроль видового состава и численности животных и растений, населяющих ее. Наиболее удобны для этого зоо- и фитопланктон, а также бентосные представители микромира. Контроль окружающей природной среды с их помощью высокоприоритетен, так как обеспечивает возможность прямой оценки состояния водных экосистем. Биологические методы контроля качества среды не требуют предварительной идентификации конкретных химических соединений или физических воздействий, они просты в исполнении, дешевы и позволяют вести контроль качества среды в непрерывном режиме. Простейшие и другие представители микромира могут служить индикаторами общего состояния гидробиоценоза, так как именно они первыми реагируют на изменения в окружающей среде. Поэтому была поставлена цель – провести оценку современного состояния микропланктона и зообентоса рек города Красноярска.

Для эксперимента был проведен забор образцов воды из рек Енисей, Кача и Базаиха в черте города Красноярска в зимний период 2017–2018 гг. Также были собраны единичные пробы в 2019 году. Забор воды и исследования проводились стандартными методами [Иванов и др., 1981, с. 8–46].

Заранее отметим, что общий видовой состав в упомянутых реках практически не отличается, за некоторыми исключениями. Отличия выражаются лишь в количественном отношении, что само по себе тоже является важным показателем состояния среды.

Микропланктон и зообентос водотоков окрестности г. Красноярска

Таксон	Кача	Енисей	Базаиха
<i>Colpoda steinii</i> (Maupas, 1883)	+	+	+
<i>Colpidium colpoda</i> (Losana, 1829)	+	+	+
<i>Glaucoma scintillans</i> (Ehrenberg, 1830)	+	-	+
<i>Paramecium caudatum</i> (Ehrenberg, 1838)	+	-	+
<i>Paramecium aurelia</i> (Ehrenberg, 1838)	+	+	+
<i>Dileptus cygnus</i> (O.F. Muller, 1786)	+	-	+
<i>Litonotus lamella</i> (Schewiakoff, 1896)	+	+	-
<i>Tetrahymena pyriformis</i> (Ehrenberg, 1830)	+	+	+
<i>Vorticella sphaerica</i> (D«Udekem, 1864)	+	+	+
<i>Vorticella campanula</i> (Ehrenberg, 1831)	+	-	+
<i>Vorticella convanllaria</i> (L., 1758)	+	-	-
<i>Styllonichia mytilus</i> (Ehrenberg, 1838)	+	-	-
<i>Amoeba proteus</i> (Pal., 1766)	+	+	+
<i>Amoeba polypodia</i>	+	+	+
<i>Amoeba radiosa</i> (Ehr.)	+	+	+
<i>Arcella vulgaris</i> (Ehrenberg, 1830)	+	+	+
<i>Diffugia piriformis</i> (Perty, 1849)	+	-	-
<i>Peranema trichophorum</i> (F.Stein, 1859)	+	+	+
<i>Euglena viridis</i> (Ehrenberg, 1830)	+	+	+
<i>Choanophlagellata</i> (Kent, 1880)	+	-	-
<i>Diatoma vulgaris</i> (Bory, 1824)	+	+	+
<i>Pinnularia viridis</i> (Ehrenberg, 1843)	+	+	+
<i>Pinnularia borealis</i> (Ehrenberg, 1843)	+	-	+
<i>Cymbella ehrenbergii</i> (Kützing, 1844)	+	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst, 1853	+	-	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i> (Kützing, 1844)	+	+	-
<i>Navicula cascadiensis</i> (Sovereign, 1958)	+	+	+
<i>Navicula kotschyi</i> (Grunow, 1860)	-	+	+
<i>Tabularia fasciculata</i> (C.Agardh) D.M.Williams & Round, 1986	+	+	+
<i>Actinosphaerium eichhornii</i> (Ehrenberg, 1840) Stein, 1857	+	-	-
<i>Volvox globator</i> (L., 1758)	+	+	+
<i>Volvox aureus</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+	+
<i>Polytoma uvella</i> (Ehrenberg, 1832)	+	-	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	-	-
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	+	-	-
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	-	-
<i>Brachionus plicatilis</i> (Müller, 1786)	+	-	-

При анализе таблицы выявлено, что в р. Каче обнаружено 23 вида, относящихся к протистофауне [Лябов, Городилова, 2018, с. 49–51]. Наиболее многочисленными из них были представители ресничных инфузорий, в частности *Colpoda steinii* (Maupas, 1883), а также *Colpidium Colpoda* (Losana, 1829). Стоит заметить,

что многие представители как равноресничных, так и разноресничных инфузорий являются видами-индикаторами сапробности водоемов [Унифицированные методы..., 1977]. Большое их количество, прежде всего, может говорить о крупной кормовой базе, представленной в основном бактериями и фитопланктоном. Всего было отмечено 13 видов инфузорий (см. табл.), относящихся к 9 родам (*Colpidium*, *Glaucoma*, *Colpoda*, *Paramecium*, *Dileptus*, *Litonotus*, *Tetrahymena*, *Vorticella*, *Styllonichia*). В количественном отношении больше всего инфузорий отмечено в пробах из реки Качи, наименьшее же количество – в реке Енисей. Кроме инфузорий, были обнаружены представители типа Амебозои (*Amoebozoa*) (3 рода, 5 видов) (см. табл.). Тип Эвгленозои (*Euglenozoa*) был представлен видами *Peranema trichophorum* (F. Stein, 1859) и *Euglena viridis* (Ehrenberg, 1830). Кроме этого, в данном биоценозе были обнаружены колонии представителей типа Воротничковые жгутиконосцы (*Choanophlagellata*).

Кроме протистофауны, во всей пробах были зафиксированы представители фитопланктона, которые являются продуцентами автохтонного органического вещества (важный элемент самоочищения и фотосинтетической аэрации воды). Фитопланктон широко используется для биоиндикации экологического состояния воды и водных объектов согласно Водной рамочной директиве 2000/60/ЕС [Богданов и др., 2015, с. 269]. Больше половины из них в количественном отношении являются представителями класса Диатомовые водоросли (*Diatomeae*); в частности, такие виды, как *Diatoma vulgare* (Bory, 1824), *Pinnularia viridis* (Ehrenberg, 1843), *Pinnularia borealis* (Ehrenberg, 1843), *Cymbella ehrenbergii* (Kützing, 1844), *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst 1853, *Cyclotella meneghiniana* (Kützing, 1844), *Tabularia fasciculata* (C. Agardh) D.M. Williams & Round 1986, *Navicula cascadiensis* (Sovereign, 1958) и *Navicula kotschyi* (Grunow, 1860). Стоит отметить, что такие роды, как *Pinnularia* и *Cymbella* являются ярко выраженными галофобами и не переносят даже слабых колебаний солевого баланса [Жизнь растений..., 1977; Баженова и др., 2010, с. 219–222]. Из всех представителей диатомовых водорослей преобладают бентосные, а не планктонные виды, что свидетельствует о хорошей освещенности донных отложений. Помимо диатомовых водорослей, отдел Охрофитовые водоросли (*Ochromyphyta*) представлен видом *Actinosphaerium eichhornii* (Ehrenberg, 1840) Stein, 1857, семейства *Actinospaeriidae*, порядка *Actinophryida*, ранее относившимся к устаревшей группе Солнечники (*Helizoa*).

Из отдела Зеленые водоросли в первые дни после посева культур было отмечено появление большого количества представителей семейства Вольвоксовых (*Volvocaceae*), порядка Хламидомонадовые (*Chlamydomonadales*), как ценобиальных форм, так и колониальных (*Volvox globator* L., 1758), *Volvox aureus* (Ehrenberg, 1832)). В целом это показывает склонность водоема к зарастанию фитопланктоном при наличии питательной среды. Также к порядку Хламидомонадовые стоит отнести представителя вида *Polytoma uvella* (Ehrenberg, 1832), семейства *Chlamydomonadaceae*, который также был зафиксирован в пробах. Наибольшее количество Вольвоксовых было отмечено в пробах воды из р. Качи, а также р. Базаихи.

Примерно через два с половиной месяца после начала исследования в пробах появились хищники второго порядка, уже относящиеся к многоклеточным животным, представленные типом Коловратки (*Rotifera*), питающиеся протистами. Стоит выделить представителей видов *Keratella* (*Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*), *Kellicottia* (*Kellicottia longispina*) и *Brachionus Pliactilis*.

Таким образом, в ходе исследования было выявлено присутствие 37 видов представителей микропланктона и зообентоса, относящихся к 28 родам в гидробиоценозе водотоков окрестностей г. Красноярска. В реке Каче отмечено наибольшее видовое разнообразие как представителей фауны, так и флоры. Это свидетельствует о большей степени сапробности воды, а также о большей склонности к зарастанию фитопланктоном. Пробы воды из рек Енисей и Базаиха обладают примерно одинаковым видовым разнообразием.

Библиографический список

1. Баженова О.П., Барсукова Н.Н., Коновалова О.А. Качество воды и сапробность притоков среднего Иртыша и озер г. Омска // Омский научный вестник: Экология. Омский государственный технический университет (Омск). 2010. №1. С. 219–222.
2. Богданов В.Д., Степанов Л.Н., Богданова Е.Н. и др. Оценка современного состояния водных экосистем и проблемы охраны биологических ресурсов при обустройстве Крузенштернского ГКМ // Экономика региона. 2015. № 3. С. 266–278.
3. Догель В.А. Зоология беспозвоночных: учебник для университетов / под ред. проф. Ю.И. Полянского. 7-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1981, 606 с.
4. Жизнь растений: Водоросли. Лишайники / под ред. М.М. Голлербаха. М.: Просвещение, 1977. Т. 3. 487 с.
5. Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Простейшие, губки, кишечноротовые, гребневики, плоские черви, немертину, круглые черви: учеб. пособие для биол. спец. ун-тов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1981. С. 8-46.
6. Лябов И.Ю., Городилова С.Н. Состав протистофауны реки Кача, г. Красноярск // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научно-практической конференции «БИОЭКО» / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева; отв. ред. Е.М. Антипова. 2018. С. 49–51.
7. Унифицированные методы исследования качества вод // Методы биологического анализа вод. Атлас сапробных организмов. М., 1977. Ч. 3. 227 с.

АНАЛИЗ ОРНИТОФАУНЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ТУНГУССКИЙ»

ANALYSIS OF THE AVIFAUNA OF THE STATE NATURAL RESERVE „TUNGUSKA”

В.В. Рыженкова

V.V. Ryzhenkova

Научный руководитель **А.В. Мейдус**
Scientific supervisor A.V. Meydus

ГПЗ «Тунгусский», состав птиц, птицы Сибири, летописи природы, Красная книга.

По причине отсутствия исследований в области качественного состава птиц ГПЗ «Тунгусский» была поставлена цель работы – анализ качественного состава птиц ГПЗ «Тунгусский». Результатами работы являются таблицы, в которых представлены данные о качественном составе птиц ГПЗ «Тунгусский», информация о количестве охраняемых видов, а также характеристики их охраняемых статусов. Качественный и количественный анализ птиц ГПЗ «Тунгусский» проводился согласно летописям природы с 2010 по 2018 гг. и литературным источникам.

GPP „Tunguska”, the analysis of the composition, the birds of Siberia, annals of nature, The Red book.

Due to the lack of research in the field of qualitative composition of birds GPP “Tunguska”, the aim of the work – analysis of the qualitative composition of birds GPP “Tunguska”. The results of the work are the tables, which present data on the qualitative composition of birds GPP “Tunguska”, information on the number of protected species, as well as characteristics of their protected status. Qualitative and quantitative analysis of birds of “Tunguska” was carried out according to the Chronicles of nature from 2010 to 2018 and literary sources.

Заповедник был создан Постановлением Правительства РФ от 9 октября 1995 г. Его площадь составляет 296 562 га. Заповедник расположен на южной границе распространения островной вечной мерзлоты. Район относится к области высокой континентальности климата с характерными для неё большими амплитудами суточных и сезонных температур воздуха и почвы, малым количеством атмосферных осадков, преимущественно летних, и отчетливо выраженными периодами летней засухи.

На территории ГПЗ «Тунгусский» известно 168 видов птиц: 1 вид из отряда гагарообразные, 3 вида из отряда поганковые, 2 вида из отряда аистообразные, 18 видов гусеобразные, 13 видов соколообразные, 4 вида курообразные, 1 вид из отряда журавлеобразные, 20 видов из отряда ржанкообразные, 2 вида из отряда голубеобразные, 8 видов из отряда совообразные, 2 вида из отряда стрижеобразные, 1 вид из отряда удообразные, 7 видов из отряда дятлообразные и 81 вид из отряда воробьинообразные. Из них 7 видов занесено в Красную книгу Красноярского края, 10 видов занесено в Красную книгу Российской Федерации. По дальности полета 72 качующих вида, 41 оседлый вид, 43 вида перелетных и 13 видов не изучено.

**Соотношение видового состава птиц на территории ГПЗ «Тунгусский»
по летописям природы и литературным источникам**

Виды птиц	Выявлено (да) – не выявлено (нет) на территории заповедника	Группы птиц по дальности полета	Статус вида в Красной книге Красноярского края	Статус вида в Красной книге РФ
1	2	3	4	5
1. Чернозобая гагара <i>Gavia artica</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		2
2. Красношейная поганка <i>Podiceps auritus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к	не определенный по статусу уязвимый вид	
3. Серошекая поганка <i>Podiceps grisegena</i> (Boddaert, 1783)	нет	о		
4. Большая поганка <i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	нет	о		
5. Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
6. Серая цапля <i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
7. Белолобый гусь <i>Anser albifrons</i> (Scopoli, 1769)	нет	п		
8. Гуменник <i>Anser fabalis</i> (Latham, 1787)	да	п		
9. Лебедь-кликун <i>Cygnus cygnus</i> (Linnaeus, 1758)	да	п	группировки с различной степенью уязвимости	
10. Кряква <i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
11. Чирок-свистунок <i>Anas formosa</i> (Georgi, 1775)	да	п		
12. Клоктун <i>Anas formosa</i> (Georgi, 1775)	нет	о		2
13. Свиязь <i>Anas penelope</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
14. Шилохвость <i>Anas acuta</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
15. Чирок-трескунок <i>Anas querquedula</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
16. Широконоска <i>Anas clypeata</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
17. Красноголовая чернеть <i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
18. Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus, 1758)	да			
19. Морская чернеть <i>Aythya marila</i> (Linnaeus, 1761)	нет	п		
20. Морянка <i>Clangula hyemalis</i> (Linnaeus, 1758)	нет	п		

1	2	3	4	5
21. Обыкновенный гоголь <i>Vincerphala clangula</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
22. Горбоносый турпан <i>Melanitta deglandi</i> (Bonaparte, 1850)	да	о		
23. Луток <i>Mergus albellus</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
24. Длинноносый крохаль <i>Mergus serrator</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
25. Большой крохаль <i>Mergus merganser</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
26. Скопа <i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		3
27. Черный коршун <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1758)	да	к		
28. Полевой лушь <i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	да	к		
29. Тетервятник <i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
30. Перепелятник <i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
31. Зимняк <i>Buteo lagopus</i> (Pontoppidan, 1763)	нет	к		
32. Обыкновенный канюк <i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
33. Большой подорлик <i>Aquila clanga</i> (Pallas, 1811)	нет	о		2
34. Беркут <i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	да	о	статус не определен	3
35. Орлан-белохвост <i>albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	да	к	редкий широко распространенный вид	3
36. Сапсан <i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	да	о		2
37. Чеголок <i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
38. Дербник <i>Falco columbarius</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
39. Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
40. Белая куропатка <i>Lagopus lagopus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
41. Тетерев <i>Lyrurus tetrix</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
42. Глухарь <i>Tetrao urogallus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
43. Рябчик <i>Tetrastes bonasia</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		

1	2	3	4	5
44. Серый журавль <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к	уязвимый вид с неопределенным для края статусом	
45. Галстучник <i>Charadrius hiaticula</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
46. Малый зуек <i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	да	к		
47. Чибис <i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
48. Черныш <i>Tringa ochropus</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
49. Фифи <i>Tringa glareola</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
50. Большой улит <i>Tringa glareola</i> (Linnaeus, 1767)	да	к		
51. Щеголь <i>Tringa erythropus</i> (Pallas, 1764)	нет	к		
52. Сибирский пепельный улит <i>Heteroscelus brevipes</i> (Vieillot, 1816)	да	к		
53. Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
54. Турухан <i>Philomachus pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	нет	к		
55. Белохвотый песочник <i>Calidris temminckii</i> (Leisler, 1812)	нет	к		
56. Чернозобик <i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	нет	к		1
57. Обыкновенный бекас <i>ago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
58. Азиатский бекас <i>Gallinago stenura</i> (Bonaparte, 1830)	да	к		
59. Вальдшнеп <i>Scolopax rusticola</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
60. Большой корншнеп <i>Numenius arquata</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
61. Малая чайка <i>Larus minutus</i> (Pallas, 1776)	да	к	спориadично встречающаяся птица с неоп. для края статусом	2
62. Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	да	к		
63. Восточная клуша <i>Larus canus</i> (Linnaeus, 1876)	нет	к		
64. Сизая чайка <i>Larus canus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
65. Речная крачка <i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		

1	2	3	4	5
66. Большая горлица <i>Streptopelia orientalis</i> (Latham, 1790)	да	к		
67. Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
68. Глухая кукушка <i>Cuculus saturatus</i> (Blyth, 1843)	да	к		
69. Белая сова <i>Nyctea scandiaca</i> (Linnaeus, 1758)	нет	о		
70. Филин <i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	да	о	редкий уязвимый вид	2
71. Ушастая сова <i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
72. Болотная сова <i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	да	к		
73. Мохноногий сыч <i>Glaucidium passerinum</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
74. Воробьиный сыч <i>Glaucidium passerinum</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
75. Ястребиная сова <i>Surnia ulula</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
76. Длиннохвостая неясыть <i>Strix uralensis</i> (Pallas, 1771)	да	о		
77. Бородатая неясыть <i>Strix nebulosa</i> (J.R. Foster, 1772)	да	о		
78. Черный стриж <i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
79. Белопоясный стриж <i>Apus pacificus</i> (Latham, 1801)	да	к		
80. Удод <i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
81. Вертишейка <i>Jynx torquilla</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
82. Седой дятел <i>Picus canus</i> (Gmelini, 1788)	нет	к		
83. Желна <i>Dryocopus marinus</i> (Linnaeus, 1758)	да	н		
84. Пестрый дятел <i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	да	н		
85. Белоспинный дятел <i>Dendrocopos (leucotos)</i> Bechstein, 1803)	нет	н		
86. Малый дятел <i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	да	н		
87. Трехпалый дятел <i>Picoides tridactylus</i> (Linnaeus, 1758)	да	н		
88. Береговая ласточка <i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		

1	2	3	4	5
89. Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
90. Воронок <i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
91. Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758)	нет	к		
92. Лесной конек <i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
93. Пятнистый конек <i>Anthus hodgsoni</i> (Richmond, 1907)	да	к		
94. Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
95. Горная трясогузка <i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	да	к		
96. Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
Семейство Сорокопутовые <i>Laniidae</i>				
97. Сибирский жулан <i>Lanius cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
98. Серый сорокопуд <i>Lanius excubitor</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
Семейство Врановые <i>Corvidae</i>				
99. Кукша <i>Perisoreus infaustus</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
100. Сойка <i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
101. Сорока <i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	да	н		
102. Кедровка <i>Nucifraga caryocatactes</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
103. Черная ворона <i>Corvus corone</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
104. Серая ворона <i>Corvus cornix</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
105. Ворон <i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
106. Свиристель <i>Bombus garrulus</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
107. Сибирская завирушка <i>Prunella montanella</i> (Pallas, 1776)	нет	к		
108. Певчий сверчок <i>Locustella certhiola</i> Pallas, 1811)	да	п		
109. Пятнистый сверчок <i>Locustella lanceolata</i> (Temminck, 1840)	да	п		
110. Садовая камышевка <i>Acrocephalus dumetorum</i> (Blyth, 1849)	да	п		

