

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



КРАСНОЯРСКОЕ КРАЕВОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



# **ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ НА СЛУЖБЕ НАУКИ И ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Материалы XIII Всероссийской с международным участием  
научно-практической конференции,  
посвященной 70-летию Музея геологии и землеведения  
КГПУ им. В.П. Астафьева,  
110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова,  
110-летию Тунгусского феномена**

Красноярск, 20 апреля 2018 г.

**Выпуск 13**

Красноярск  
2018

ББК 26.8  
Г 353

**Редакционная коллегия:**

*Т.А. Ананьева*  
*И.А. Бородинкин*  
*Л.Ю. Ларионова*  
*Т.Н. Мельниченко*  
*А.Н. Муравьев*  
*М.В. Прохорчук (отв. ред.)*  
*М.В. Панова*

**Г 353 География и геоэкология на службе науки и инновационного образования:** материалы XIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 70-летию Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, 110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова, 110-летию Тунгусского феномена. Красноярск, 20 апреля 2018 г. / отв. ред. М.В. Прохорчук; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – Вып. 13. – 244 с.

ISBN 978-5-00102-205-3

Представлены статьи научных сотрудников и аспирантов, преподавателей вузов и учителей, обучающихся вузов, посвященные актуальным направлениям и перспективам развития эколого-географических наук, истории развития географического образования в Сибири, научному и методическому обеспечению учебного процесса в школах и вузах при обучении географии, экологии, геоэкологии на современном этапе.

Отдельный раздел посвящен развитию музейного дела в образовательных организациях, а также проблематике Тунгусского феномена 1908 года в связи со 110-летием данного события.

ББК 26.8

ISBN 978-5-00102-205-3

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<b>Ананьева Т.А., Пятова Л.В., Прохорчук М.В.</b> МУЗЕЙ ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА – ИЗ ПРОШЛОГО В НАСТОЯЩЕЕ (К 70-летию МУЗЕЯ) .....	10
<b>Безруких В.А., Прохорчук М.В.</b> МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ КИРИЛЛОВ – ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ (К 110-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ) .....	22
<b>Задисенский Ю.А.</b> МУЗЕЙ ГЕОЛОГИИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ – ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ .....	26
<b>Мейдус А.В.</b> АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ТУНГУССКИЙ» ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ 1908 ГОДА .....	29
<b>Сорокина О.А.</b> ВКЛАД М.В. КИРИЛЛОВА В РАЗВИТИЕ ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИБИРИ.....	32
<b>Шадрин А.И.</b> НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ В ВУЗЕ КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	35

### Секция I.

### ГЕОЛОГИЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

<b>Ананьев С.А., Задисенский Ю.А., Ананьева Т.А., Бондина С.С.</b> ЮВЕЛИРНЫЕ И КОЛЛЕКЦИОННЫЕ КАМНИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	39
<b>Безруких В.А., Костренко О.В., Хилиманюк А.А., Макарова Л.Т.</b> ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ВОСТОЧНОГО САЯНА КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТУРИЗМА.....	44
<b>Безруких В.А., Носков Д.Ю.</b> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛАНДШАФТЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ .....	48
<b>Белоусова Н.В.</b> ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ.....	50
<b>Бородинкин И.А., Муравьев А.Н.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ТЯЖЕЛОЙ ЖИДКОСТИ $ZnBr_2$ В ФИТОЛИТНОМ АНАЛИЗЕ (НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ) .....	51
<b>Бойко С.В.</b> ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ПРИРОДНУЮ СРЕДУ.....	53
<b>Демиденко Г.А.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ И РЕСУРСОВ В ЗОНЕ ДОБЫЧИ БЕРЕЗОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	56