1	2	3	4	5
111. Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	нет	п		
112. Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	да	п		
113. Пеночка-таловка <i>Phylloscopus borealis</i> (Blasius, 1858)	да	п		
114. Зеленая пеночка <i>Phylloscopus trochiloides</i> (Sundevall, 1837)	да	п		
115. Пеночка-зарничка <i>Phylloscopus inornatus</i> (Blyth, 1842)	да	о		
116. Бурая пеночка <i>Phylloscopus fuscatus</i> (Blyth, 1842)	да	п		
117. Тежная мухоловка <i>Ficedula mugimaki</i> (Temminck, 1835)	да	п		
118. Малая мухоловка <i>Ficedula parva</i> (Bechstein, 1794)	да	п		
119. Серая мухоловка <i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	да	п		
120. Черноголовый чекан <i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766)	да	п		
121. Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1766)	да	о		
122. Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
123. Соловей-красношейка <i>Luscinia calliope</i> (Pallas, 1776)	да	п		
124. Варакушка <i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
125. Соловей-свистун <i>Luscinia sibilans</i> (Swinhoe, 1863)	да	п		
126. Синехвостка <i>Tarsiger cyanurus</i> (Pallas, 1773)	да	п		
127. Оливковый дрозд <i>Turdus obscurus</i> (Gmelin, 1789)	да			
128. Краснозобый дрозд <i>Turdus ruficollis</i> (Pallas, 1776)	нет	п		
129. Чернозобый дрозд <i>Turdus atrogularis</i> (Jarocki, 1819)	да	п		
130. Дрозд Науманна <i>Turdus naumanni</i> (Temminck, 1820)	нет	о		
131. Бурый дрозд <i>Turdus pilaris</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
132. Рябник <i>Turdus pilaris</i> (Linnaeus, 1758)	нет	п		
133. Белобровик <i>Turdus iliacus</i> (Linnaeus, 1766)		п		

1	2	3	4	5
134. Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i> (C.L. Brehm, 1831)	да	п		
135. Деряба <i>Turdus viscivorus</i> (Linnaeus, 1758)	да	п		
136. Сибирский дрозд <i>Zoothera sibirica</i> (Pallas, 1776)	да	п		
137. Пестрый дрозд <i>Zoothera dauma</i> (Latham, 1790)	да	п		
138. Длиннохвостая синица <i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	нет	к		
139. Буроголовая гаичка <i>Parus montanus</i> (Baldenstein, 1827)	да	к		
140. Сероголовая гаичка <i>Parus cinctus</i> (Boddaert, 1783)	да	о		
141. Московка <i>Parus ater</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
142. Большая синица <i>Parus ater</i> (Linnaeus, 1758)	нет	о		
143. Обыкновенный поползень <i>Sitta europaea</i> (Linnaeus, 1758)	нет	о		
144. Обыкновенная пищуха <i>Certhia familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
145. Домовой воробей <i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
147. Зяблик <i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
148. Вьюрок <i>Fringilla montifringilla</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
149. Черноголовый щегол <i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
150. Обыкновенная чечетка <i>Acanthis flammea</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
151. Пепельная чечетка <i>Acanthis hornemanni</i> (Holboell, 1843)	нет	к		
152. Обыкновенная чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i> (Pallas, 1770)	да	к		
153. Сибирская чечевица <i>Carpodacus roseus</i> (Pallas, 1776)	да	к		
154. Щур <i>Pinicola enucleator</i> (Linnaeus, 1758)	нет	о		
155. Обыкновенный клест <i>Loxia curvirostra</i> Linnaeus, 1758	нет	к		
156. Белокрылый клест <i>Loxia leucoptera</i> (Gmelin, 1789)	да	к		
157. Обыкновенный снегирь <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
158. Серый снегирь <i>Pyrrhula cineracea</i> (Cabanis, 1872)	нет	о		

1	2	3	4	5
159. Обыкновенный дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
160. Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citrinella</i> (Linnaeus, 1758)	да	о		
161. Белошапочная овсянка <i>Emberiza leucocerphala</i> (S.G. Gmelin, 1771)	да	к		
162. Тростниковая овсянка <i>Emberiza</i> <i>schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		
163. Желтобровая овсянка <i>Emberiza</i> <i>chrysophrys</i> (Pallas, 1776)	да	к		
164. Овсянка-ремез <i>Emberiza rustica</i> Pallas, 1776	да	к		
165. Овсянка-крошка <i>Emberiza</i> <i>pusilla</i> (Pallas, 1776)	да	к		
166. Седоголовая овсянка <i>Emberiza</i> <i>spodocephala</i> (Pallas, 1776)	да	к		
167. Дубровник <i>Emberiza aureola</i> (Pallas, 1773)	да	к		
168. Пуночка <i>Plectrophenax nivalis</i> (Linnaeus, 1758)	да	к		

Согласно анализу литературных источников 168 видов птиц обитает на территории ГПЗ «Тунгусский», из них по летописям встреч выявлено 138 видов. Это свидетельствует о том, что 30 видов птиц на сегодняшний день остались с невыявленным характером обитания в заповеднике и не отмечались в летописях природы.

Библиографический список

1. Список видов [Электронный ресурс]. URL: <http://birds.sfu-kras.ru/index.php?f=species&ids=0> (дата обращения: 10.02.19).
2. Птицы Красной книги [Электронный ресурс]. URL: <https://cicon.ru/ptitsi.html> (дата обращения: 08.02.19).
3. Птицы [Электронный ресурс]. URL: <http://redbookrf.ru/zhivotnye/hordovye/pticy> 06.02.19
4. Международная Красная книга [Электронный ресурс]. URL: <https://cicon.ru/krasnaya-kniga-miga.html> (дата обращения: 12.02.19).
5. Абеленцев В.И., Уманская А.С. Зимнее питание ушастой совы в Херсонской области // Орнитология. 1968. Вып. 9. С. 331–334.
6. Азаров В.И., Иванов Г.К. Редкие животные Тюменской области. Свердловск: Сред. – Урал. кн. изд-во, 1981. С. 110.
7. Андреев Б.Н. Птицы Вилюйского бассейна. Якутск: Кн. изд-во, 1974. 302 с.
8. Анисимов Е.П. Факторы, определяющие добычу ушастой совы зимой // Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинев, 1969. Вып. 3. С. 36–40.
9. Анюшин В.В., Вишневецкий И.И., Савченко А.П., Лопатин В.Н., Соколов Г.А., Емельянов В.И., Баранчиков Ю.Н., Смирнов М.Н., Кустов Ю.И., Прокофьев С.М., Чупров С.М.,

Яновский В.М., Баранов А.А. Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды животных. Новосибирск: Наука, 2004. 320 с.

10. Андреев Б.Н. Черный журавль в Якутии // Тр. Окского гос. заповедника. 1976. Вып. 13. С. 124–129.
11. Андреев Б.Н. О характере обитания черной кряквы в Западной Якутии // Орнитология. 1980. Вып. 15. С. 192.
12. Красная книга Красноярского края: в 2 т. / гл. ред. А.П. Савченко (общая редакция), отв. редакторы разделов: А.А. Баранов (классы птицы, амфибии, рептилии); В.А. Заделенов (класс костные рыбы); Ю.Н. Литвинов (класс млекопитающие); О.В. Тарасова (класс насекомые); М.П. Тиунов (млекопитающие, рукокрылые); 3-е изд., перераб. и доп.; СФУ. Красноярск, 2011. Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. 205 с.
13. Торопов К.В., Граждан К.В. Птицы Северо-Восточного Алтая: 40 лет спустя. Новосибирск, 2010. 394 с.
14. Рябицев В.К., Рябицев А.В. Птицы Ямало-Ненецкого автономного округа. Екатеринбург, 2010. 448 с.
15. Птицы России и сопредельных регионов: Пеликанообразные, Аистообразные, Фламингообразные. М., 2011. 602 с.
16. Малеев В.Г., Попов В.В. Определитель птиц Иркутской области. Иркутск, 2010. 297 с.
17. Балацкий Н.Н. Гнезда птиц юга Западно-Сибирский равнины. Новосибирск, 2009. 131 с.

О ПОДТАЙГЕ КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ

POTIGA KRASNOYARSK BASIN

И.С. Чернова, Е.М. Антипова

I.S. Chernova, E.M. Antipova

Красноярская котловина, подтайга, флора, ландшафты, растительность.

Подтайга Красноярской котловины – переходная полоса между лесостепью и тайгой, окаймляющая Красноярскую лесостепь. В пределах Красноярского геоморфологического округа она подразделяется на равнинную и предгорную. Красноярская котловина, являясь открытой, приводит к отсутствию на севере и северо-западе выраженной геоморфологической границы с западносибирской подтайгой.

The Krasnoyarsk basin, potiga, flora, landscapes, vegetation.

The potiga of the Krasnoyarsk basin is a transitional strip between forest-steppe and taiga bordering the Krasnoyarsk forest-steppe [Shcherbakov, Kirillov, 1961]. Within the geomorphological district of the Krasnoyarsk it is divided into plains and foothills. The Krasnoyarsk basin, being open, leads to the absence of a pronounced geomorphological border with the west siberian potiga in the north and north-wes.

Все более масштабным становится характер антропогенных воздействий (пожаров, вырубок и т.д.), которые выходят за пределы локального уровня и в то же время связаны с конкретными проявлениями условий среды. [Куминова, 1965]. В связи с этим изучение современного состава флоры Красноярской котловины необходимо для изучения динамики флоры, выявления редких видов, для рассмотрения вопросов состояния и улучшения охраны природы, рационального использования природных ресурсов для научно обоснованного ведения всех отраслей сельского хозяйства. Для сохранения особо ценных лесных объектов необходимо в ближайшие годы провести большую работу по их выявлению и описанию, инвентаризации, организации учета и усиления охраны.

Целью работы явилось выяснение границ подтайги Красноярской котловины на основе биогеографического районирования и физико-географических условий существования флоры.

Подтайга Красноярской котловины окаймляет Красноярскую лесостепь, являясь переходной полосой между лесостепью и тайгой. Внешними границами подтайги являются на юго-западе – Кемчугское нагорье, на юге – Восточный Саян, на востоке – Енисейский кряж, на севере и северо-западе подтайга постепенно переходит в равнинную тайгу Западно-Сибирской равнины, в результате чего Красноярская котловина является открытой [Ямских, 2006]. Здесь ее граница проведена условно почти по меридиану, проходящему через точку слияния рр. Большой и Малый Кемчуг, далее на север 20 км западнее р. Кемь.

По характеру рельефа подтайга входит в состав Красноярского геоморфологического округа, разделяясь на подтайгу равнинную (площадь 1207 тыс. га), окаймляющую лесостепь с севера и запада, и подтайгу предгорий Енисейского

кряжа, Восточных Саян и Кемчугского нагорья. Площадь подтайги предгорий 225 тыс. га [Ямских, 2006].

Подтайга предгорий расположена в самой южной части Красноярского геоморфологического округа, от п. Памяти 13 борцов на западе, через п. Базаиха до п. Вознесенское на востоке [Топтыгин, Крупкин, Пахтаев, 2002]. Характер рельефа низкогорный, местами высоко увалистый. Высотные отметки колеблются от 320 до 704 м. Данный ландшафт на 85 % покрыт лесной растительностью – березовыми, осиновыми и сосновыми лесами. На территории ландшафта имеются свободные от леса участки, которые преимущественно распаханы, в частности, между п. Черемшанка и п. Зыково и их окрестностями. Почвенный покров представлен преимущественно серыми лесными и дерново-подзолистыми почвами. Небольшое распространение имеют выщелоченные черноземы [Селиванов и др., 2015].

В западной части Красноярского геоморфологического округа рельеф увалистый, от п. Памяти 13 борцов на юге до п. Верхняя Казанка на севере. Характер рельефа слабоувалистый. В его центре – в окр. п. Успенка – типичная волнистая равнина. Высоты увалов здесь от 296 до 425 м. На равнине встречаются незаболоченные участки, удобные для земледелия. Данный ландшафт на 90 % покрыт лесной растительностью – березовыми, осиновыми, сосновыми, еловыми лесами. Речная система хорошо развита: в центре ландшафта р. Шершуль – приток р. Малый Кемчуг – севернее п. Успенки; р. Шила – около п. Горевое; заболоченными притоками р. Нижняя Подъемная. В настоящее время данные реки имеют ручейный характер [Селиванов и др., 2015].

На севере граница подтайги идет в рамках Красноярского геоморфологического округа, от п. Верхняя Казанка на западе до пп. Язаевка и Муратово на востоке. Характер рельефа слабоволнистый. Вблизи п. Бобровка и дальше на запад до границ Красноярского геоморфологического округа равнина переходит в долину притоков бассейна р. Кемь, что благополучно могло бы сказаться на организации здесь агроландшафтов. Высотные отметки от 230 до 308 м, склоны преимущественно северной и северо-западной экспозиции. На территории ландшафта речные системы представлены реками Туган, Шилка, Опушка, Кемь, Усолчисай, Бобровка. Большинство рек мелководны [Селиванов и др., 2015].

На востоке территория подтайги расположена в восточной части Красноярского геоморфологического округа, от п. Верхняя Казанка на западе до острова Вавалихин на р. Енисей на юге. Характер рельефа холмисто-увалистая равнина со склонами восточной, юго-восточной и южной экспозиции. Восточная часть ландшафта холмами и увалами примыкает к левобережью Енисея. В юго-восточной части ландшафта – свободная от леса надпойменная терраса Енисея. Высотные точки ландшафта представлены от 108 м до 319 м. Данный ландшафт на 90 % покрыт лесной растительностью – березовыми, осиновыми, сосновыми, еловыми, кедровыми лесами. Речная система представлена западными притоками реки Енисей: р. Бобровка, Большая Бобровка, Малая Бобровка, Ивановка, Нижняя, р. Колеринка, Прушниха. Восточными притоками р. Енисей на тер-

ритории подтайги являются следующие: Куратовка, Посольская, Перкульная, р. Большая Кашенка. Большинство всех притоков – маловодные речки и ручьи [Селиванов и др., 2015].

Красноярская котловина расположена на стыке трех физико-географических стран – Западной Сибири, Алтае-Саянской горной страны и Среднесибирского плоскогорья [Ямских, 2006]. Красноярская котловина относится к платформенным образованиям, расположенным на южной окраине Красноярской лесостепи, на обоих берегах р. Енисей в среднем течении, на стыке трех геоморфологических районов: долины р. Енисей, прилегающих к ней плато и предгорий Восточного Саяна [Ямских, 2006]. Такое глубинное расположение котловины на материке определило характер компонентов природы: климата, почвенного покрова, растительности.

Климатические особенности территории Красноярской котловины определяются, прежде всего, расположением почти в центре крупнейшего материка планеты и удаленностью от морей и океанов. Котловина расположена в зоне умеренного пояса в области резко континентального климата. Над территорией котловины господствует континентальный умеренный воздух (КУВ), обладающий следующими свойствами: холодный и сухой зимой и довольно жаркий и сухой летом. Годовые колебания температур большие (до 88°), осадков выпадает в среднем от 400 до 600 мм в год. Самым холодным месяцем является январь. Абсолютный минимум в это время составляет -47°С, наиболее теплым месяцем является июль, когда абсолютный максимум равен +41°С. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет 0,5–0,6°С [Селиванов и др., 2015].

Почвенный покров Красноярской котловины состоит, главным образом, из серых лесных почв, приблизительно 32,0 % территории с равным представительством подтипов темно-серых и серых, и в два раза меньшим количеством светло-серых почв. Черноземов приблизительно 43,0 %, среди которых широко распространены выщелоченные и обыкновенные. Дерново-подзолистые почвы составляют приблизительно 25 % всех почв подтайги [Селиванов и др., 2015].

В пределах Красноярской котловины гидрографическая сеть сформировалась в давние геологические эпохи. Об этом свидетельствуют хорошо разработанные речные долины, наличие террас, глубокая эрозионная врезанность речных русел. Левые притоки Енисея – мелкие, маловодные, часто с заболоченными, обычно узкими, поймами. К таким речкам относятся Кача, Бузим, Шилинка, Подъемная, Муртушка, Таловка [Селиванов и др., 2015].

Основными типами естественной растительности Красноярской котловины в ее лесостепной части являются леса, степи, луга, кустарниковая и водная растительность, болота [Антипова, 2004].

В подтайге более широкое распространение имеют леса и луга, которые в настоящее время подвергаются достаточно сильному антропогенному прессу, так как именно подтайга с ее мягким климатом и богатой растительностью традиционно является наиболее привлекательной для проживания и занятий земледелием населения [Антипова, Зубарева, 2017].

Благодарность: исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта 18-44-240006 «Природные и урбанизированные флоры Приенисейской Сибири». – «The reported study was funded by Russian Foundation for basic Research, Government of Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk Regional Fund of Science, to the research project 18-44-240006 “Natural and urbanized flora of the Yeniseysk Siberia”».

Библиографический список

1. Антипова Е.М. Классификация растительности северных лесостепей Средней Сибири // Ботан. исслед. в Сибири. Красноярск, 2004. Вып. 12. С. 8–13.
2. Антипова Е.М., Зубарева Е.В. Флора подтайги Канской котловины. Красноярск: КрасГМУ: Литера-принт, 2017. 293 с.
3. Куминова А.В. Поясность растительности западной части Восточного Саяна // Растительный покров Красноярского края. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1965. С. 5–23.
4. Селиванов Н.И., Смыкова Т.К., Сурин Н.А. и др. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: руководство. Красноярск, 2015. 100 с.
5. Топтыгин В.В., Крупкин П.И., Пахтаев Г.П. Природные условия и природное районирование земледельческой части Красноярского края: учеб. пособие. Красноярск, 2002. 144 с.
6. Щербаков Ю.А., Кириллов М.В. Схема физико-географического районирования Красноярского края // Сибирский географ. сб. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 119–130.
7. Ямских Г. Ю. Реконструкция растительности и климата голоцена внутриконтинентальных территорий Приенисейской Сибири: автореф. дис... д-ра геогр. наук. Барнаул, 2006. 34 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ГНЕЗДЯЩИХСЯ ТИПИЧНЫХ СТЕПНЫХ ПТИЦ В КОТЛОВИНАХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

SPECIES COMPOSITION OF NESTING TYPICAL STEPPE BIRDS IN THE BASINS OF CENTRAL SIBERIA

Д.В. Шелягина, А.А. Баранов,
К.К. Банникова, Л.В. Юносова

D.V. Shelyagina, A.A. Baranov,
K.K. Bannikova, L.V. Yunosova

Птицы, степные экосистемы, степные виды птиц, экологические группы, ареалы, степи, Средняя Сибирь.

В статье представлены материалы по видовому составу гнездящихся степных птиц и их встречаемости в межгорных котловинах южной части Средней Сибири.

Birds, steppe ecosystems, steppe bird species, ecological groups, habitats, steppes, Central Siberia.
The article presents materials on the species composition of nesting steppe birds and their occurrence in intermountain basins in the southern part of Central Siberia.

В орнитологической литературе относительно редко встречаются данные о степных видах птиц в межгорных котловинах южной части Средней Сибири. На основании собственных и литературных данных [Баранов, 1991, 2012; Прокофьев, 1983; Забелин, 1996; Жуков, 2006] нами сделана попытка проанализировать в сравнительном плане качественную структуру летнего населения степных видов птиц разных котловин.

На территории Средней Сибири степные экосистемы имеют островное распространение и встречаются в основном в межгорных котловинах – Минусинской, Тувинской и Убсунурской. Широкая зональность в пределах котловин проявляется довольно ярко, хотя и осложнена своеобразными местными условиями. Здесь хорошо прослеживаются три подзоны – настоящих (типичных), сухих и опустыненных степей. Подзона настоящих (типичных) степей охватывает в основном Чулымо-Енисейскую (Июсо-Ширинскую) котловину Минусинской впадины, но на юге встречаются также островные участки сухих степных формаций. Подзона сухих степей включает степи Тувинской котловины, переходных от типичных степей Минусинской к опустыненным степям Убсунурской котловины [Соболевская, 1950; Калинина, 1957, Баранов, Городилова, 2015].

Общее птичье население в данных котловинах складывается из видов, населяющих зональные степи (типичных степняков), и видов, населяющих интразональные включения в зональных степях (уремные леса, скальные останцы, степные озера и прочее) [Баранов, Воронина, 2013; Баранов, Близначев, 2014; Баранов, Мельник, 2014; Баранов, Екимова, 2015].

Видовое и подвидовое разнообразие птиц степной зоны изучалось, прежде всего, в стационарных условиях – учеты проводились на пробных площадках и трансектах в ходе маршрутных (пеших) учетов, а также во время рекогносцировочных экскурсий на ключевых участках автомобильных маршрутных экспедиций. Определение птиц в природе осуществлялось визуально с использованием бинокля и по голосам. Для видовой и подвидовой идентификации птиц использовались коллекционные материалы зоологического музея КГПУ им. В.П. Астафьева.

На исследуемой территории было отмечено 32 вида, 17 подвидов типичных степных птиц. Основной фон степного населения птиц в Убсунурской котловине составляют многочисленные (5) и обычные (13) виды, редкие и очень редкие представлены 9 и 1 вид соответственно. В Тувинской котловине многочисленных только два вида, обычных – 10, редких – 4, очень редких – 2. В Минусинской котловине встречено 2 многочисленных и 11 обычных видов, редких и очень редких – 4 и 3 вида соответственно.

Видовой состав и встречаемость гнездящихся птиц в зональных степях Средней Сибири

№ п/п	Наименование вида	Встречаемость в зональных степях		
		Убсунурская котловина	Тувинская котловина	Минусинская котловина
1	2	3	4	5
1	Полевой лунь <i>Circus cyaneus cyaneus</i> L.	Р	ОБ	ОБ
2	Степной лунь <i>Circus macrourus</i> Gm.	Р	ОР	Р
3	Луговой лунь <i>Circus pygargus</i> L.	Р	Р	ОР
4	Степной орел <i>Aquila rapax nipalensis</i> Hjdg	Р	Р	Р
5	Степная пустельга <i>Falco naumanni</i> Fl.	ОБ	ОР	ОР
6	Серая куропатка <i>Perdix perdix robusta</i> Hom.	-	-	Р
7	Бородатая куропатка <i>Perdix dauurica dauurica</i> Pall.	ОБ	ОБ	Р
8	Перепел <i>Coturnix coturnix</i> L.	Р	ОБ	ОБ
9	Красавка <i>Anthropoides virgo</i> L.	М	ОБ	ОБ
10	Коростель <i>Crex crex</i> L.	Р	Р	ОБ
11	Дрофа <i>Otis tarda dybowskii</i> Tacz.	Р	-	-
12	Толстоклювый зуек <i>Charadrius leschenaultii leschenaultii</i> Les.	Р	-	-
13	Восточный зуек <i>Charadrius veredus</i> Gould	ОР	-	-

1	2	3	4	5
14	Саджа <i>Syrrhaptes paradoxus</i> Pall.	ОБ	-	-
15	Удод <i>Upupa epops</i> L.	М	ОБ	ОБ
16	Хохлатый жаворонок <i>Galerida cristata</i> L.	Р	-	-
17	Малый жаворонок <i>Calandrella cinerea longipennis</i> Evers	ОБ	Р	ОБ
18	Солончаковый жаворонок <i>Calandrella cheleensis tuvinica</i> Step.	ОБ	-	-
19	Степной жаворонок <i>Melanocorypha calandra</i> L.	-	-	ОР
20	Монгольский жаворонок <i>Melanocorypha mongolica</i> Pall.	ОБ	-	-
21	Рогатый жаворонок <i>Eremophila alpestris brandti</i> Dres.	М	ОБ	ОБ
22	Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis dulcivox</i> Hume <i>Alauda arvensis alticola</i> Sush. <i>Alauda arvensis kiborti</i> Zal.	М	М	М
23	Степной конек <i>Anthus richardi</i> Vieillot	ОБ	ОБ	ОБ
24	Забайкальский конек <i>Anthus godlewskii</i> Tacz.	ОБ	-	-
25	Полевой конек <i>Anthus campestris</i> L.	ОБ	М	ОБ
26	Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i> L.	ОБ	ОБ	ОБ
27	Каменка-пleshанка <i>Oenanthe pleschanka</i> Lerech.	ОБ	ОБ	ОБ
28	Пустынная каменка <i>Oenanthe deserti atrogularis</i> Bleth	ОБ	-	-
29	Каменка-плясунья <i>Oenanthe isabellina</i> Temm.	М	ОБ	М
30	Монгольский земляной воробей <i>Pyrgilauda davidiana potanini</i> Sush.	ОБ	-	-
31	Полярная овсянка <i>Emberiza pallasi pallasi</i> Cabanis <i>Emberiza pallasi polaris</i> Middendorff <i>Emberiza pallasi lydiae</i> Portenko	Р	-	-
32	Монгольский снегирь <i>Bucanetes mongolicus</i> Sw.	ОБ	-	-

Условные обозначения

Для обозначения обилия использована шкала по А.П. Кузьякину (1962): ОР – очень редкий (менее 0,1 особей/км²); Р – редкий (0,1–0,9 особей/км²); ОБ – обычный (1–9 особей/км²); М – многочисленный (10–99 особей/км²).

При сравнении трех котловин выявлено преобладание числа видов в Убсунурской котловине (30), из них характерных только для нее – 12. В Минусинской котловине отмечено 20 видов, из них характерных – 2 вида (серая куропатка *Perdix perdix robusta* Ном., степной жаворонок *Melanocorypha calandra* L.). В Тувинской котловине в гнездовой период обнаружено 18 видов, характерных только для данной котловины видов не отмечено. Во всех трех котловинах встречается 18 видов типичных степных птиц.

В целом видовое разнообразие и характер пребывания степных видов птиц зависит от дифференциации ландшафтных структур и мозаичности фитоценозов степной растительности, что характерно в большей степени для Убсунурской котловины.

Библиографический список

1. Баранов А.А. Редкие и малоизученные птицы Тувы: монография. Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1991. 320 с.
2. Баранов А.А. Птицы Алтае-Саянского экорегиона: пространственно-временная динамика биоразнообразия: монография. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева, 2012. Т. I. 464 с.
3. Прокофьев С.М. Орнитофауна Минусинской котловины и ее изменения за 80 лет // Фауна и экология птиц и млекопитающих Средней Сибири. М.: Наука, 1987. С. 151–172.
4. Забелин В.И. Птицы Тувы: изменения в фауне и населении за последние 50 лет // Природа и человек (Бойдус Болгаш Киж). Кызыл, 1996. № 1. С. 42–46.
5. Жуков В.С. Птицы лесостепи Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 2006. 492 с.
6. Соболевская К.А. Растительность Тувы. Новосибирск: АН СССР, 1950. 139 с.
7. Калинина А.А. Растительный покров и естественные кормовые ресурсы // Природные условия Тувинской автономной области. М.: Наука, 1957. С. 162–190.
8. Баранов А.А., Городилова С.Н. Земноводные лесостепи Средней Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. С. 20–24.
9. Баранов А.А., Воронина К.К. Птицы интразональных лесных сообществ степной зоны Средней Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2013. 212 с.
10. Баранов А.А., Блинецов А.С. Петрофильные птицы южной части Средней Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014 г. 216 с.
11. Баранов А.А., Мельник О.Н. Чайковые птицы *Laridae* континентальных водоемов южной части Средней Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 192 с.
12. Баранов А.А., Екимова Е.Ю. Виды-двойники птиц рода *Anthus* южной части Средней Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. 136 с.
13. Кузякин А.П. Зоогеография СССР. Биогеография // Уч. зап. МОИП. М., 1962. Т. 109, вып. 1. С. 3–182.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОТДЕЛА *CHLOROPHYTA* ЛЕСНОГО МАССИВА СТУДГОРОДКА г. КРАСНОЯРСКА

THE SPECIES DIVERSITY OF THE DEPARTMENT *CHLOROPHYTA* OF THE LARGE CAMPUS IN THE CAMPUS OF KRASNOYARSK

Е.С. Юдина

E.S. Yudina

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

Видовой состав, почвенные водоросли, отдел Chlorophyta.

Из 156 видов почвенных водорослей, обнаруженных в г. Красноярске, 40 % приходится на отдел *Chlorophyta*, который является самым обширным среди всех водорослей. Изучение видового состава почвенных водорослей имеет большое практическое значение. Флористический список отдела *Chlorophyta* лесного массива Студгородка г. Красноярска включает 3 класса, 5 порядков, 5 семейств и 8 видов.

Species composition, soil algae, Chlorophyta division.

Of the 156 species of soil algae found in Krasnoyarsk, 40 % are in the *Chlorophyta* division, which is the most extensive among all the algae. The study of the species composition of soil algae is of great practical importance. The floristic list of the department of *Chlorophyta* of Krasnoyarsk Forest Campus in the city of Krasnoyarsk includes 3 classes, 5 orders, 5 families and 8 species.

Изучение видового состава почвенных водорослей имеет большое практическое значение в изучении антропогенной и рекреационной нагрузки, оказанной на городские лесные массивы. На данный момент в г. Красноярске обнаружено 156 видов и внутривидовых таксонов почвенных водорослей, относящихся к 4 отделам, 19 порядкам, 35 семействам, 58 родам. Примерно 40 % от всего видового разнообразия приходится на отдел Зеленые водоросли [Трухницкая, Коренева, 2012; Назаренко, Трухницкая, 2013].

Отдел *Chlorophyta* является самым обширным среди всех водорослей, насчитывает около 13 тысяч видов. Представители отдела большей частью обитают в пресноводных водах, однако также имеются морские и наземные виды: почвенные, обитатели коры деревьев, камней и других субстратов вне воды [Антипова, 2013].

В связи с этим целью нашей работы является определение видового состава отдела зеленых водорослей в почвенной среде Студгородка г. Красноярска.

В качестве участка исследования нами был выбран лесной массив, находящийся в Студгородке. Для участка характерны следующие особенности: высокая степень рекреационной нагрузки, «относительное» загрязнение бытовым мусором, регулярное вмешательство человека как, например, земляные работы [Юдина, 2017].

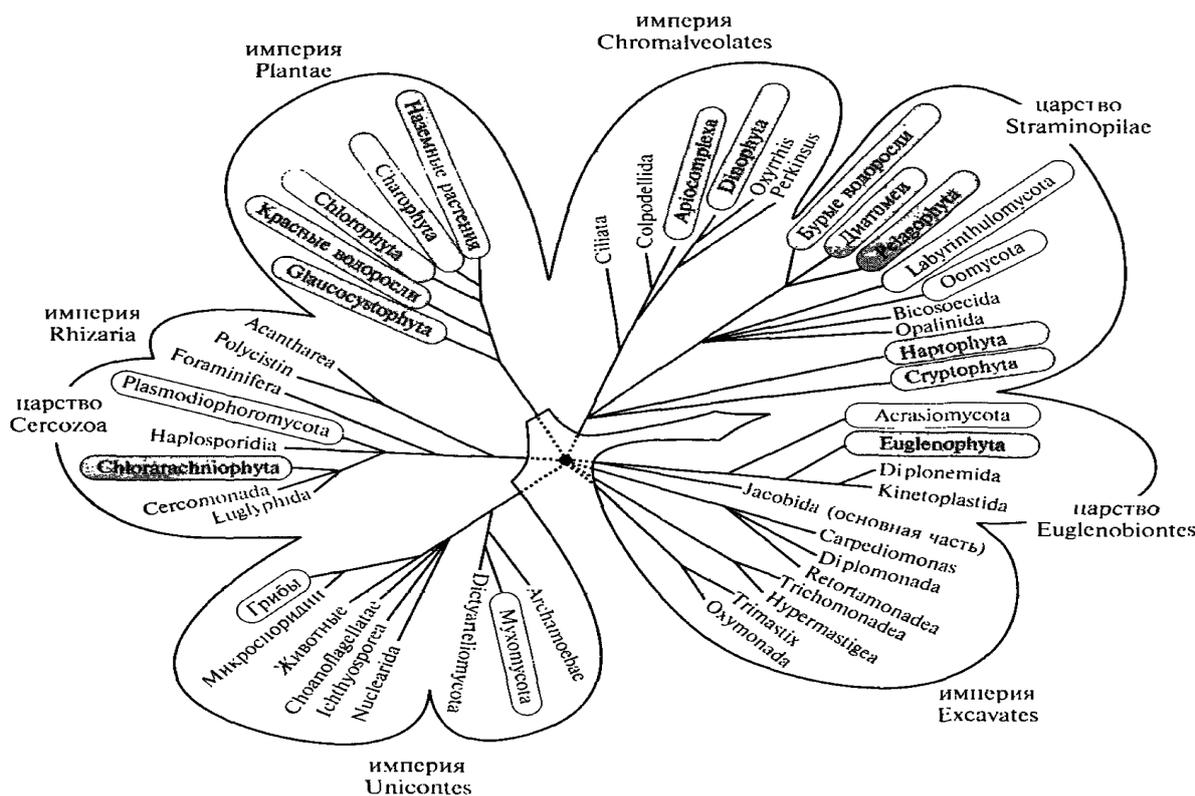


Рис. Схема филогении эукариот, построенная в результате синтеза многих филогенетических деревьев (Г.А. Белякова и др., 2006): 5 империй, разделенных на царства, отделы (цит. по: Антипова, 2016)

Исследования альгобактериальных ценозов проводились по общепринятым методикам [Антипова, 2012; Штина, 1984].

По филогенетическим связям на основании новейших молекулярных исследований (рис.), отдел Chlogorphyta относится к империи Растения (Plantae), царству Зеленые растения (Viridiplantae) [Антипова, 2013; 2016; Антипова, Тупицына, 2009].

По данным, известным на сегодняшний день, в почвах исследуемого участка обнаружено 24 вида почвенных водорослей, относящихся к 4 отделам, 9 классам, 13 порядкам, 12 семействам, 15 родам. На отдел зеленые водоросли приходится 33,4 % от общего числа видов (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение отделов водорослей леса Студгородка г. Красноярск

Отделы	% соотношение от общего числа видов
Суанophyta	41,6
Chlorophyta	33,4
Хантроphyta	8,3
Вациллиариоphyta	16,7

Зеленые водоросли представлены 8 видами, принадлежащими 3 классам, 5 порядкам, 5 семействам, 5 родам (табл. 2).

Семейственный спектр водорослей леса Студгородка г. Красноярск

Семейство	Число видов	Доля общего числа видов, %
Chlamydomonadaceae	3	37,5
Chlorococcaceae	2	25 %
Myrmeciaceae	1	12,5 %
Chlorellaceae	1	12,5 %
Ulotrichacea	1	12,5 %

Анализ видовой насыщенности отдела Chlorophyta выявил преобладание ведущих семейств Chlamydomonadaceae (37,5 % от общего числа видов) и Chlorococcaceae (25 % от общего числа видов).

Библиографический список

1. Трухницкая С.М., Коренева В.В. Разнообразие цианопракариот рекреаций г. Красноярск // Вестн. КГПУ им. В.П. Астафьева. 2012. № 3. С. 347–349.
2. Назаренко И.И., Трухницкая С.М. Сравнительный анализ таксономической структуры альгобактериальных сообществ города Красноярск, Сосновоборска и Железнодорожска // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2013. № 9. С. 276–278.
3. Антипова Е.М. Водоросли. Практикум по ботанике. Красноярск, 2012. 84 с.
4. Антипова Е.М. Малый практикум по ботанике (Грибоподобные протисты. Водоросли): учебное пособие для студентов-биологов / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2013.
5. Юдина Е.С. Альгоиндикация экологического состояния городских рекреационных лесопарков // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под общ. ред. Ю.Ю. Логинова. 2017. С. 81–83.
6. Штина Э. А. Методы изучения почвенных водорослей // Микроорганизмы как компонент биогеоценоза. М.: Наука, 1984. С. 58-74.
7. Антипова С.В. Руководство к практикуму по ботанике / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. Ч. 1: Морфология, анатомия и физиология растений. С. 206–211.
8. Антипова Е.М. Тупицына Н.Н. Ботаника с основами фитоценологии. Систематика растений и грибов: учебная программа дисциплины для студентов, обучающихся по специальности 540102 «Биология» / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2009.

Раздел II. МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ БИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ г. КРАСНОЯРСКА КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БОТАНИКИ

WEEDS KRASNOYARSK AS AN OBJECT OF STUDY IN THE SCHOOL COURSE OF BOTANY

Г.Б. Габуня

G.B. Gabunia

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

Сорные растения, сеgetалы, рудералы, исследовательская деятельность, экскурсии.
Предложены типы работ с использованием сведений о сорных растениях в школьном курсе ботаники.

Weeds, segetals, ruderal species, research activities, excursions.
The types of works with the use of information about weeds in the school course of botany are proposed.

Антропогенное воздействие на природные ландшафты приводит к синантропизации флоры и растительных сообществ. Различают городскую культивируемую растительность (садово-парковые комплексы, газоны) и спонтанную, включающую фрагменты естественной растительности и синантропные сообщества рудеральных растений. Хотя рудеральная растительность городов по вкладу в оптимизацию экологической среды уступает и культивируемой, и естественной, тем не менее она не может игнорироваться. Рудеральные растения закрепляют нарушенные субстраты, препятствуют запылению атмосферы, поглощают достаточно большое количество токсичных веществ, выбрасываемых с выхлопами автотранспорта и из труб предприятий. В удалении от источников загрязнений эти растения могут использоваться в качестве лекарственных, пищевых, медоносных [Рябовол, 2005].

Одной из биологических особенностей сорных растений является плодовитость. Крупностебельные виды: марь белая (*Chenopodium album* L.), белена черная (*Hyoscyamus niger* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.) с максимальной семенной продуктивностью от 100 тыс. до 1 млн семян. Многолетние

сорняки способны размножаться не только семенами, но и вегетативно: корневыми отпрысками (*Sonchus arvensis* L.), корневищами (*Equisetum arvense* L.), клубнями, луковицами. Восемь лет могут пролежать в почве семена ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.), пять лет – мари белой (*Chenopodium album* L.), если нет условий для их произрастания. Но как только эти условия появляются, они прорастают и дают полноценное взрослое растение, способное осыпать землю сотнями и тысячами своих потомков, обладающих тем же свойством.

Неодновременное и растянутое прорастание семян сорняков – еще одна важная биологическая особенность. Семена при неблагоприятных условиях не прорастают, но сохраняют всхожесть на годы и даже десятилетия.

Разноплодие, или гетерокарпия, – различие семян и плодов одного соцветия или соплодия по морфологическим и биологическим признакам. У мари белой (*Chenopodium album*) образуются семена трех видов: крупные, средние по размеру, очень мелкие, с разным временем прорастания.

Сорняки – индикаторы среды обитания, т.е. они различно относятся к условиям жизни. По отношению к уровню увлажнения выделяют гигрофиты (растут на сырых, слабоаэрируемых почвах): *Equisetum arvense* – хвощ полевой; гигромезофиты (обитают на достаточно влажных и хорошо аэрируемых почвах): *Thlaspi arvense* – ярутка полевая; мезофиты (почвы достаточно, но не избыточно увлажненные): *Trifolium pratense* – клевер луговой; ксерофиты (растут на теплых, временами сильно просыхающих почвах): *Amaranthus blitoides* – ширица жминдовидная.

Сорная растительность г. Красноярска представлена 204 видами растений, относящихся к 134 родам и 32 семействам. По видовому составу сорной растительности ведущими в городе Красноярске являются следующие семейства: Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (36 видов), Капустовые (Крестоцветные) – Brassicaceae (26 видов), Маревые – Chenopodiaceae (17 видов), Бобовые – Fabaceae и Гвоздичные – Caryophyllaceae (по 15 видов), Яснотковые – Lamiaceae (14 видов), Гречишные – Polygonaceae (11 видов), Мятликовые – Poaceae (9 видов), Розоцветные – Rosaceae (7 видов). Около 77,4 % всех видов сеgetальной и рудеральной сорной растительности приходится на долю 10 основных семейств.

Ведущими родами сорной растительности являются Polygonum – Горец (7 видов), Atriplex – Лебеда (6 видов), Chenopodium – Марь (6 видов), Arctium – Лопух (6 видов), Potentilla – Лапчатка (6 видов). Выделенные 5 родов объединяют 14,2 % видов сорных растений [Антипова, Рябовол, 2014].

Анализ жизненных форм г. Красноярска показал, что в данной флоре преобладают непаразитные многолетние формы, они составляют 43,1 % от всех сорняков. Непаразитные однолетние и двулетние формы составили 41,7 и 14,22 % соответственно. Полупаразиты составили 0,98 %, что является незначительным количеством. Паразитных форм не выявлено [Антипова, Антипова, 2016].

Как использовать полученные знания в проведении школьных теоретических и практических занятий?

Предлагаем выделить изучение сорных растений в отдельную тему в курсе биологии и организовать следующие типы работ.

1. Оформленный урок по теме «Сорные растения: вред и польза».
2. Расширенная тема с организацией экскурсии, групповыми и индивидуальными заданиями.
3. Элективный курс с соответствующим названием.
4. Организация исследовательского проекта по изучению сорной растительности;
5. Сорные растения с пришкольного участка могут пополнить школьный гербарий, послужить раздаточным материалом для практических занятий, а также для демонстрации опытов учителем на уроках ботаники.

Следует отметить учебно-воспитательное значение знаний о сорных растениях.

1. Межпредметная связь с географией, экологией.
2. Экологическое воспитание (отказ от антропоцентрических и технократических взглядов на природу, формирование бережного отношения к природе).
3. Приобщение к исследовательской деятельности.

Библиографический список

1. Антипова Е.М., Рябовол С.В. Анализ флоры г. Красноярска: монография [Электронный ресурс] / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 288 с.
2. Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2-е изд., испр. и доп. Красноярск, 2016. 373 с.
3. Рябовол С.В. Сорная флора как элемент внутренней среды г. Красноярска // Второй Всероссийский съезд по защите растений. Санкт-Петербург, 2005. Т. 1. С. 354–356.

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ В ШКОЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО БИОЛОГИИ (6 КЛАСС)

PLANT ECOLOGY IN THE SCHOOL BIOLOGY PROGRAM (6th GRADE)

А.В. Зайцева

A.V. Zaytseva

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

Экология растений, экологическая группа.

В статье пойдет речь об изучении экологических групп растений в школьном курсе по биологии 6 класса.

Ecology of plant, ecological group.

This article will discuss the study of ecological groups of plants according to the 6th grade school biology program.

При изучении основных групп растений обучающиеся знакомятся с разнообразием растительного мира на Земле. Растения занимают разные экологические ниши. Изучение экологических групп растений способствует дальнейшему совершенствованию экологических знаний, позволяет проследить закономерность возникновения различных приспособлений у растений к обитанию в определенной среде.

Цель данной работы состоит в анализе материала школьных программ и учебников (6 класс) по экологии растений.

Отметим элементы экологического материала в анализируемых учебниках.

В учебнике В.В. Пасечника [2013] «Биология. Многообразие покрытосеменных растений» (концентрический курс) упоминается зависимость глубины проникновения корней растений в почву, а также морфология листа растений в зависимости от условий произрастания. Информация сопровождается иллюстрациями.

В учебнике И.Н. Пономаревой и др. [2013] «Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники» (концентрический курс, линия «Алгоритм успеха») рассматривается морфологическое строение растений, произрастающих в жарком климате при недостаточном содержании воды в почве на примере суккулентов. Имеются иллюстрации, показывающие внешнее строение растений-суккулентов. Другие экологические группы не упоминаются.

Т.А. Исаева и Н.И. Романова [2013] в своем учебнике «Биология» (УМК «Ракурс», концентрический курс) выделяют признаки растений-гигрофитов на примере морфологии листа, однако название экологической группы не упомянуто. Иллюстраций, служащих наглядным подтверждением описания, в учебнике нет.

В учебнике В.В. Пасечника и др. [2013] «Биология для 5–6 классов» указываются морфологические признаки растений, произрастающих в условиях засушливого климата.

В учебниках Л.Н. Сухоруковой и др. [2011] «Биология. Живой организм» (УМК «Сферы» концентрический курс), а также Н.И. Сониной и В.И. Сониной [2013] «Биология. Живой организм» (линейный курс «Живой организм») морфологические особенности растений в зависимости от условий местообитаний вообще не рассматриваются.

В учебнике Н.И. Сониной [2013] «Биология. Живой организм» (концентрически курс «Живой организм») указываются морфологические признаки растений-ксерофитов, а также их приспособления к недостатку влаги.

Общим для всех учебных программ школьного курса является отсутствие раздела по экологии растений, в то время как экологизация знаний актуальна. Обучающимся необходимо дать представление о том, что существование растений обуславливается средой, в которой растения получают все необходимое для жизни. Постоянно взаимодействуя с условиями окружающей среды, растения приспособляются к ним, а также оказывают влияние на нее и способствуют ее изменению. Поэтому сохранение среды обитания растений необходимо для сохранения жизни на Земле, видового многообразия.

Компенсировать недостаток знаний по экологии растений у обучающихся может факультативный курс «Экологические группы растений по отношению к влажности» (17 ч).

Содержание курса «Экологические группы растений по отношению к влажности» предполагает наличие трех разделов.

1. Экологические группы растений (3 ч).
2. Особенности внешнего строения растений разных экологических групп (7 ч).
3. Анатомическое строение растений разных экологических групп (6 ч).

Итоговым контролем является конференция с презентацией результатов работы (1 ч).

Первый раздел предполагает изучение тем: «Экологические факторы», «Экологические группы растений», «Особенности условий произрастания растений разных экологических групп». Изучение этого раздела предполагает обязательные экскурсии в природу в окрестностях города Красноярска для демонстрации представителей экологических групп, характерных для местной флоры.

Во втором разделе изучаются особенности внешнего строения растений разных экологических групп. Для этого в курсе запланированы лабораторные работы по изучению морфологии растений-представителей каждой экологической группы: гигрофиты, гидрофиты, мезофиты, склерофиты и суккуленты. Описываются отличительные особенности представителей каждой экологической группы на основе гербарного материала.

В третьем разделе элективного курса предполагается изучение анатомических особенностей растений – представителей разных экологических групп на основе постоянных препаратов и иллюстраций анатомического строения.

В школьном курсе «Биология» строение растений рассматривается на примере растений-мезофитов и лишь изредка упоминаются общие черты растений других экологических групп. Полезно проведение экскурсии, лабораторных работ по изучению особенностей морфологического и анатомического строения растений – представителей разных экологических групп, чему способствует элективный курс «Экологические группы растений по отношению к влажности».

Библиографический список

1. Исаева Т.А., Романова Н.И. Биология. М.: Русское слово, 2013. 231 с.
2. Пасечник В.В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. М.: Вертикаль, 2013. 208 с.
3. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С., Гапонюк З.Г. Биология. 5–6 классы. М.: Просвещение, 2013. 160 с.
4. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. М.: Вентана-Граф, 2013. 240 с.
5. Сонин Н.И. Биология. Живой организм. М.: Дрофа, 2013. 176 с.
6. Сонин Н.И. Биология. Живой организм. М.: Дрофа, 2013. 174 с.
7. Сухорукова Л.Н., Сухорукова Л.Н., Кумченко В.С., Колесникова И.Я. Биология. Живой организм. М.: Просвещение, 2011. 146 с.

О СОДЕРЖАНИИ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА БИОЛОГИИ И.Н. ПОНОМАРЁВОЙ И ДР. (2016) ПО ТЕМЕ «ВОДОРОСЛИ» (7 КЛАСС)

ON THE CONTENT OF THE SCHOOL TEXTBOOK OF BIOLOGY
I.N. PONOMAREVA ET AL. (2016)
ON THE TOPIC „ALGAE” (7th GRADE)

Д.А. Зинихина, Н.Н. Тупицына

D.A. Zinikhina, N.N. Tupitsyna

Школьный учебник, содержание, отдел зеленые водоросли, отдел Бурые водоросли, отдел Красные водоросли.

В статье приводится анализ содержания школьного учебника биологии И.Н. Пономаревой [2016] по теме «Водоросли», выявлены неточности в тексте.

Textbook, content, green algae division, brown algae division, red algae division.

The article provides an analysis of the content of the school biology textbook of I.N. Ponomareva [2016] on the theme „Algae”, revealed inaccuracies in the text.

Водоросли – одни из древнейших организмов, населяющих нашу планету. Они приносят пользу не только растительному и животному миру, но и человеку. Обогатив атмосферу кислородом, водоросли вместе с высшими растениями обусловили возможность существования разнообразного мира животных и аэробных бактерий. Они создают в водоемах среду для обитания многочисленных водных животных. Водоросли принимают участие в круговороте веществ в природе, в улучшении газового режима водоемов, в образовании отложений органического ила (сапропеля) и др.

Многие водоросли человек издавна использовал в пищу (ламинария, порфира и др.), на корм скоту, в качестве удобрений. Диатомиты находят применение в пищевой, химической, фармацевтической промышленности, строительстве. Бурые водоросли являются сырьем для получения альгинатов, которые применяются в самых различных отраслях хозяйства. Из красных водорослей (филофора) получают агар-агар, используемый в микробиологии и кондитерской промышленности. Некоторые виды водорослей обладают целебными свойствами и применяются в медицине.

Цель данной работы – проанализировать содержание школьного учебника биологии И.Н. Пономарёвой и др. [2016] Красной линии 7 класс по теме «Водоросли». На изучение темы водоросли отводится 2 часа, материал сосредоточен в двух параграфах.

В учебнике рассматривается три отдела водорослей (зеленые, бурые, красные), что вполне закономерно, поскольку зеленые являются самым крупным и разнообразным отделом, а бурые и красные широко используются человеком

в хозяйстве. Материал § 36 включает клеточное строение водорослей, внешнее строение отражает цветная иллюстрация (рис. 113), на которой изображены представители рассматриваемых отделов. Отмечается автотрофный способ питания, позволяющий объединить водоросли с наземными растениями. Подробно рассматриваются способы размножения: бесполое, половое. В § 37 даются основы систематики, разнообразные среды обитания водорослей, характеризуются отделы.

Замечания к материалу.

1. Не корректно называть красный глазок красным «пятном», красный глазок – это структура, образованная молекулами, содержащими красный пигмент гематокром.

2. Размножение водорослей изложено с ошибками. Описанное в учебнике бесполое размножение – это размножение вегетативное, поскольку по описанию, данному в учебнике, происходит при делении клетки надвое. Бесполое размножение осуществляется при помощи спор, что и объясняется ниже по тексту учебника. Из зиготы лишь некоторые водоросли (диатомовые) образуют дочерние организмы, другие в зиготе претерпевают мейоз или, как улотрикс, изображенный на рис. 115, формируют новое растение – спорофит, размножающийся только зооспорами, спорофит и внешне, и функционально отличается от взрослой особи. На рис. 115 недостает еще одной нити улотрикса, которая принимает участие в образовании гамет (гетероталлизм), хотя в тексте об этом упоминается.

3. Используя материал § 36, нельзя ответить на 1 вопрос, данный в конце параграфа. Объяснение предложено в следующем параграфе.

4. В § 37 не точно приводится классификация водорослей. Сказано, что они объединяются в «одно подцарство Водоросли». Согласно общеизвестной системы А.Л. Тахтаджяна [1974], водоросли составляют два подцарства – Настоящие водоросли и Багрянки. Более поздние современные системы, в том числе и зарубежных авторов, подтверждают такое деление. Стоит согласиться с авторами учебника, что названия отделов даны в соответствии с их окраской, которая определяется набором пигментов, но не в соответствии со строением. Различия состоят в деталях не внешнего строения, а тонкой структуры фотосинтетического аппарата, что не дается обучающимся, поэтому не стоит упоминания.

5. Дублируются вопросы 2 § 36 и 4 § 37, причем вопросы требуют корректировки. Очевидно, не *свойства*, а *черты строения* способствуют выделению водорослей в «особую группу царства растений» (§ 36) или в «отдельную группу низших растений» (§ 37). Формулировка вопросов не соответствует материалам параграфов, так как в § 36 говорится о принадлежности водорослей к «низшим растениям», а в § 37 – «водоросли объединяют в одно подцарство Водоросли».

При изучении темы «Водоросли» в учебнике И.Н. Пономарёвой и др. [2016] не предусмотрены лабораторные работы, в то время как они являются методом формирования умений и навыков обращения с оптическими приборами, активного приобретения и закрепления теоретических знаний, развития интереса к изучаемому предмету, носят исследовательский характер, активизируют и мотиви-

руют учебно-познавательную деятельность обучающихся. В связи с этим предлагаем разработать лабораторную работу по теме «Отдел Зеленые водоросли», которую можно провести как на уроке, так и во внеаудиторное время. Объектами могут служить представители, широко распространенные в окрестных водоемах – спирогира, улотрикс, а также на наземных предметах (почве, коре деревьев) – хлорелла, хлорококк.

Библиографический список

1. Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / под ред. И.Н. Пономарёвой. М.: Вентана-Граф, 2016. 272 с.
2. Тахтаджян А.Л. Растения в системе организмов // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1974. С. 49–57.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ПО БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ГОРНОГО ГУСЯ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ НЕКОТОРЫХ ПОНЯТИЙ И ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

THE USE OF MATERIALS ON THE BIOLOGY AND ECOLOGY OF ANSER INDICUS TO DEMONSTRATE TO STUDENTS SOME CONCEPTS AND PATTERNS

Н.В. Иванова

N.V. Ivanova

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

Горный гусь, эндемик, сезонные миграции, синойкия, биматуризм, одновидовой факультативный гнездовой паразитизм.

Данные материалы войдут в хрестоматию для дополнительного чтения школьников «Год горного гуся: сибирский феномен». В статье приведены некоторые понятия общеприродного характера, которые можно изучать на уроках биологии на примере популяции горного гуся.

Anser indicus, endemic, seasonal migration, sidonia, bimaturism, optional one-species nest parasitism.

These materials will be included in the anthology for additional reading of schoolchildren „Year of the mountain goose: Siberian phenomenon”. The article presents some concepts of General biological nature, which can be studied in biology lessons on the example of mountain goose population.

Горный гусь (*Anser indicus*) – отряд гусеобразные, семейство утиные. Относится к охраняемым видам и занесен в Красную книгу Российской Федерации и региональные – Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва. На территории России вид находится на периферии ареала. Общая численность горных гусей на территории Республики Тыва составляет 700-800 особей, на Алтае – 90–100 особей [Баранов, 2001].

На основе различных источников о горном гусе разрабатываются хрестоматийные материалы для дополнительного чтения школьников. Прежде всего, это связано с тем, что данный вид гусеобразных обладает биологическими и экологическими особенностями, которые ставят его в ряд феноменальных объектов живой природы. В связи с этим можно выделить некоторые понятия для более глубокого их изучения обучающимися на уроках биологии.

1. Горный гусь является эндемиком Центральной Азии, поэтому на особенностях его распространения возможно продемонстрировать биогеографическое понятие «эндемизм». В историческом смысле можно говорить о прогрессивном

и реликтовом эндемизме. Прогрессивными эндемиками (неоэндемиками) считаются виды или роды, возникшие в фауне недавно и еще не распространившиеся за пределы ее территории. К реликтовым эндемикам (палеоэндемикам) относятся животные, ареал которых в прошлом был гораздо больше, а в настоящее время они сохранились лишь на отдельной территории. Замечательным примером реликтового эндемизма служит вид *Anser indicus*.

На уроках биологии в 9 классе это понятие можно рассматривать в теме «Виодообразование» (Глава 7. Основы учения об эволюции) [Каменский, Криксунов, Пасечник, 2009].

2. У горных гусей существует пространственная разобщенность мест гнездования (территория России) и районов послегнездовых кочевок (территория Монголии). В презентуемой работе на материалах по изучению миграций рассматриваются понятия «сложный ареал» и «сезонные миграции».

В 7 классе при изучении особенностей размножения рыб впервые встречается определение миграции. Затем в 11 главе «Класс Птицы» [Константинов, Бабенко, Кучменко, 2016].

3. Биотические отношения между разными видами довольно разнообразны. Выделяют несколько типов экологических взаимодействий, к одному из которых относится синойкия. Синойкия (от греч. *synoikia* – совместное жилище) – это форма биотических взаимоотношений, при которой совместное проживание двух организмов разных видов является полезным для одного и безразличным для другого (квартиранство).

Успех размножения этой популяции гусей зависит от состояния колонии черных коршунов как «поставщиков» гнездовых платформ. Размещение некоторых гнездящихся пар горных гусей в отдельные годы изменяется в связи с появлением новых, пригодных для гнездования гнезд черного коршуна. Гуси занимают гнезда коршунов и приступают к насиживанию до начала откладки яиц хищниками. Поэтому коршуны вынуждены возводить новую гнездовую постройку поблизости. В результате пара гусей оказывается как бы связанной с парой живущих рядом хищных птиц.

Понятие «квартиранство» как разновидность комменсализма встречается в учебнике биологии 9 класса в разделе «Основы экологии» [Каменский, Криксунов, Пасечник, 2009]. Более подробно оно рассматривается в учебнике для 10–11 классов, посвященного проблемам общей биологии [Сонин, 2011].

4. Для птиц, как и для большинства обитателей нашей планеты, характерно половое размножение, которое обусловлено созреванием мужских и женских половых клеток. В популяции горных гусей наблюдается явление биматуризма. Оно проявляется в неодновременном половом созревании самок (на 2-м) и самцов (на 3-м году жизни). Биматуризм – это наличие в популяции двух морф, различающихся периодом роста.

Изучение вопроса о половом размножении начинается в программе 6 класса в разделе «Жизнедеятельность организмов» [Нумеров, 2003] и продолжается на протяжении всего курса биологии в школе.

5. Факультативный гнездовой паразитизм как биологическое явление может быть межвидовым и внутривидовым. При внутривидовом гнездовом паразитизме, который присущ данному виду, постоянная или непостоянная часть особей осуществляет вклад в потомство (передачу наследственных признаков) путем подкладок своих яиц в гнезда конспецифичных особей. Такая тактика размножения используется в случаях утраты собственных кладок, ограничений в местах размножения или для увеличения индивидуального репродуктивного вклада (сначала – подкладка яиц в чужие гнезда, затем – собственное гнездо и кладка).

Молодые птицы Урэг-Нурской популяции не с первого цикла размножения обучаются гнездиться на деревьях и поэтому откладывают яйца в гнезда родителей [Баранов, 1991].

Данное явление рекомендуется к изучению в 7 классе на уроках биологии по теме «Годовой жизненный цикл и сезонные явления в жизни птиц» [Константинов, Бабенко, Кучменко, 2016].

Библиографический список

1. Баранов А.А. Редкие и малоизученные птицы Тувы: монография. Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1991. 320 с.
2. Баранов А.А. Горный гусь *Eulabeia indica* Latham. Красная книга Российской Федерации. АСТ Астрель, 2001. С. 403–404.
3. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Общая биология. 10–11 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2005. 367 с.
4. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология. Введение в общую биологию и экологию. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2009. 303 с.
5. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С. Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. М.: Вентана-Граф, 2016. 228 с.
6. Нумеров А.Д. Межвидовой и внутривидовой гнездовой паразитизм у птиц / Воронежский государственный университет. Воронеж, 2003. 520 с.
7. Сонин Н.И. Биология. Живой организм. 6 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2011. 174 с.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНИКОВ БИОЛОГИИ ПО ТЕМАМ «ФОТОСИНТЕЗ», «ДЫХАНИЕ» (6 КЛАСС)

CONTENT ANALYSIS OF SCIENCE TEXTBOOKS ON THE TOPICS „PHOTOSYNTHESIS”, „RESPIRATION” (6th GRADE)

Н.А. Каер

N.A. Kaer

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

Анализ учебников биологии, фотосинтез, дыхание растений, хлорофилл, хлоропласты, чечевички, устьица, космическое значение зеленых растений.

В статье проводится анализ учебников биологии (6 класс) по темам «Фотосинтез», «Дыхание». Проанализированы основные понятия, дополнительная информация. Выявлены положительные и отрицательные аспекты выбранных учебников.

Analysis of biology textbooks, photosynthesis, plant respiration, chlorophyll, chloroplasts, lentils, stomata, cosmic significance of green plants.

The article analyzes textbooks of biology (grade 6) on the topics of „Photosynthesis”, „Breathing”. Analyzes the main concepts, additional information. Identified positive and negative aspects of selected textbooks.

В соответствии с новой концепцией образования важным направлением при обучении биологии в школе является формирование у обучающихся бережного, ответственного отношения к природе, которое базируется на изучении растительных организмов и их космического значения.

Реформа образования, проводимая в нашей стране, вызвала появление множества вариантов учебников по биологии. Возникает логичный вопрос: какой учебник выбрать для продуктивной и качественной работы с обучающимися по усвоению учебного материала? Возникает еще одна проблема. Написанием учебников для общеобразовательных учреждений занимаются ученые-методисты. При этом в текст учебников закрадываются неточности. Цель работы – выполнить детальный анализ содержания учебников биологии [Пасечник, 2013; Сонин, 2013; Пономарева и др., 2014] по темам «Фотосинтез», «Дыхание» (6 класс). Проанализированы основные понятия и дополнительная информация, которая приводится для повышения мотивации обучающихся при изучении биологии.

Учебник В.В. Пасечника [2013] «Биология. Многообразие покрытосеменных растений» (концентрический курс). Дается взаимосвязь процессов дыхания и фотосинтеза. Задания после параграфов способствуют активизации познавательной деятельности обучающихся. В § 16 космическая роль зеленых растений отмечается только в качестве дополнительного материала, тогда как эта информация является одной из основополагающих. Не корректно сделан вывод после опыта, объясняющего условия образования крахмала (с. 89), утверждающий, что крахмал об-

разуется «только при наличии в воздухе углекислого газа». При объяснении этого опыта автор говорит то об образовании крахмала, то сахара, что усложняет понимание. В § 17 нет четкого понятия «дыхание растений». Следовало связать процесс дыхания со структурами, через которые происходит газообмен (устьица, чечевички), однако автор ограничивается указанием на наличие рыхло расположенных клеток с межклетниками, из которых кислород поступает в клетки. Материал обоих параграфов излагается на основании описания результатов опытов, большое количество которых не всегда способствует его восприятию.

Учебник Н.И. Сониной [2013] «Биология. Живой организм» (концентрический и линейный курсы). В § 10 дается понятие питания растений, которое подразделяется на почвенное и воздушное. Разъясняется огромное значение фотосинтеза для жизни на Земле. Однако, говоря о фотосинтезе, не уточняется, какие именно простые неорганические вещества идут на образование органических веществ. Неточно определено понятие «устьица», это не «щелевидные клеточные образования», а межклетник, устьичная щель, ограниченная двумя замыкающими клетками. § 11. Сложный окислительно-восстановительный процесс дыхания определяется как газообмен, что приемлемо для обучающихся 6 класса. Действительно, «стебель растения дышит через... чечевички», но следовало уточнить, что так дышит стебель древесных растений, а стебель травянистых растений – через устьица.

Учебник И.Н. Пономаревой и др. [2014] отличается научным и в то же время доступным в изложении материала. В § 26, 28 четко определены понятия «фотосинтез», «дыхание», подчеркнута значимость хлорофилла и, следовательно, зеленых растений, в создании органических веществ, проведено сравнение этих процессов, показана их взаимосвязь. § 27 полностью посвящен космической роли зеленых растений.

Материал о фотосинтезе и дыхании растений излагается в школьных учебниках основательно и при устранении некоторых неточностей обеспечивает достижение базового уровня биологических знаний, формирования научного мировоззрения, экологической культуры, заботливого отношения к природе.

Темы «Фотосинтез» и «Дыхание» включают достаточно сложный учебный материал, трудный для восприятия обучающихся. Применение цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) будет способствовать более эффективному его усвоению. Для проведения уроков рекомендуем использовать различные типы ЦОР: анимацию, интерактивные рисунки и схемы, интерактивные задания. Каждый из этих типов ресурсов имеет свои особенности многопланового применения в образовательном процессе. Применение ЦОР оправдано, так как позволяет активизировать деятельность учащихся, дает возможность повысить качество образования, разнообразить формы образовательного процесса, вызывая познавательный интерес.

Библиографический список

1. Пасечник В.В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. М.: Вертикаль, 2013. С. 87–96.
2. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. М.: Вентана-Граф, 2014. С. 102–120.
3. Сонин Н.И. Биология. Живой организм. М.: Дрофа, 2013. С. 62–77.

ЖИВОТНЫЕ ПАЛЕОЛИТА В ПЕТРОГЛИФАХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ (СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ШКОЛЬНИКОВ)

ANIMALS OF A PALEOLITH IN PETROGLYPHS OF THE SOUTHERN PART OF MIDDLE SIBERIA (CONTENTS AND IMPLEMENTATION METHODS OF THE PROJECT OF SCHOOL STUDENTS)

Е.В. Мажухина

E.V. Mazhukhina

Научный руководитель К.К. Банникова
Scientific adviser K.K. Bannikova

Животные, петроглифы, проектная работа.

В статье представлены материалы по животным в наскальных рисунках на территории южной части Средней Сибири и их изучение в ходе реализации проекта с обучающимися.

Animals, petroglyphs, project work.

Materials on animals in rock paintings in the territory of the southern part of Middle Siberia and their studying are presented in article during implementation of the project with students.

В последнее время внимание все большего числа исследователей привлекают к себе древние наскальные рисунки разных народов мира. Постоянно растет количество литературных источников, посвященных петроглифам специально или использующих их в качестве сравнительного материала.

В ходе археологического исследования Сибири открыто большое количество наскальных изображений. Огромный массив сибирских писаниц включает в себя наскальные рисунки в долинах рек Енисей, Ангара, Лена и их многочисленных источников.

Наиболее выразительными и яркими образцами лесных писаниц являются обнаруженные в Сибири изображения животных. Человечество накапливало знания о животных еще задолго до формирования биологии и науки вообще. Еще до появления письменности люди изображали в наскальных рисунках тех животных, на которых охотились, вероятно, зная не только поведение добычи, но и места её обитания, предпочитаемые корма, пути сезонных миграций. Знания наших предков накапливались и передавались из поколения в поколение. Такие знания и представления о животных находили отражение в наскальных рисунках [Баранов, Банникова, 2013].

Сравнительно ранние рисунки характеризуются преимущественно изображениями диких животных, которые занимают более 60 %. С течением времени

изображения дикой природы уступают место домашним животным, сценам хозяйственного плана.

Такая попытка реконструировать окружающую природу, а точнее, животных того времени предлагается школьникам в рамках их учебного проекта в процессе обучения биологии. В соответствии с ФГОС и требованием Статьи 47 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» учителю предоставляется свобода выбора в использовании педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания, а также право на творческую инициативу, разработку, применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы, отдельного учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) [Федеральный закон...].

В условиях развивающего обучения необходимо обеспечить максимальную активность самого обучающегося в процессе формирования ключевых компетенций, а их формирование возможно лишь в опыте собственной деятельности. Проектная деятельность как раз является таким методом, который соответствует требованиям современного образования. Например, В.В. Гузеев подчеркивал, что «...Проектное обучение поощряет и усиливает истинное учение со стороны учеников, расширяет сферу субъективности в процессе самоопределения, творчества и конкретного участия». Территориальные рамки исследования по изучению наскального наследия древних людей в рамках данной работы представлены южной частью Средней Сибири.

Проект осуществлялся на базе МБОУ СОШ № 90 г. Красноярск с обучающимися 6 класса.

В начале проекта перед обучающимися стояла задача поставить самим проблемные вопросы, выполнить предложенные задания для исследования, представить в виде доклада: основные этапы развития палеолита; описать основные этапы наскального искусства в средней Сибири; провести сравнительный анализ образов животных в наскальных изображениях эпохи палеолита и описание современного облика этих видов животных; изучить способы фиксации наскальных изображений; создать объемные копии наскальных изображений эпохи палеолита путем гипсования; организовать выставку по результатам проекта и летней экспедиции школьников [Сергеев, 2008].

Проект реализуется в течение 6–8 уроков-встреч в течение месяца во время учебного года и в течение месяца во время летних каникул.

В качестве презентационных материалов по итогам реализации теоретической части проекта были представлены обучающимися доклады-презентации.

Перед началом организации практической части проектной деятельности необходимо было выбрать наиболее доступные в плане посещения писаницы. Понять, готовы ли родители заняться вместе с детьми исследовательской деятельностью во время летнего отдыха.

После посещения Сулекской, Боярской писаниц и Новоселовских петроглифов летом 2018, мы убедились в их доступности и расположении на довольно популярном туристическом маршруте при поездках местных жителей на озера Хакасии и Красноярского водохранилища (Новоселовские петроглифы) (рис. 1, 2, 3).



Рис. 1. Фотографии фрагментов Боярской писаницы

Боярская писаница – невысокая длинная стена, на поверхности которой расположена древняя выбивка наскальных изображений. Это памятник изобразительного искусства тагарской археологической культуры, состоящий из двух групп петроглифов: Малой и Большой Боярской писаницы на юго-западной части хребта Бояры (по-хакасски *Поيار таг* «Священная гора»). Этот невысокий хребет в 6 км к востоку от с. Троицкое Боградского района Республики Хакасия тянется вдоль левого берега Енисея [Боярская писаница].

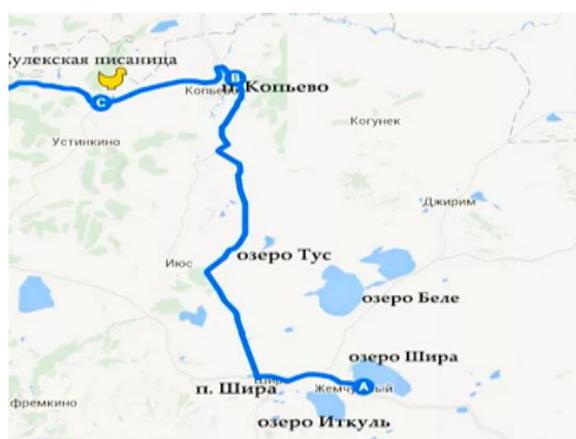


Рис. 2. Новоселовские петроглифы

Новоселовские петроглифы (Петроглифы Улазы, Писаница Улазы) – на правом берегу Енисея, напротив, с. Новоселово (Новоселовский район Красноярского края). Локализуются на береговых утесах и во внутренних логах скального массива, состоящего из цепочки гор, расположенных друг за другом с запада на восток [Наскальные изображения эпохи палеолита].



Рис. 3. Фрагмент рисунков Сулекская писаница

Сулекская писаница – памятник изобразительного искусства Окуневской археологической культуры II тыс. до н.э.), расположенный неподалеку от поселка Копьёво Орджоникидзевского района Республики Хакасия. Название писаницы произошло от улуса Сулеков, который располагался недалеко от горы в XIX веке [Саянское кольцо, 2015].

Также практическая часть включала в себя изготовление моделей наскальных рисунков на гипсовых заготовках (рис. 4).



Рис. 4. Изготовление гипсовых моделей наскальных рисунков детьми

Детям предложено изготовить модель, по собственным фотографиям, которые они делали в ходе поездки-экспедиции на писаницы с родителями, и представить их на выставке как итог проекта в школе.

Данная работа позволила убедиться, что при использовании метода проектов в процессе обучения биологии появляются богатые возможности для творческого усвоения научных знаний и овладения методами научного познания в силу специфики биологии как учебной дисциплины, где представлено достаточно тем, доступных для исследовательской деятельности и опытного познания действительности.

Стоит надеяться, что знания, приобретенные в результате собственного поиска, становятся средством активизации познавательной активности учащихся и основой для получения новых знаний.

Библиографический список

1. Баранов А.А., Банникова К.К. Особо охраняемые природные территории Красноярского края. 3-е изд., перераб. и доп. Красноярск, 2013. 368 с.
2. Боярская писаница [Электронный ресурс] // Портал «Образы России». URL: <https://www.culture.ru/institutes/33811/boyarskaya-pisanica>
3. Наскальные изображения эпохи палеолита [Электронный ресурс] // Портал Археология. РУ. URL: http://www.archaeology.ru/stone/st_lib_00.html.
4. Саянское кольцо. 2015. Сулекская писаница [Электронный ресурс] // Портал «Внедорожное поведение». URL: <https://volos-t.livejournal.com/109329.html>
5. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: пособие для работников общеобразовательных учреждений. 2-е изд., испр. и доп. М.: АРКТИ, 2008. 89 с.
6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ ст 47 (ред. от 03.08.2018) [Электронный ресурс]. URL: <https://fzrf.su/zakon/ob-obrazovanii-273-fz/st-47.php>

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО БОТАНИКЕ (5–7 КЛАСС)

FEATURES OF RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS IN BOTANY (5–7 CLASS)

Д.А. Панюшева

D.A. Panyusheva

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

Исследовательская деятельность, самостоятельная работа, обучающиеся, компетенции, УУД.

Особенности исследовательской деятельности по ботанике как одной из технологий формирования ключевых компетенций, необходимых в развитии творческих и познавательных особенностей обучающихся и формировании УУД, состоят в приобретении опыта самостоятельной работы, в большом разнообразии тем по исследовательской работе, в возможности проведения экспериментов.

Research activities, independent work, students, competences, universal learning activities.

The specifics of botanical research, as one of the technologies for forming core competencies necessary in the development of creative and cognitive features of students and the formation of universal learning activities, consist in acquiring independent work experience, in a wide variety of research topics, and the possibility of conducting experiments.

Важнейшей проблемой современной школы является отсутствие интереса к учению, отсюда снижение грамотности и общей культуры. Вместе с тем повышается уровень требований к качеству общего образования и механизмам его реализации. Современный учебный процесс должен носить деятельностный характер и позволять формировать не только прочные знания, но и универсальные учебные действия (УУД). Сложившаяся ситуация вынуждает учителя использовать новые технологии и методы обучения. Одной из наиболее распространенных технологий является проектно-исследовательская деятельность учащихся.

Учебная исследовательская деятельность – это специально организованная познавательная, творческая и игровая деятельность учащихся, характеризующаяся целенаправленностью, предметностью, мотивированностью и сознательностью, осуществляющаяся под руководством специалиста-руководителя исследовательской работы [Семенова, 2007].

Целью исследовательской деятельности является развитие интеллектуально-творческого потенциала личности учащихся путем совершенствования навыков исследовательского поведения и развития исследовательских способностей.

Задачами исследовательской деятельности являются содействие развитию творческой исследовательской активности учащихся; формирование у уча-

щихся представлений об исследовательском обучении как ведущем способе учебной деятельности и стиле жизни; поддержание стремления ребенка к самостоятельному изучению окружающего мира; развитие организационно-коммуникационных навыков.

В результате исследовательской деятельности учащиеся приобретают опыт самостоятельной работы, развивают свои творческие исследовательские способности и получают опыт в организации собственной деятельности.

Заинтересованность школьников в собственной исследовательской работе усиливается наглядностью результатов своего труда, а также успехом выступления на конференции или конкурсе (Хуторский). Задача педагога – дать ему мощный стимул для дальнейшего творческого развития.

Школьный предмет биологии, как предмет естественнонаучного цикла, предоставляет широкие возможности использования элементов исследовательской деятельности учащимися. Исследовательская деятельность выступает как механизм формирования мотивационной сферы учащегося, коррекции его самооценки, как элемент профориентационной работы.

Приобщение учащихся 5–7 классов к исследовательской работе начинается с мотивации. Мотивацию и потребность в исследованиях надо искать в естественной любознательности подростков. Деятельность учащихся должна быть направлена на достижение простых и понятных целей. В организации исследовательской работы для учащихся 5–7 классов большое значение имеет отбор рабочего материала, который должен строго соответствовать научности, систематичности, последовательности, доступности, наглядности, связи теории с практикой. Привлекая к научно-исследовательской работе школьников, нужно, с одной стороны, не разочаровать учащегося непостижимыми задачами, а с другой – не упростить до элементарности. Важно также, ориентируясь на уровень знаний, дать школьникам возможность использовать и развивать свои способности. Ребята постепенно приобретают навыки исследовательской работы, и у них имеется возможность опубликовать результаты в научных сборниках.

Основной задачей для ученика и учителя является подбор темы для будущего исследования. Ботаника открывает безграничные возможности в выборе темы. Изучая растительный мир, школьники могут заниматься исследовательской деятельностью в природе, на пришкольном участке, ботаническом саду, лаборатории и дома.

Ботаника как комплексная наука включает в себя анатомию и морфологию растений, систематику растений, геоботанику, географию растений. Часто выбор темы ограничивается материально-технической базой школы, наличием лаборатории и соблюдением требований техники безопасности и правил работы в полевых условиях и лабораториях.

Рассмотрим некоторые проблемные вопросы, которые могли бы лежать в основе научно-исследовательских работ по ботанической дисциплине.

Для знакомства с жизнедеятельностью растений можно провести такое исследование, как изучение явления гидротропизма, а именно почему корни тянут-

ся к воде. Известно, что корни растений растут вниз. В земле они находят воду и необходимые минеральные вещества. Однако почему корни выбирают такое направление роста? Проводить исследование нужно с использованием семян фасоли. Для исследования понадобится две тарелки, на которые помещают кольца из пластилина, на которых размещают фасоль. В одну тарелку наливают воду внутрь кольца, а в другую – внутрь и снаружи. Проведя исследование, получили результат: корешки фасоли изогнулись и проросли в обе стороны, где вода была налита и внутрь и снаружи. В другой тарелке корешки всех фасолин проросли и изогнулись в центр к воде. Вывод: всем растениям присущ гидротропизм – свойства корней расти в сторону воды. Как правило, на глубине почва более влажная, чем на поверхности, поэтому корни растут вниз от менее влажной к более влажной почве.

На уроках биологии в 5–6 классах учащимся можно предложить такую исследовательскую работу, как «Выращивание зеленого лука в домашних условиях». Целью исследования будет выявление наиболее оптимальных условий для выращивания лука в домашних условиях.

Задачи исследования: знакомство с историей появления лука; полезные свойства лука, его применение; изучение различных способов выращивания зеленого лука в домашних условиях; проведение наблюдения за прорастанием зеленого лука; выводы о наиболее быстром и качественном способе выращивания лука дома.

Выращивать лук нужно в разных условиях.

1 способ – посадка лука при наличии следующих условий: свет, тепло и вода. Нужно наполнить баночку водой, поместить в отверстие головку репчатого лука корешками вниз и поставить на подоконник.

2 способ – посадка лука при наличии следующих условий: тепло, вода и отсутствие света. Нужно наполнить баночку водой, поместить в отверстие головку репчатого лука корешками вниз и поставить в темное место.

3 способ – посадка лука при наличии следующих условий: тепло, свет и отсутствие воды. Нужно взять баночку, поместить в отверстие головку репчатого лука корешками вниз и поставить на подоконник.

В ходе наблюдений учащиеся будут отмечать изменения в росте луковиц. Результаты исследования будут записаны в дневник.

Выводы

1. Лук можно вырастить в зимнее время не только в земле, но и в воде.

2. Для быстрого роста луку необходимы следующие условия: свет, тепло, вода.

Вовлечение детей в исследовательскую деятельность способствует развитию творческих способностей учащихся, их самостоятельности на всех этапах познавательного процесса: от постановки целей и задач выполнения учебного задания до применения и использования знаний на практике. Таким образом, использование проектно-исследовательских технологий – это путь к саморазвитию личности через осознание собственных потребностей, самореализацию в предметной деятельности.

Библиографический список

1. Исследовательская работа «Условия выращивания зеленого лука». URL: <http://dachaposadka.ru/virashivanie/proekt-na-temu-kak-vyraschivat-ogurcy-dlya-3-klassa.html>
2. Научно-исследовательская деятельность на уроках физики. URL: <https://portalpedagoga.ru/servisy/publik/publ?id=1968>
3. Работа на тему «Роль и место проектно-исследовательских технологий на уроках биологии»: сайт. URL: <https://multiurok.ru/files/doklad-issliedovatel-skaia-dielatel-nost.html>
4. Семенова Н.А. Исследовательская деятельность учащихся // Начальная школа. 2007. № 2. С. 45.
5. Спицына Т.А., Юсупов Р.Б. Методические аспекты исследовательской работы учащихся по безопасности жизнедеятельности // Молодой ученый. 2014. № 5.1. С. 75–80.

ФИТОТЕРАПИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ

HERBAL MEDICINE FOR DISEASE PREVENTION RESPIRATORY TRACT IN SCHOOLCHILDREN

В.С. Рязанова

V. S. Ryazanova

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

Фитотерапия, лекарственные растения, грипп, заболевание, препараты.

Применение фитотерапии в осенне-весенний период приводит к снижению заболеваемости простудными заболеваниями (в среднем на 20 %) и уменьшению средней длительности заболеваний (в среднем на 25 %). Основными методами профилактики явились полоскания настоями лекарственных трав, фиточай, смазывание масляными вытяжками и эмульсиями.

Phytotherapy, medicinal plants, flu, disease, drugs.

The use of herbal medicine in the autumn-spring period leads to a decrease in the incidence of colds (an average of 20%) and a decrease in the average duration of diseases (an average of 25 %). The main methods of prevention were rinsing with infusions of medicinal herbs, herbal tea, lubrication with oil extracts and emulsions.

Издавна, когда не было высокоэффективных лекарств, люди применяли фитотерапию – метод лечения различных заболеваний, основанный на использовании лекарственных растений и комплексных препаратов из них. При лечении респираторных заболеваний она играет особую роль [Профилактика..., 2005]. Воспаление верхних дыхательных путей, а также разные виды острого и хронического бронхита являются основными показаниями к назначению фитотерапии [Машковский, 1984]. При лечении органов дыхания с помощью современных препаратов, лекарственные растения выступают как вспомогательное и дополнительное средство.

Природа подарила удивительный и бездонный мир растений, которые несут в себе целительные силы, красоту и выступают чудом природы [Основа, 2005].

Актуальность темы не вызывает сомнений, так как растения – это дар природы, каждый может их использовать безвозмездно, укреплять свой иммунитет и проводить лечение в домашних условиях при необходимости.

Цель работы – выявление и изучение лекарственных растений, используемых для профилактики и лечения гриппа и заболеваний дыхательных путей у детей.

Для достижения цели была поставлена задача представить в статье самые распространенные и доступные населению виды растений и описать их медицинское применение при профилактике и лечении простудных заболеваний.

В качестве методов исследования в работе применялись эксперимент, анализ, сравнение, обобщение.

Известно, что 40 % лекарственных препаратов изготавливают из лекарственных растений. Современная фармакология применяет такие биологически активные вещества растений, как эфирные масла, органические кислоты, алкалоиды, дубильные вещества, витамины, смолы, фитонциды и прочие вещества. Установлено, что в лечении больных наиболее эффективно их применять без химической обработки в виде отваров, настоев и т.д. [Сахаров, 2008].

В народной медицине России широко используются растения семейства Сосновые. Сосновые распространены практически по всей лесной зоне Северного полушария, где разные их виды являются эдификаторами хвойных лесов, а в Юго-Восточной Азии по горам проникают и южнее экватора. Все сосновые – вечнозеленые или листопадные. У всех сосновых есть почечные чешуи. В основном применяют хвою пихты (*Abies*) и сосны (*Pinus*) [Антипова, 2016].

Для лечения инфекционных заболеваний используют целый ряд растений. Хвоя пихты сибирской (*Abies sibirica*), семейство Сосновые [Антипова, Енуленко, 2014].

Хвоя – важный источник витамина С. Настой пихтовых веточек – отличное средство предупреждения весенних гипо- и авитаминозов. При хронической ангине, помимо смазывания гланд, можно закапывать в нос капли масла. Полезно сочетать втирание с ингаляцией при воспалении легких, бронхите.

– Хвоя сосны сибирской (*Pinus sibirica*), семейство Сосновые [Антипова, Енуленко, 2014].

Настои и масла на основе сосны сибирской оказывают противовоспалительное, противоастматическое, антимикробное, успокаивающее, отхаркивающее действие, способствуют повышению иммунитета. Настои применяют при простуде. Из хвои готовят витаминный напиток. Эфирное масло в качестве отхаркивающего и противокашлевого средства рекомендуется при заболеваниях носоглотки и дыхательных путей. Настои, отвары и настойки пьют при бронхиальной астме, заболеваниях органов дыхания, бронхите, трахеите, воспалении легких, пневмонии, маточных кровотечениях.

– Листья мать-и-мачехи обыкновенной (*Tussilago farfara*), семейство Сложноцветные. В народной медицине листья наряду с цветками применяют в виде отвара как отхаркивающее и потогонное средство при простуде.

– Тимьян сибирский (*Thymus sibiricus*) и близкие виды (семейство Яснотковые).

Тимьян с древности почитался как божественная трава, способная возвращать человеку не только здоровье, но и жизнь.

– Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*), семейство Бобовые.

Широкое применение корня солодки в фармакологии и традиционной медицине объясняется высоким содержанием в растении глициризина и 27 видов флавоноидов.

– Листья подорожника большого (*Plantago major*), семейство Подорожниковые.

В народной медицине настой листьев рекомендован при воспалении легких.

– Ромашка аптечная (*Matricaria*), семейство Астровые.

Высушенную и свежую ромашку аптечную издавна применяют в медицине как противовоспалительное, слабое антисептическое и вяжущее средство, наружно – для полосканий, примочек и ванн [Баева, 2004.].

Для проведения экспериментального исследования был выбран 5 класс муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 121» г. Красноярска.

В школе на базе кабинета медицинского работника действует отдел фитотерапии. В весенний и осенний период (апрель, ноябрь) медицинский работник следит за употреблением детьми три раза в неделю настоя плодов шиповника майского (*Rósa majális*), который позволяет восполнить потребность детского организма в необходимом количестве витамина С. Использование данных шагов позволяет избежать утомления детского организма в весенний период, уменьшить заболеваемость и повысить эффективность учебы.

При появлении первых признаков очагов назофарингита назначаются ингаляции. Они проводятся в медицинском кабинете на длительной перемене после 2–3 уроков. Кабинет оснащен специальными приборами, позволяющими проводить процедуру одновременно для 4 человек. Используются травяные сборы, сменные насадки для каждого ученика.

Исследование показало, что использование фитотерапии в 2017–2018 учебном году (ноябрь, апрель) снизило на 20 % заболеваемость детей гриппом и назофарингитом в сравнении с аналогичным периодом 2016–2017 учебного года.

Также, по данным поликлиники, средняя длительность заболеваний детей 5 А класса снизилась с 12 до 9 дней (на 25 %).

В эксперименте применены следующие формы профилактики:

- полоскание горла и полости рта отварами ромашки и подорожника;
- фиточай с листьями тимьяна, подорожника, солодки, мать-и-мачехи, брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*), плодами шиповника, а также хвоей пихты и сосны сибирской;
- смазывание носоглотки масляными вытяжками или эмульсиями водного экстракта трав с растительными маслами, лучше оливковым, кукурузным или светлым рафинированным подсолнечным [Городинская, 2007].

Таким образом, исследование подтвердило, что комплексное применение лекарственных трав в профилактических целях в виде полосканий, фиточая, масляных вытяжек и эмульсий значительно повышает иммунитет ребенка, что проявляется в снижении заболеваемости простудными заболеваниями (в среднем на 20 %) и средней длительности заболеваний (на 25 %).

Библиографический список

1. Антипова Е.М. Руководство к практикуму по ботанике / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. Ч. 3: Систематика растений (Семенные растения). 286 с.
2. Антипова Е.М., Енуленко О.В. Флора Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей: монография / [Электронный ресурс] / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 402 с.

3. Баева В.М. Лечение растениями: основы фитотерапии: учебное пособие для студентов-медиков и практикующих врачей. М.: Профит, 2004. 220 с.
4. Городинская В.С. Тайны целебных трав. М.: Медицина, 2007. 33 с.
5. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.: Медицина, 1984. 284 с.
6. Определитель растений юга Красноярского края. Новосибирск.: Наука, 1979. 670 с.
7. Основы современной фитотерапии / под ред. Г.К. Никонова, Б.М. Мануйлова. М.: Медицина, 2005. 520 с.
8. Профилактика и лечение острых респираторных инфекций у детей в амбулаторных условиях: учебно-методическое пособие / под ред. И.Э. Бовбель, В.Ю. Малюгин. Минск, 2005. 260 с.
9. Сахаров Б.М. Фитотерапия. М.: Профит Стайл, 2008. 256 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КВЕСТ-ЭККУРСИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

BIOLOGICAL MATERIALS FOR THE ORGANIZATION AND CARRYING OUT QUEST-EXCURSIONS FOR STUDENTS OF HIGH SCHOOL

М.С. Селина

M.S. Selina

Научный руководитель К.К. Банникова
Scientific adviser K.K. Bannikova

Квест-экскурсии, зоологический музей, игровое обучение, локации.

Данная статья посвящена квест-экскурсии на базе зоологического музея по теме «Разнообразие животного мира Средней Сибири». В работе представлено дидактическое содержание локаций по различным группам животных (классы Насекомые, Птицы и Млекопитающие). Квест-экскурсия рассчитана на обучающихся основной школы.

Quest - excursions, museum, game training, locations.

This article is devoted quest – excursions based on Zoological Museum on the subject "Variety of Fauna of Middle Siberia". In work are introduced the didactic maintenance of locations on various groups of animals (classes insects, birds and mammals). Quest – the excursion is designed for students of the high school.

Для повышения качества образования при изучении биологии имеет особое значение использование научной базы зоомузеев. Экскурсии дают возможность показать все многообразие живого мира, при изучении сложных теоретических вопросов конкретизировать их наглядными примерами [Матюхина, Мигунова, 2011].

Для изучения раздела «Зоология» в школьной программе и усиления визуализации рекомендованы квест-экскурсии, которые имеют большое образовательное и воспитательное значение [Бурлакова, 2014]. С их помощью возможно «оживить» учебный процесс, увлечь и заинтересовать обучающихся, расширить их кругозор, активизировать познавательные способности.

Квест-экскурсии включают в себя разные типы заданий: на соотношение, сравнение, составление единого целого, биологические направления (животные Красной книги); задания с морфологической типологией, анатомической структурой организмов, приспособительные структуры (рис. 1).

Наглядность становится решающим фактором усвоения учебного материала. Поэтому чем больше наглядности, тем больше опоры на чувственное знание, тем, следовательно, лучше развивается разум [Никишов, Мокеева, 2004].

В зоологическом музее КГПУ им. В. П. Астафьева проводятся тематические экскурсии, занятия для обучающихся разного уровня, включающие в себя квест-экскурсии.



Рис. 1. Организация квест-экскурсий на базе зоологического музея им. В.П. Астафьева

Ниже приведены примеры локаций на базе зоологического музея КГПУ им. В.П. Астафьева. В ходе выполнения заданий на организованных локациях формируются компетенции: ценностно-смысловая это бережное отношение и интерес к природе, общекультурная – осознание роли науки биологии в жизни человека, умение аргументированно отстаивать точку зрения, образовательная – формирование социальной активности и функциональной грамотности, информационно-коммуникативная – способность работать в команде.

Локация «Череп»

На локации даны черепа в диорамах зоологического музея отрядов: Carnivora (Хищные), Lagomorpha (Зайцеобразные), Rodentia (Грызуны), Artiodactyla (Парнокопытные, парнопалые). Необходимо по предложенным фотографиям и зубной формуле соотнести данный череп и подписать видовое наименование (рис. 2) [Природа Сибири].

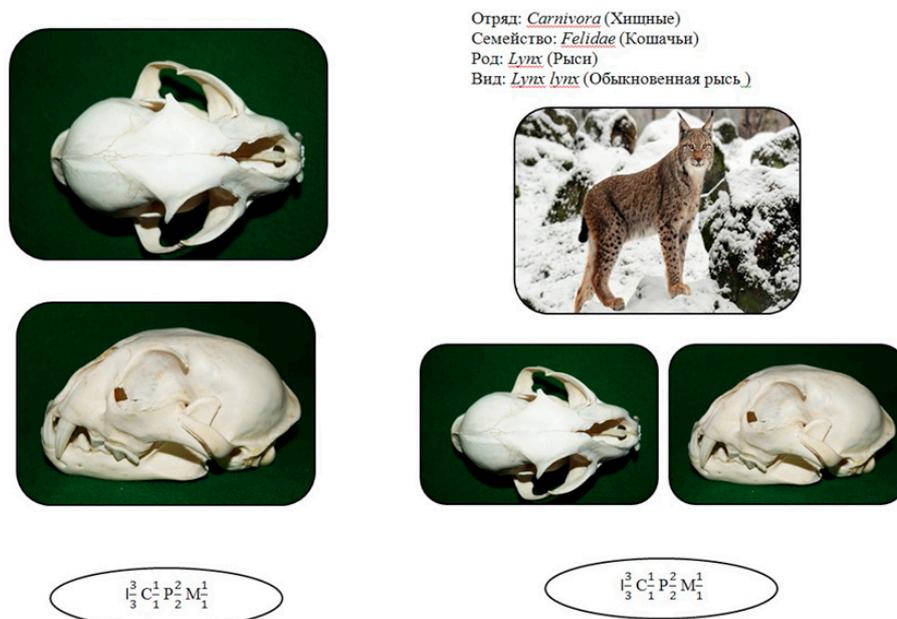


Рис. 2. Локация «Череп»

Локация «Энтомопазлы»

Даны семь конвертов, внутри каждого пазлы с изображением насекомых. Задание: собрать пазлы, пользуясь диорамами, определить и назвать вид (рис. 3).

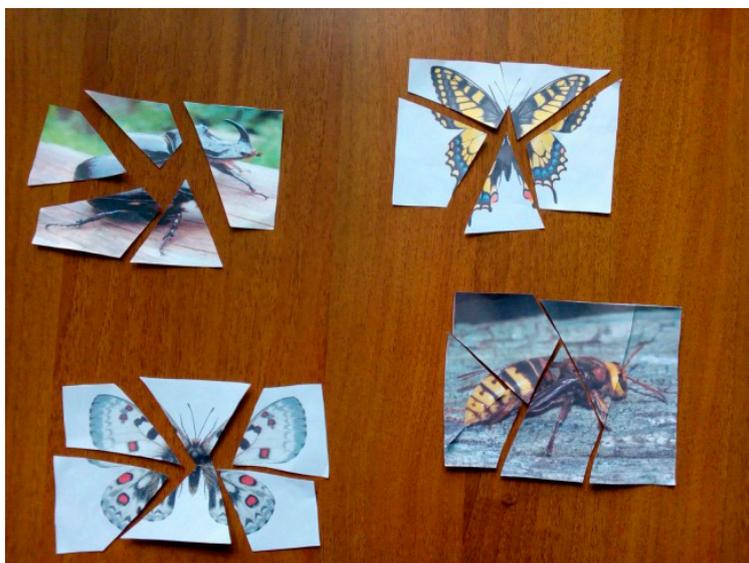


Рис. 3. Локация «Энтомопазлы»

Данный вид деятельности был организован и проведен во время прохождения интернатуры в МБОУ СОШ № 92 с обучающимися 5, 7 и 9 классов. Квест-экскурсия была апробирована, что дало положительные результаты в ходе освоения зоологического материала.

Библиографический список

1. Бурлакова Г.В. и др. Экскурсия как средство внеурочной деятельности: единство формы и содержания // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. № 11 (ноябрь). С. 51–55. URL: <http://e-koncept.ru/2014/14307.htm>
2. Матюхина Ю.А., Мигунова Е.Ю. Экскурсионная деятельность. М.: Альфа-М, 2011. 146с.
3. Никишов А.И., Мокеева З.А. Внеклассная работа по биологии // Музееведение: учебник. 2-е изд. М.: Академический Проект, 2004. 560 с.
4. Природа России: справочная информация: сайт. URL: <http://ecosystema.ru/08nature/mamm/index.htm>

О СОДЕРЖАНИИ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА И.Н. ПОНОМАРЁВОЙ И ДР. (2016) ПО ТЕМЕ «ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ» (7 КЛАСС)

ON THE CONTENT OF THE SCHOOL TEXTBOOK
I.N. PONOMAREVA (2016)
ON THE TOPIC “ANGIOSPERMOUS PLANTS” (7th GRADE)

Е.А. Фадеева, Н.Н. Тупицына

E.A. Fadeeva, N.N. Tupitsyna

Покрытосеменные растения, школьный учебник, анализ.

В статье приведен анализ содержания школьного учебника «Биология» И.Н. Пономарёвой и др. [2014] (линия «Алгоритм успеха») по теме «Покрытосеменные растения».

Angiospermous plants, school textbook, analysis.

This article provides an analysis of the content of the school textbook „Biology” I.N. Ponomareva et al. (2014) Line „Success Algorithm” on the topic „Angiosperms”.

Цветковые растения имеют большое значение в жизни человека, в связи с этим они изучаются в школе. Цель данной работы – выполнить анализ содержания школьного учебника «Биология» И.Н. Пономарёвой и др. [2016] (линия «Алгоритм успеха») по теме «Покрытосеменные растения». На изучение темы отводится 3 часа.

Согласно школьной программе учебник «Биология» [Пономарёва и др., 2016] включает главу «Основные отделы царства Растения», где три параграфа 41–43 посвящены Покрытосеменным растениям. Для изучения предлагаются: общая характеристика Покрытосеменных растений и пять семейств класса Двудольные: Розоцветные, Мотыльковые (Бобовые), Крестоцветные (Капустные), Пасленовые, Сложноцветные (Астровые) – и три семейства класса Однодольные: Лилейные, Луковые и Злаки (Мятликовые); кроме того, даются сравнительная характеристика покрытосеменных и голосеменных растений, классов Двудольных и Однодольных растений. При рассмотрении семейств указываются роды, используемые человеком. Основные таксономические категории (вид, род, семейство, порядок, класс, отдел, царство) приведены в § 35.

Проанализировав содержание школьного учебника по данной теме, обнаружили следующие неточности.

1. Таблица 2. Не следует категорически утверждать, что голосеменные растения опыляются только ветром, некоторым голосеменным свойственно насекомопыление (*Encaphalartos*, некоторые *Ephedra* и др.). Рыльце не орган, а часть пестика, который также не является органом. У голосеменных растений в лубе находятся ситовидные клетки, которые отличаются от ситовидных трубок покрытосеменных растений отсутствием клеток-спутниц.

2. Таблица 3. Эндосперм цветковых растений не является зародышем, хотя образуется от двойного оплодотворения в результате слияния второго спермия с центральным ядром зародышевого мешка.

3. Спорно утверждение, что «все представители одного семейства имеют сходное строение цветка». Можно привести несколько примеров семейств, имеющих разные типы цветков, например семейство лютиковые, у которого цветки могут быть актиноморфные и зигоморфные; циклические, гемициклические, спиральные; гетерохламидные, гомохламидные, ахламидные, с постоянным и неопределенным числом пестиков, причем иногда наблюдается более или менее полное срастание плодолистиков (*Nigella*).

4. Семейство Розовые. Характеризуется, как правило, сросшимися чашелистиками, иногда 10-членной чашечкой. Неудачно в качестве сорных растений приведена манжетка.

5. Семейство Сложноцветные. Следует различать краевые цветки в корзинках подсолнечника (ложноязычковые) и цветки в корзинке одуванчика (язычковые).

6. Семейство Лилейные. Ошибочно сказано, что представители лилейных – корневищные растения. Рассматриваемые среди представителей этого семейства ландыш и майник по системе А.Л. Тахтаджяна [Takhtajan, 2009] относятся к семейству Ландышевые, а сцилла (пролеска сибирская) и гиацинт – к семейству Гиацинтовые.

7. Семейство Луковые. Неверно указано соцветие головка, такое соцветие должно иметь цветки, сидячие или с плохо выраженными цветоножками.

8. Семейство Злаки. Соцветие початок – простое, состоит из цветков, а не из колосков, как указано в учебнике. Только одна (а не две) из цветковых чешуй заменяет околоцветник.

Анализ подобного раздела школьного учебника В.В. Пасечника [2017] выполнили Я.В. Черемных, Н.Н. Тупицына [2018]. Перечислим, выявленные ими недочеты, касающиеся учебника И.Н. Пономарёвой и др. [2016]: для семейства розоцветные правильно применять название розовые, т.к. окончание «цветные» указывает на принадлежность к порядку; в отношении русских названий семейств следует учесть рекомендации Н.Н. Цвелева [2011] и семейство Капустные писать как Капустовые, а Лилейные как Лилиевые; не стоит сохранять широко используемые, но неправильные названия, например, «Мотыльковые» применительно к семейству Бобовые; классам Двудольные и Однодольные надо дать их современные названия.

Для эффективного изучения рассматриваемой темы рекомендуем использовать в качестве примеров рудеральные растения, которые можно свободно собрать во дворах домов, на газонах и изготовить гербарий. В качестве внеклассной работы можно спланировать элективный или факультативный курс, который будет включать экскурсии со сбором гербария, а также материала (спиртоматериала) для организации лабораторных работ.

Библиографический список

1. Пасечник В.В. Биология: Многообразие покрытосеменных растений. 6 кл. М.: Дрофа, 2017. 207 с.
2. Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / под ред. И.Н. Пономарёвой. М.: Вентана-Граф, 2016. 272 с.
3. Цвелев Н.Н. О русских названиях семейств покрытосеменных растений // Новости систематики высших растений. 2011. Т. 42. С. 24–29.
4. Черемных Я.В., Тупицына Н.Н. О содержании раздела (главы) «Классификация растений» школьного курса «Биология» // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы школы-семинара для школьников, студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей-ученых, посвященные 85-летию факультета биологии, географии и химии КГПУ им. В.П. Астафьева / отв. ред. Е.М. Антипова; Краснояр. гос. пед ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018. С. 137–141.
5. Takhtajan A. Flowering Plants. Springer, 2009. 871 p.

ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНЫХ ОБЩЕСТВ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИОЛОГИИ

INTEGRATION OF SCIENTIFIC SOCIETIES OF STUDENTS AND SCHOOLCHILDREN IN PHYSIOLOGY

М.И. Якушина

M.I. Jakushina

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

Научно-исследовательская деятельность, научное общество студентов и школьников, физиология.

Рассматриваются проблемы и перспективы интеграции научных обществ студентов и школьников по физиологии, привлечение студентов к разработке и курированию исследовательской работы школьника.

Research activities, scientific society of students and schoolchilids, physiology

The problems and prospects of the integration of scientific societies of students and schoolchildren in physiology, the involvement of students in the development and supervision of the student's research work are considered.

Современное обучение построено так, что школьнику необходимо находить и анализировать большое количество информации для нахождения решения поставленной перед ним учебной проблемы или задачи. Это требует умения выделить необходимую информацию из большого объема, умения эффективно ее использовать. Данные умения лучше всего осваиваются и развиваются в процессе исследовательской деятельности [Вединеева, 2004, С. 6 – 7].

При организации научного общества учащихся (НОУ) необходимо обращать особое внимание на учащихся, которые не просто заинтересованы наукой, а мечтают о карьере ученых.

Прикрепление к вузовским лабораториям позволяет не только углубить и расширить знания по предметам естественно-научного цикла, но и раскрыть творческий потенциал, но и позволяет старшекласснику окончательно утвердиться в своем будущем профессиональном выборе [Елсукова и др., 2012]. Кроме того, в ходе исследовательской деятельности школьник учится самостоятельно добывать информацию, анализировать ее и отбирать именно ту, которая ему необходима для работы, умение обобщать и делать выводы. Не маловажным умением, которым овладевает учащийся, является планирование своей деятельности, самостоятельность и самоконтроль, своевременная оценка эффективности проделанной работы и сопоставление ее с основной целью работы [Мазяркина, Первак, 2011, с. 121].

Серьезным препятствием в работе вузовских подразделений со школьниками является большая занятость вузовских педагогов.

Целью данной работы был анализ перспективности привлечения студентов к курированию естественно-научным исследованиям школьников.

Тандем школьника и студента в роли куратора, очень перспективен и имеет большое количество преимуществ для обеих сторон. Учащемуся будет значительно проще построить коммуникацию с близким по возрасту единомышленником, нежели с профессором. Студент в свою очередь, особенно педагогического вуза, имеет возможность отточить педагогическое мастерство и навык работы с учеником.

Такой опыт работы имеется у лаборатории физиологии и биохимии энергообмена КГПУ им. В.П. Астафьева. С 2017–2019 год реализовано 5 научно-исследовательских проектов учащихся школ под руководством студентов. Студенты разрабатывали пояснительные записки, которые кратко освещали актуальность и проблематику исследовательской работы, помогали школьникам сформулировать цели и задачи работы, составляли индивидуальный календарный план для учащихся, подбирали список научно-популярной литературы по физиологии, которая будет интересна и легко воспринята детьми, а так же составляли инструкции к экспериментам.

Учащиеся, отобранные для работы в лаборатории, демонстрировали высокие знания по предметам естественнонаучного цикла, выходящие за рамки школьной программы, в ходе работы легко шли на контакт со студентом куратором, благодаря подготовленным методическим материалам, активно включались в процесс работы, проявляли большую самостоятельность, внимательность и трудолюбие. По окончании научно-исследовательской работы, были представлены доклады на различных конференциях, почти все работы заняли призовые места.

По отзывам студентов, работая с дополнительной литературой, консультируя и отвечая на вопросы школьников в процессе научно-исследовательской работы, они расширили и углубили свои знания по предмету, отработали дидактические приемы и методы работы с учащимися. Такая деятельность позволяет совершенствовать свое педагогическое мастерство и обогащает педагогический опыт.

Таким образом, четкое планирование деятельности по научно-исследовательской работе, составление пояснительной записки и пошаговой инструкции к эксперименту, позволяют без затруднений школьникам справляться с поставленными задачами. А разновозрастной коллектив и курирование школьника студентом, создают комфортный климат для работы, позволяя легче адаптироваться учащемуся в новом коллективе, развить навык коммуникации с любой возрастной группой, как школьнику, так и студенту, расширить и углубить знания по предмету.

Библиографический список

1. Вединева Н.А. Развитие научно-исследовательской деятельности учителя и учащегося в школьной практике // Оренбург, 2004. № 3. С. 6 -7.

2. Елсукова Е.И., Замяткина М.А., Тайдонов С.В. Формы организации работы со школьниками на биологических факультетах вузов России// Современные проблемы естественнонаучного образования: V Всероссийская (с международным участием) научно-методическая конференция учителей, преподавателей, студентов, магистров и аспирантов дисциплин естественнонаучного цикла. Красноярск, 13-15 ноября 2012 г./ отв. ред. Т.В.Голикова; ред. кол.; Красноярск гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2012. С. 71-72
3. Мазяркина Т.В., Первак С.В. Исследовательская деятельность школьников // Современные наукоемкие технологии. 2011. № 1. С.121.

Раздел III.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ (МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТочНАЯ БИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТКАНЕВОГО ЭНЕРГООБМЕНА ЖАБЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*BUFO BUFO*) И ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ЛИНИИ *ICR*

COMPARATIVE ANALYSIS OF TISSUE ENERGY METABOLISM OF COMMON TOAD (*BUFO BUFO*) AND LABORATORY MOUSE *ICR*

Е.Я. Везо, С.Н. Городилова

E.Y. Vezo, S.N. Gorodilova

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

Скорость потребления кислорода тканями, жаба, мышь.

В статье представлены результаты сравнительного анализа тканевого энергообмена жабы обыкновенной и лабораторной мыши.

Oxygen consumption rate of tissues, toad, mouse.

The article provides a comparative analysis of tissue energy exchange of common toad and a laboratory mouse.

Амфибии – животные, приспособленные к жизни как в водной среде, так и на суше. Они обитают в самых разнообразных условиях и на всех континентах, кроме Антарктиды. Амфибии способны переносить значительные колебания температуры, а также условия сильной засухи и выживают в соленых водоемах. Механизмы гибернации и эстивации амфибий в настоящее время интенсивно исследуются. В активном состоянии температура тела амфибий ниже, чем у млекопитающих, что связано с более высокой интенсивностью энергообмена (тахиметаболизм) и развитой терморегуляцией у последних. Эндотермным животным поддерживать высокую температуру тела на холоде помогает термогенез в буром жире, белок термогенин (UCP1) с помощью разобщающего белка UCP1 (син. термогенин). Недавно термогенин был обнаружен в мозге рыб [Jastroch, et al., 2007]. Амфибии занимают промежуточное положение между теми классами животных, у которых был обнаружен разобщающий белок термогенин. Пока только установлено, что ген UCP1 присутствует в геноме амфибий,

но анатомическая локализация и функциональное значение его экспрессии остаются не известными [Klingenspor, et al., 2008]. Теоретически не исключается его участие в локальном подогреве каких-либо органов или тканей рыб и амфибий.

Физиологические механизмы видовых адаптаций у амфибий изучены крайне слабо. Целью настоящей работы является сравнительное изучение показателей тканевого энергообмена амфибий.

В качестве объектов исследования выступали не половозрелые особи обыкновенной жабы (*Bufo bufo*), которых сравнивали с лабораторными аутбредными мышами. Особи жабы обыкновенной были отловлены в пойме р. Береш (Назаровская лесостепь, 2018 г.). До момента исследования жабы не получали корм, содержались при 12°C. Аутбредные лабораторные мыши, содержащиеся при 23°C, имели свободный доступ к корму и воде. Для оценки возможного влияния 2-суточного голодания на метаболизм определялись содержание гемоглобина в крови и масса висцеральной жировой ткани. Показатель гемоглобина (г/л) определялся с помощью гемиглобинцианидного метода с набором реактивов «Клини Тест-ГемЦ» (НПУ «Эко-Сервис» СПб). Интенсивность энергообмена тканей головного мозга, печени, мышц определялась по скорости потребления O₂ с помощью потенциометрического метода в кребс-рингер-фосфатном буфере pH 7,4 в гомеостатируемой ячейке с постоянным перемешиванием при термо 26°C в течение 5 мин.

Все обследованные жабы имели близкие значения соматометрических показателей: длина тела 62,4±1,6 мм (min 60,3; max 64,2), масса 23,4±1,8 г (min 21,76; max 25,69). Несмотря на 2-суточное голодание, у всех исследованных особей имелась жировая ткань, локализованная в абдоминальной полости в районе гонад, масса которой составила 260,7±48,8 мг. Содержание гемоглобина у жабы (табл.) не отличалось от этого показателя у представителей рода *Rana* (58-94 г/л) [Вершинин, Вершинина, 2013].

Показатели энергообмена жабы обыкновенной и лабораторной мыши

	Жаба обыкновенная (<i>Bufo bufo</i>)	Лабораторная мышь
Скорость потребления O ₂ мозга, нмоль/мин·мг	0,52±0,06 (3)	0,51±0,2 (5)
Скорость потребления O ₂ печени, нмоль/мин·мг	0,25±0,15 (4)	0,63±0,25 (5)
Скорость потребления O ₂ мышц, нмоль/мин·мг	0,34±0,1 (3)	0,54±01 (5)
Гемоглобин, г/л	94,2 ±10,2 (4)	145±5 (5)

Примечание: в таблице приведены средние значения показателей и их стандарты отклонения. В скобках указано количество исследованных животных.

Скорость потребления O₂ тканями печени и мышц у жаб была ниже по сравнению с лабораторными мышами более чем в 2 раза. Ввиду малого количества обследованных животных, различия не были статистически значимы. Эти результаты согласуются с представлениями о более интенсивном тканевом энерго-

обмене (тахиметаболизме) гомойотермных животных. Скорость потребления O_2 мозгом у жаб не отличалась от показателя мышей. Сведения об отсутствии различий в интенсивности энергообмена мозга амфибий и млекопитающих отсутствуют в литературе. Высокая интенсивность энергообмена именно мозга, а не других тканей при содержании в условиях низких температур среды делает жабу обыкновенную перспективным объектом для поиска специальных механизмов подогрева мозга у пойкилотермного организма. Нам предстоит продолжить исследование темы в данном направлении.

Библиографический список

1. Вершинин В.Л., Вершинина С.Д. Сравнительный анализ содержания гемоглобина у четырех видов бесхвостых амфибий Уральской горной страны // Доклады академии наук. 2013. Т. 450. С. 1–4
2. Jastroch M., Buckingham J., Helwig M., Brand M. Functional characterisation of UCP1 in the common carp: Uncoupling activity in liver mitochondria and cold-induced expression in the brain // *Journal of Comparative Physiology*. 2007. Vol. 177. P. 743–752.
3. Klingenspor M., Fromme T., Hughes D., Manzke L., Polymeropoulos E., Riemann T., Trzcionka M., Jastroch M. An ancient look at UCP1 // *Biochimica et biophysica Acta*. 2008. Vol. 1777. P. 637–641.

ПИЩЕВЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ЛИНИИ ICR НА ДИЕТЕ КАФЕТЕРИЯ

FOOD PREFERENCES OF ICR LABORATORY MICE ON A CAFETERIA DIET

А.К. Гаджиева, Е.К. Гусева

A.K. Gadgieva, E.K. Guseva

Научный руководитель М.И. Якушина
Scientific adviser M.I. Jakushina

Пищевые предпочтения, диета кафетерия, соматометрические показатели.

Исследованы пищевые предпочтения самок и самцов аутбредных лабораторных мышей, получающих диету кафетерия. В течение первого месяца эта диета не влияла на соматометрические показатели.

Food preferences, cafeteria diet, somatic parameters.

The food preferences of females and males of outbred laboratory mice receiving cafeteria diet were investigated. During the first month, this diet did not affect somatometric indicators.

Мышь – лабораторная модель человека. Эксперименты на мышах помогают понять, как работает в разных условиях здоровый и больной организм, разобраться в причинах заболеваний. В современной медицине большое внимание уделяют метаболическому синдрому, объединившему несколько тяжелых заболеваний, зачастую развивающихся параллельно. К ним относятся алиментарное ожирение, сахарный диабет 2-го типа, дистрофические изменения печени, атеросклероз, гипертензия [Резник, 2018]. По мнению ученых, быстрое распространение метаболического синдрома даже среди молодых людей связано с интенсивным развитием пищевой индустрии, доступностью и высокими вкусовыми качествами пищи и перееданием. Мыши, получающие вместе со сбалансированным кормом продукты рациона современного человека с высоким содержанием жиров и углеводов (диета кафетерия), быстро набирают вес и демонстрируют нарушения обмена веществ [Медведев, Елсукова, 2002]. Причем недавно было показано, что нарушения обмена веществ неодинаковы у самок и самцов мышей [Федосеева, 2018]. В связи с этим возникло предположение, что выбор пищевых продуктов из предлагаемого животным рациона кафетерия может отличаться у самок и самцов.

Целью работы был анализ пищевых предпочтений самок и самцов лабораторных мышей линии ICR.

Животные – самцы и самки аутбредной линии ICR, приобретенные в питомнике ГНЦ ВБ «Вектор» в возрасте 45 суток, содержались в виварии КГПУ при 23 С. Контрольная группа имела свободный доступ к сбалансированному корму для лабораторных грызунов (БиоПро, Новосибирск) и воде. В рацион экспери-

ментальных мышей (группы самок и самцов), помимо стандартного корма, добавляли свиное сало, сладкое печенье и молочный шоколад. Перед началом эксперимента все животные в течение недели адаптировались к новым условиям и получали только стандартный корм. Продолжительность эксперимента составила 26 суток. В начале и в конце эксперимента мышей взвешивали, определяли назо-анальную длину и рассчитывали индекс массы тела. Ежедневно определяли количество съедаемых продуктов. Эксперимент проведен в марте-апреле 2019 г. Статистическую значимость различий между группами животных оценивали с помощью критерия Манна-Уитни.

Перед началом эксперимента масса тела, индекс массы тела, потребление стандартного корма практически не различались между группами самцов и самок. Масса тела мышей составляла около 24 г, суточное потребление корма – около 5 г/мышь. При предъявлении диеты кафетерия произошло существенное снижение последнего показателя, но не в равной степени у самок и самцов. Самки снизили потребление стандартного корма более чем в 2 раза, самцы только в 1,5 раза. Из новых продуктов мыши обоих полов предпочитали печенье. Потребление печенья самцами было примерно в 1,5 раза выше, чем у самок. Такая же закономерность наблюдалась для свиного сала. Молочный шоколад, наоборот, самцы практически не употребляли. Переход к кафетерийному рациону увеличил энергетическую ценность питания на 40% у самок и в 2 раза у самцов. Изменилось и соотношение белков, жиров и углеводов. У самок при переходе на рацион кафетерия снизилось на 41% потребление белков, увеличилось более чем в 4 раза потребление жиров, в 2 раза потребление углеводов. Самцы практически не снизили потребление белка, но в 8 раз увеличили потребление жиров.

Потребление стандартного корма и предоставляемых продуктов питания самками и самцами мышей ICR

Предоставляемые продукты	Самки, n=6 г/мышь	Самцы, n=5 г/мышь
Стандартный корм, г/сут.	2±0,4	3,6±0,6*
Печенье, г/сут.	1,22±0,3	1,89±0,4
Шоколад, г/сут.	0,4±0,2	0,1±0,04*
Сало, г/сут.	0,5±0,1	0,72±0,2
Белки, г/сут.	0,50	0,9
Жиры, г/сут.	0,78	1,7
Углеводы, г/сут.	1,4	1,29
Энергетическая ценность, ккал/сут.	16,84	24,17

Примечание: * – статистическая значимость различий между самками и самцами.

С учетом более высокой энергетической ценности питания можно было ожидать более значительную прибавку веса у опытных животных, особенно у самцов по сравнению с самками. К концу эксперимента различия между контрольными группами, между опытными самками и самцами отсутствовали. Также ни

в одной группе животных не изменился индекс массы тела, т.е. прирост массы был пропорционален росту тела в длину. Выяснение факторов, препятствующих повышенному росту жировых депо у мышей, получающих в течение месяца продукты из диеты кафетерия, будет предметом наших дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Медведев Л.Н., Елсукова Е.И. Бурая жировая ткань человека // Успехи физиологических наук. 2002. Т. 33. С. 17–29.
2. Резник Н.Л., Большой плюс или жирный минус // Химия и жизнь. 2018. №1: сайт. URL:https://elementy.ru/nauchnoporulyarnaya_biblioteka/433961/Khimiya_i_zhizn_1_2018
3. Федосеева А. Ученые установили, что лечение ожирения у женщин и мужчин будет отличаться: сайт. URL: <http://www.sib-science.info/ru/institutes/uchenye-vyyasnili-cto-lechenie-ozhireniya-u-muzhchin-05122018>

ЭВОЛЮЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ТЕРМОГЕНЕЗА, ОСНОВАННОГО НА МИТОХОНДРИАЛЬНОМ РАЗОБЩЕНИИ

EVOLUTION OF THE MECHANISMS OF FACULTATIVE THERMOGENESIS BASED ON MITOCHONDRIAL UNCOUPLING

Н.А. Гурков

N.A. Gurkov

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

Бурая жировая ткань, разобщающий белок, термогенез, эволюция.

Представлен обзор современных данных по распространению разобщающего белка 1 у представителей разных классов позвоночных животных. Обсуждаются пути эволюции факультативного термогенеза, основанного на разобщении окислительного фосфорилирования и дыхания.

Brown adipose tissue, uncoupling protein, thermogenesis, evolution.

A review of current data on the distribution of uncoupling protein 1 in vertebrates is presented. The evolutionary paths of the facultative thermogenesis based on uncoupling of oxidative phosphorylation and respiration are discussed.

Эндогенное производство тепла является одним из самых захватывающих эволюционных достижений природы и обеспечивает увеличение скорости метаболизма, активности, размножения, функционирования мозга и многих других процессов, которые не зависят от температуры окружающей среды. Эндотермия независимо развивалась в различных группах животных, но только млекопитающие имеют бурый жир – специализированный орган генерации тепла при понижении температуры среды для поддержания температурного гомеостаза [Rousset et al., 2004]. Роль этого термогенного органа в эволюционном становлении класса млекопитающих, хронология его появления остаются практически не изученными. Преимущества бурого жира для мелких млекопитающих не очевидны для крупных животных. Приматы, и человек в том числе, сохранили бурую жировую ткань, в отличие от многих других животных с сопоставимыми размерами тела. После повторного открытия у человека неинвазивными методами позитронно-эмиссионной томографии термогенные бурая и бежевая жировые ткани – объект пристального внимания в биомедицинских исследованиях [Rousset et al., 2015], особенно в связи с «глобальной эпидемией» метаболического синдрома. Исследователи надеются, что активацию экспрессии гена ключевого термогенного белка UCP1 в БЖТ можно использовать для лечения ожирения и его сопутствующих заболеваний, таких как диабет, и сейчас это являет-

ся основным направлением исследований бурой жировой ткани. Отсутствие достижений в этой области связывают и с недостаточным пониманием путей эволюционного развития факультативного термогенеза [Medvedev, Elsukova, 2015].

Целью работы был обзор накопленных в последние годы фактов об экспрессии гена UCP1 у позвоночных животных и современных представлений об эволюционном развитии основанного на митохондриальном разобщении факультативного термогенеза.

Прежде всего, твердо установлено, что ключевой белок термогенного механизма UCP1 появился задолго до млекопитающих [Jastroch et al., 2018]. Экспрессия гена UCP1 обнаружена у представителей карповых рыб и, таким образом, можно сделать выводы, что UCP1 должен присутствовать до момента расхождения позвоночных на лучеперых и лопастеперых рыб. Ген UCP1 экспрессируется у рыб в печени, почках и в мозге. Причем в мозге его экспрессия усиливается при холодной адаптации в гипоталамусе. По-видимому, этот древний механизм подогрева мозга сохранился и у млекопитающих, но функционирует только при гипотермических состояниях. По крайней мере, экспрессия UCP1 была обнаружена в гипоталамусе арктических сусликов во время гибернации. Сообщалось о присутствии в геноме амфибий ортолога UCP1, однако сведения об его экспрессии отсутствуют. Ген UCP1 был утрачен в линии Sauropsida, включающей рептилий и птиц [Schwartz et al., 2008]. Недавно в проектах секвенирования ДНК утконоса (*Ornithorhynchus anatinus*) была выявлена мРНК UCP1, что демонстрирует присутствие и экспрессию гена UCP1 в монотремах [Trzcionka et al., 2008].

В сумчатой линии млекопитающих Австралии и Южной Америки UCP1 экспрессируется в межлопаточной жировой ткани. Интересно, что существуют различия в регуляции экспрессии UCP1, по крайней мере, у австралийских сумчатых. Хотя воздействие холода запускает экспрессию UCP1 у толстохвостой сумчатой землеройки *S. crassicaudata*, мРНК UCP1 не обнаружен у желтоногой сумчатой мыши *Antechinus flavipes* даже после холодной адаптации. Адаптивные изменения экспрессии и активности UCP1 регулируются иначе, чем в буром жире плацентарных млекопитающих, по крайней мере, у сумчатых не обнаружен метаболический ответ на введение норадреналина [Polymeropoulos et al., 2012]. Поэтому термогенная роль мультилокулярной жировой ткани у сумчатых дискутируется. Представляет интерес, что экспрессия UCP1 в некоторых скоплениях бежевой жировой ткани плацентарных млекопитающих также не зависит от норадреналина [Medvedev, Elsukova, 2015]. Возможно, это не простое совпадение и архетипичная жировая ткань сумчатых и бежевая жировая ткань плацентарных близки по происхождению.

Типичная бурая жировая ткань присутствует уже у представителей древней африканской фауны плацентарных млекопитающих [Oelcrug et al., 2015]. Переход экспрессии гена UCP1 в жировую ткань произошел до дивергенции сумчатых и плацентарных. Австралийские и южноамериканские сумчатые проявляют специфическую экспрессию в жировых депо, тогда как мРНК UCP1 не обнаружена в жировых отложениях костистых рыб или земноводных. У карповых рыб

экспрессия UCP1 проявляется в печени, в почках и в головном мозге. Холодная вода снижает уровень мРНК UCP1 в печени, тогда как уровни мРНК UCP1 в головном мозге повышаются, что указывает на серьезные изменения в регуляции транскрипции UCP1 в ходе эволюции от экзотермических позвоночных к млекопитающим.

Библиографический список

1. Medvedev L.N., Elsukova E.I. Can thermogenic adipocytes protect from obesity? // *J. Physiol. Biochem.* 2015. Vol. 71. P. 847–853.
2. Jastroch M., Oelkrug R., Keipert S. Insights into brown tissue evolution and function from non-model organisms // *J. Exp. Biol.* 2018. Vol. 221. DOI 101242/jeb169425.
3. Oelkrug R., Polymeropoulos E., Jastroch M. Brown adipose tissue: physiological function and evolutionary significance // *J. Comp. Physiol. B.* 2015. Vol. B185. P. 585–606.
4. Polymeropoulos P., Jastroch M., Frappel P. Absence of non-shivering thermogenesis in a marsupial the fat-tailed dunnart (*Sminthopsis crassicaudata*) // *J. Comp. Physiol.* 2012. Vol. B182. P. 391–401.
5. Rousset, S., Alves-Guerra, M. C., Mozo, J., Miroux, B., Cassard-Doulcier, A. M., Bouillaud, F. and Ricquier, D. The biology of mitochondrial uncoupling proteins // *Diabetes.* 2004. Vol. 53. Suppl. 1, P. S130–S135.
6. Schwartz T. S., Murray S. and Seebacher, F. Novel reptilian uncoupling proteins: molecular evolution and gene expression during cold acclimation // *Proc. Biol. Sci.* 2008. Vol. 275. P. 979–985.
7. Trzcionka M, Whithers K., Klingenspor M., Jastroch M. The effect of fasting and cold exposure on metabolic proton leak in liver and skeletal muscle of an amphibian // *J. Exp. Biol.* 2008. Vol. 211. P. 1911–1918.

ПРИЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ БЕЛКОВ ПРИ ПРОТЕОМНОМ АНАЛИЗЕ

TECHNIQUES OF THE FUNCTIONAL PROTEIN CLASSIFICATION IN PROTEOMIC ANALYSIS

Е.К. Гусева

E.K. Guseva

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

Протеом, экспрессия белков, биоинформатика.

В статье рассматриваются проблемы функциональной классификации белков тканевых протеомов при использовании современных компьютерных классификационных систем.

Proteom, protein expression, bioinformatics.

The article is devoted to the problems of functional classification of tissue proteome proteins using modern computer classification systems.

Протеомный анализ – новое, быстро развивающееся направление постгеномной биологии. Поскольку белки – главные действующие лица любого биохимического процесса, выяснение состава экспрессируемых белков, количественные показатели их экспрессии в ткани дает всестороннюю достоверную картину происходящих изменений в онто- и филогенезе, при различных экспериментальных воздействиях. Лимитирующим фактором в протеомном анализе является функциональная характеристика и классификация белков с измененной экспрессией. Во-первых, изменения часто затрагивают сотни белков, во-вторых, сведения о многих открытых параллельно с расшифровкой генома белках крайне малочисленны. Наиболее полная информация о белках и их генах, предоставляемая в свободное пользование, собрана в базе данных UniProt, курируемой несколькими крупными институтами биоинформатики в Европе и США. Функциональные характеристики белков, их субклеточная локализация, белок-белковые взаимодействия представлены в разделе UniProtKB/SwissProt. Чтобы облегчить работу по классификации сотен белков с измененной экспрессией в последнее время разрабатываются специальные компьютерные программы. Одна из них, Panther (Protein analyses through evolutionary relationships), в сети Интернет находится в свободном доступе. Panther классифицирует белки в анализируемом протеоме по молекулярной функции, биологическим процессам, клеточной локализации, метаболическим и сигнальным путям [URL].

Целью данной работы была апробация компьютерной классификационной системы Panther при сравнительном протеомном анализе подкожной жировой ткани аутбредных мышей. Контрольная группа содержалась при стандартных условиях (температура 23 °C и свободный доступ к корму); опытная группа в те-

чение 2 месяцев подвергалась ежедневным 8-часовым экспозициям при 5 °С в сочетании с 20 %-й пищевой рестрикцией.

Перечень идентифицированных в образцах жировой ткани после масс-спектрометрии белков был предоставлен в виде Excel файла. В файле представлены наименования белков и их генов в соответствии с UniProtKB/SwissProt и значения сигналов с масс-спектрометра по всем исследованным пробам контрольных и опытных мышей. Для выявления белков с различным содержанием в пробах ткани контрольных и опытных животных использовался непараметрический критерий Манна–Уитни. Сравнение проводили с помощью компьютерной программы Статистика 6. Белки с различающейся более чем в 2 раза экспрессией у контрольных и опытных мышей делили на группы гипер- и гипоекспрессированных. Перечень наименований генов каждой группы в дальнейшем отдельно вносили в ID лист в Panther и анализировали по клеточной локализации и по биологическим процессам. Кроме того, белки классифицировали «вручную», используя функциональные аннотации в базе данных SwissProt UniProtKB.

Статистически значимые различия в экспрессии обнаружены для 396 белков. Среди них 16 белков присутствовали только в опытной группе. Интенсивность сигналов от 80 белков в опытной группе была выше в 2 и более раз. Таким образом, в гиперэкспрессированной группе было 96 белков. Группа гипоекспрессированных белков содержала 54 белка со сниженным в 2 и более раз сигналом. Известно, что холодовые воздействия и умеренная пищевая рестрикция стимулируют рост численности бежевых термогенных адипоцитов в подкожном жире [Shabalina et al., 2013; Елсукова, 2018]. Действительно, только у опытных мышей во всех пробах присутствовал основной термогенный маркер бурых и бежевых адипоцитов – разобщающий белок UCP1. Чтобы проверить, подкреплено ли функционирование этого белка процессами митохондриального окислительного катаболизма, в программе Panther задавали классификацию гиперэкспрессированных белков по клеточным компонентам. Программа смогла указать локализацию в клетке только 55 из 96 белков, в том числе 23 белка были опознаны как митохондриальные. К этим митохондриальным белкам можно добавить из присутствующего в отчетном листе столбца Gene name/Gene Symbol еще 20 белков, в наименовании которых указывается митохондриальная локализация. Дополнительный поиск в базе данных UniProtKB выявил еще 7 митохондриальных белков. Таким образом, процентное содержание митохондриальных белков в группе гиперэкспрессированных белков составляло от 41 до 52 % при поиске с помощью компьютерной программы и при некомпьютерном поиске в базе данных соответственно.

При задании поиска по биологическим процессам ставилась задача обнаружить белки ЭТЦ. Всего программа распознавала 57 белков, из которых 14 были отнесены к ЭТЦ, среди них UCP1 и 13 белков дыхательных комплексов. «Ручной» поиск по базе UniProt выявил 22 белка ЭТЦ в гиперэкспрессированной группе. Как и в предыдущем случае, процентное содержание искомым белков в общей группе практически не отличалось при некомпьютерном поиске (23 %) и при поиске с помощью программы Panther (24 %).

Таким образом, несмотря на неполную идентификацию протеома жировой ткани программой Panther, основные тренды его изменений этой программой указываются верно. Кроме того, компьютерный анализ все-таки существенно снижает объем «ручного» поиска белков в базе данных. К недостаткам Panther можно отнести трудности с графической визуализацией результатов, несмотря на наличие интерфейса, позволяющего представлять результаты в виде столбчатых и круговых диаграмм. При их использовании существенно снижается как объем идентифицируемых генов и белков, так и верность их классификации. Например, белки дыхательных комплексов идентифицируются как белки плазматической мембраны.

В целом результаты функциональной классификации белков подкожной жировой ткани с измененной экспрессией свидетельствуют о выраженной стимуляции митохондриогенеза. Судя по составу митохондриальных гиперэкспрессированных белков, преобладало окисление жирных кислот, энергия протонного градиента использовалась и для термогенеза и для процессов роста и выживания. Среди белков со сниженной экспрессией преобладали белки внеклеточного матрикса.

Библиографический список

1. Елсукова Е.И. Бежевый адипоцит как инструмент локальной настройки температурного гомеостаза в тканях животных // Сложные системы в экстремальных условиях: принципы описания и моделирования. Красноярск, 2018. С. 3–13.
2. Shabalina I.G., Petrovic N., De Jong J., Kalinovich A., Cannon B., Nedergaard J. UCP1 in Brite / Beige adipose tissue mitochondria is functionally thermogenic // Cell. Reports. 2013. Vol. 5. P. 1196–1203.
3. URL: <http://www.pantherdb.org> (дата обращения: 15.04.2019).

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЖИРОВЫХ ТКАНЕЙ БУРОГО И БЕЛОГО ТИПОВ У АУТБРЕДНЫХ МЫШЕЙ ICR (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

VTNFBOLIC ACTIVITY OF BROWN AND WHITE ADIPOSE TISSUE IN OUTBRED MICE ICR (PROSPECTIVE INVESTIGATION)

А.А. Трегузов, Е.К. Гусева

A.A. Tregusov, E.K. Guseva

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

Буряя и белая жировые ткани, тканевой белок, обводненность.

В работе впервые выполнен сравнительный анализ метаболической активности подкожных, абдоминальных и висцеральных скоплений бурой и белой жировой ткани по содержанию в них тканевого белка на одной линии мышей ICR.

Brown and white adipose tissue, common protein, water content.

For the first time on one line mice ICR a comparative analysis of tissue protein was performed in subcutaneous, abdominal and visceral depots of brown and white adipose tissue of outbred ICR mice.

В последние годы жировые ткани (ЖТ) – объект пристального внимания со стороны биологов и медиков. Их эволюционное развитие сделало возможным интенсификацию энергообмена, появление терморегуляторной теплопродукции и тем самым становление гомойотермии [Jastroch et al., 2018]. ЖТ принадлежит ключевая роль в инициации метаболического синдрома у человека и домашних животных [Cinti, 2012]. ЖТ млекопитающих представлены подкожным и абдоминальным жировыми депо, скоплениями типичного бурого жира (БЖ), относительно небольшими скоплениями вокруг многих органов или даже в их структуре висцеральной жировой ткани (ВисцЖ) [Cinti, 2012]. Широкая локализация жировых тканей в организме сочетается с высокой клеточной гетерогенностью. Кроме трех основных типов адипоцитов? выделяют подтипы, отличающиеся по происхождению, составу транскриптома, протеома, секретома [Елсукова, 2019]. Соотношение разных типов и подтипов адипоцитов неодинаково в разных скоплениях ЖТ даже одного депо. Таким образом, понимание механизмов нормального и патологического функционирования «жирового органа» и его реакций на разные воздействия требует одновременного изучения разных жировых скоплений. В настоящее время имеется только одна работа, где на одной линии мышей проведен анализ экспрессии маркеров бурого, бежевого и белого типов адипоцитов в разных ЖТ [De Jong et al., 2015]. Сведения о метаболической активности ЖТ крайне разрозненны. Целью данной работы был сравнительный анализ содержания тканевого, белка как интегрального показателя метаболической активности, в разных ЖТ аутбредных мышей ICR.

В исследовании использованы 12-недельные самки, содержащиеся при 23 °С, со свободным доступом к воде и сбалансированному гранулированному корму (БиоПро, Новосибирск). Белок в тканевых гомогенатах определяли модифицированным методом Лоури [Елсукова и др., 2016].

В соответствии с данными литературы самые крупные скопления типичного БЖ локализованы в межлопаточной и в подмышечных областях (рис. 1). Шейное скопление организовано в виде 2 пар полосок, легко идентифицируемых между мышечными слоями. Его масса в 4 раза меньше массы межлопаточного БЖ. Содержание тканевого белка варьировало от 100 в подмышечном до 150 мкг/мг в межлопаточном БЖ. Для сравнения: содержание общего белка в межлопаточном БЖ самцов меньше полученных нами результатов в 1,5–2 раза [Елсукова и др., 2016; Мизонова и др., 2014]. Белую жировую ткань (БелЖ) выделяли из самого крупного пахового скопления подкожного депо; в абдоминальном депо отдельно выделяли и исследовали гонадное скопление вдоль рогов матки и вокруг яичников, подпочечное ретроперитонеальное скопление, а также околоселезеночное и мезентериальное скопление. Подкожное жировое депо иногда относят к бежевой ЖТ [De Jong et al., 2015]. У исследованных нами животных паховый жир ни по морфологии, ни по содержанию тканевого белка не проявлял повышенной метаболической активности. Содержание белка в нем, как и в гонадном и ретроперитонеальном скоплениях абдоминального депо, было в 10 раз меньше, чем в межлопаточном БЖ. В то же время розоватые оттенки в цветовой гамме и практически не отличающийся от показателей БЖ тканевый белок были обнаружены в мезентериальном и околоселезеночном жире. Эти данные требуют проверки, так как не согласуются с приводимыми в литературе сведениями о мезентериальном жире как типичном БелЖ [Cinti, 2012].

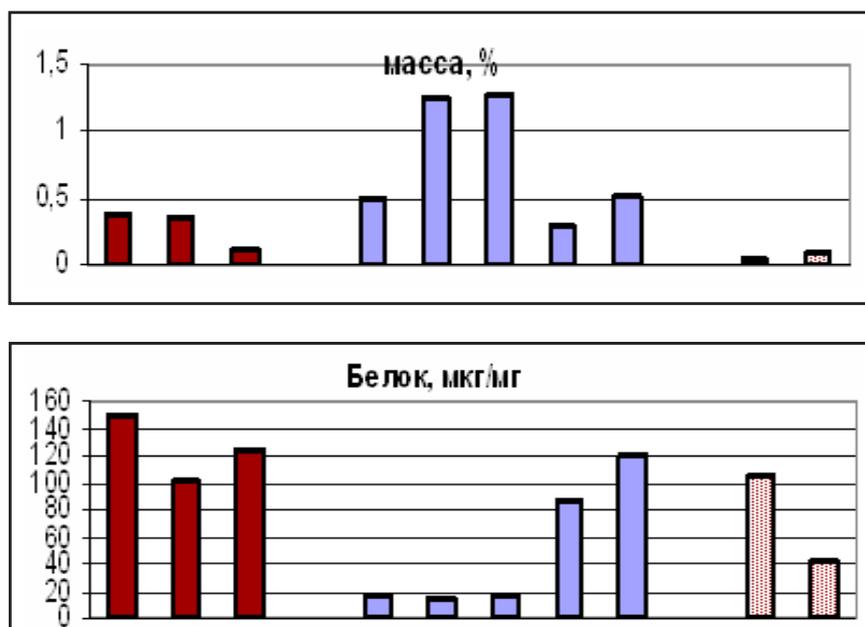


Рис. 1. Масса и содержание тканевого белка в жировых тканях самок аутбредных мышей ICR

Примечание: слева направо представлены межлопаточный, подмышечный, шейный БЖ (темные столбики), паховый, гонадный, ретроперитонеальный, мезентериальный, околоселезеночный БелЖ (серые столбики), тимусный и околосаливарный ВисцЖ (столбики со штриховкой).

ВисцЖ визуально идентифицировался вдоль спинной аорты, на задней поверхности долей тимуса. Неописанное в литературе небольшое скопление ВисцЖ локализовано между подчелюстными слюнными железами. По слабо буроватому оттенку цвета и повышенному по сравнению с типичным БелЖ содержанию белка эти ткани можно предварительно отнести к бежевому типу, однако для окончательных выводов требуется определение термогенных маркеров.

Таким образом, проведенное исследование позволило предварительно идентифицировать у самок мышей ICR основные скопления ЖТ разных типов и ранжировать их по метаболической активности

Библиографический список

1. Елсукова Е.И. Бежевый адипоцит как инструмент локальной настройки температурного гомеостаза в тканях животных // Сложные системы в экстремальных условиях: принципы описания и моделирования. Красноярск, 2018. С. 3–13.
2. Елсукова Е.И., Медведев Л.Н., Мизонова О.В. Физиологические особенности окологонадного жира, содержащего разобщающий белок UCP1, у мышей линии ICR // БЭБиМ. 2016. Т. 161, №3. С. 321–324.
3. Мизонова О.В., Елсукова Е.И., Медведев Л.Н. Энергообмен и биохимические особенности жировых тканей мышей линии ICR в условиях продолжительного ограничения питания // БЭБиМ. 2013. Т. 155, № 6. С. 706–709.
4. Cinti S. The adipose organ at a glance // Dis Model Mech. 2012. Vol. 5. P. 588–594.
5. De Jong J., Larsson O., Cannon B., Nedergaard J. A stringent validation of mouse adipose tissue identity markers // Am. J. Physiol. 2015. V. 308. P. E1085–E1105.
6. Jastroch M., Oelkrug R., Keipert S. Insights into brown adipose tissue evolution and function from non-model organisms // J. Exp. Biol. 2018. Vol. 221. DOI: 10.1242/jeb.169425

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АНТИПОВА Екатерина Михайловна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: katusha05@bk.ru

АНТИПОВА Светлана Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: 25.09.08@bk.ru

АСТАХОВА Анастасия Евгеньевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: astakhovaanastasia69@gmail.com

БАННИКОВА Ксения Константиновна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: kkvoronina80@mail.

БАРАНОВ Александр Алексеевич – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: abaranov@mail.kspu.ru

БОНДАРЕВА Алина Алексеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: a.bondareva_98@mail.ru

БУЛЫЧЕВА Ольга Владимировна – аспирант кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: paramoona@yandex.ru

ВЕЗО Екатерина Ярославовна – студент факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: katerina.vezo@mail.ru

ГАДЖИЕВА Аманда Бахтияровна – ученица МАОУ СШ № 23; e-mail: marielapteva@gmail.com

ГОРОДИЛОВА Светлана Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: gorodilova@kspu.ru

ГАБУНИЯ Гульжан Болотавна – студент факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: <marat.gabuniya@mail.ru>

ГУРКОВ Никита Александрович – магистрант факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: nikitosgurkov@mail.ru

ГУСЕВА Евгения Константиновна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: guseva.evgenia2015@gmail.com

ДЕГТЯРЕНКО Анна Юрьевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;

ЕЛСУКОВА Елена Ивановна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: eielsukova@yandex.ru

ЗАЙЦЕВА Алена Вячеславовна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;

ЗИНКОВЕЦ Дмитрий Александрович – студент факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: energodemon@mail.ru

ЗИНИХИНА Дарья Александровна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: dasha_zinihina@mail.ru

ИВАНОВА Наталья Викторовна – магистрант факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: cwerj-87@mail.ru

КАЕР Наталья Алексеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: natashakaeraleks@mail.ru

КИРИМОВА Дарья Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: kirimovadasha@mail.ru

КУРНОСЕНКО Денис Валерьевич – аспирант факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: kurnosenkodenis@mail.ru

ЛЯБОВ Иван Юрьевич – студент факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: rurquest@gmail.com

МАЖУХИНА Екатерина Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;

МЕЙДУС Артур Видмантасович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: meidus@bk.ru

МЕЛЬНИК Ольга Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: larus-23@yandex.ru

ПАНЮШЕВА Диана Антоновна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;

РЯЗАНОВА Виктория Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: puhsuper@mail.ru

РЫЖЕНКОВА Валерия Владимировна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: v.v.r98@mail.ru

РЫЛЬ Егор Александрович – студент факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: rylbitch1999@yandex.ru

СЕЛИНА Мария Николаевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: selina_m@mail.ru

ТУПИЦЫНА Наталья Николаевна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: floranatalka@mail.ru

ТРЕГУЗОВ Антон Анатольевич – студент факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: bgc18treguzovaa@kspu.ru

ФАДЕЕВА Елена Андреевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: elena180298@mail.com

ФАРАДЖОВА Айтан Махир кызы – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: aytan121@mail.ru

ЧЕБОТАРЕВА Ольга Петровна – аспирант факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;
e-mail: olga.chebotareva.2014@mail.ru

ЧЕРНОВА Ирина Сергеевна – аспирант факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;
e-mail: 100812@mail.ru

ШЕЛЯГИНА Дарья Викторовна – аспирант факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;
e-mail: dafutik@mail.ru

ЩЕРБАКОВА Виктория Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;
e-mail: viktoriyasherbakova98@gmail.com

ЮДИНА Екатерина Сергеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;
e-mail: e_yudina96@inbox.ru

ЮНОСОВА Любовь Владимировна – зав. лабораторией каф. биологии, химии и экологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;
e-mail: yunosova_l@mail.ru

ЯКОВЕНКО Анастасия Алексеевна – студентка факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

ЯКУШИНА Мария Игоревна – магистрант факультета биологии, географии и химии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;
e-mail: hale-rozalie@mail.ru

Молодежь и наука XXI века

XX Международный форум студентов,
аспирантов и молодых ученых

СОВРЕМЕННЫЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Материалы научно-практической конференции «БИОЭКО»

Красноярск, 25 апреля 2019 г.

Электронное издание

Редактор *М.А. Исакова*
Корректор *А.П. Малахова*
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Редакционно-издательский отдел КГПУ им. В.П. Астафьева,
т. 217-17-52, 217-17-82

Подготовлено к изданию 03.07.19.

Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 14,5