<b>Игнатьева А.В.</b> ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	57
<b>Карнаухов Е.М., Махлаев В.Д.</b> РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ СОВРЕМЕННЫХ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕГО АКАДЕМГОРОДКА г. КРАСНОЯРСКА.....	59
<b>Карпов Г.П.</b> ТУФЫ И ТИПЫ ВУЛКАНОВ ТРАППОВОЙ ФОРМАЦИИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ.....	61
<b>Коростелёва А.А., Кожуховский А.В.</b> ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЕНИСЕЯ В ПЕРИОД ВСКРЫТИЯ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА РЕКИ У п. ВОРОГОВО.....	63
<b>Новгородов Н.С.</b> ГЕОЛОГИ – ИСТОРИКАМ О МАРШРУТЕ АЛЕКСАНДРА МАКЕДОНСКОГО .....	66
<b>Овчинников Д.В., Ерёмина А.Д., Овчинников С.Д., Кладыко Ю.В.</b> ПОТЕНЦИАЛ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ В ДЕНДРОКЛИМАТОЛОГИИ.....	68
<b>Перфилова О.Ю., Спиридонова Э.В., Махлаев М.Л., Лобастов Б.М.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА ВЫХОДНОГО ДНЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. КРАСНОЯРСКА.....	70
<b>Пестряков Б.В., Удалов В.А., Чилингаров А.Н.</b> ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ АВИАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ И ОСВОЕНИИ АРКТИКИ.....	73
<b>Ронжин Н.А., Макарчук Д.Е., Граф Ю.С.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ГОДОВЫХ СУММ ОСАДКОВ В СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ХХ ВЕКА (НА ОСНОВЕ ДАННЫХ МЕТЕОСТАНЦИЙ «КРАСНОЯРСК – ОПЫТНОЕ ПОЛЕ» И «МИНУСИНСК – ОПЫТНОЕ ПОЛЕ»).....	77
<b>Хилиманюк А.А.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ И ПРЕДГОРНЫХ РАВНИН СРЕДНЕЙ СИБИРИ .....	80
<b>Хныкина М.А.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В БАССЕЙНЕ р. КАЧА.....	83
<b>Хромых В.С.</b> ТИПОЛОГИЯ ЗЕМЕЛЬ ОБСКО-КЕТСКОГО УЧАСТКА ПОЙМЫ р. ОБИ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	86
<b>Чернов В.И.</b> АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТОВ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ ПРИОБСКОГО ПЛАТО.....	87
<b>Чернышова Е.Е., Мельниченко Т.Н.</b> КАРСТООБРАЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ ПЕЩЕРЫ КАРАУЛЬНАЯ 2 .....	90
<b>Шпедт А.А., Трубников Ю.Н.</b> ПОЧВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	93

**Секция II.  
ПРОБЛЕМЫ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА  
(К 110-ЛЕТИЮ СОБЫТИЯ)**

<b>Бурмакин В.В.</b> ФАКТЫ СВИДЕТЕЛЬСТВ ПАДЕНИЙ ТЕЛ ТУНГУССКОЙ КОМЕТЫ .....	97
<b>Гладышева О.Г.</b> НЕОБХОДИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	101
<b>Дмитриев Е.В.</b> ЧТО ТАКОЕ КОМЕТНАЯ МЕТЕОРИТИКА? .....	104
<b>Дмитриев Е.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ КОРАЛЛОВОЙ ВОРОНКИ, ОБНАРУЖЕННОЙ В ЭПИЦЕНТРЕ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ .....	106
<b>Журавлев В.К., Бидюков Б.Ф.</b> НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА .....	109
<b>Ипатов С.И.</b> ИСТОЧНИКИ ОБЪЕКТОВ, ВЫПАДАЮЩИХ НА ЗЕМЛЮ .....	114
<b>Рогозин Д.Ю., Дарьин А.В., Калугин И.А., Мельгунов М.С., Мейдус А.В.</b> СКОРОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОЗЕРЕ ЧЕКО (ЭВЕНКИЯ): К ВОПРОСУ О ТУНГУССКОМ ФЕНОМЕНЕ 1908 ГОДА .....	116
<b>Тимофеев Д.Н., Кочнев В.А.</b> ФАКТЫ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ КОНЦЕПЦИЮ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА ВЗРЫВОМ ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	119
<b>Сальников В.Н., Черных Е.С.</b> ТУНГУССКИЙ ФЕНОМЕН КАК ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ РАЗГРУЗКА ЛИТОСФЕРЫ .....	122
<b>Чугунов А.Д.</b> О СТОЛКНОВЕНИИ КОМЕТНОЙ И ЭНДОГЕННОЙ ГИПОТЕЗ В ПОНИМАНИИ ПРИРОДЫ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА .....	125
<b>Эпиктетова Л.Е.</b> ТУНГУССКИЙ МЕТЕОРИТ И МЕТЕОРНЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ .....	127

**Секция III.  
ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

<b>Баранов А.А., Банникова К.К.</b> СТРУКТУРА ГОРНОГО КОМПЛЕКСА ПТИЦ АЛТАЙ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА .....	131
<b>Берсенева М.Л.</b> СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ И В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА .....	133
<b>Болобанщикова Г.Н., Куликовский М.С., Рогозин Д.Ю.</b> ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕРА ЗАПОВЕДНОЕ (ЭВЕНКИЯ) .....	135

<b>Бухно О.С., Шабалина О.М.</b> ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ОСНОВНЫМИ ЛЕСООБРАЗУЮЩИМИ ПОРОДАМИ СИБИРИ .....	138
<b>Гусев А.П.</b> ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ, ВЫВЕДЕННОМ ИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБОРОТА .....	140
<b>Данилина Д.М., Коновалова М.Е., Бабой С.Д.</b> ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ РАЗНООБРАЗИЯ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ ГОРНЫХ ЛЕСОВ .....	142
<b>Кошкарлова А.В., Гренадерова А.В.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТПИРОГЕННЫХ СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЕБ В ЛИСТВЕННИЧНИКАХ ЭВЕНКИИ .....	144
<b>Красильникова А.А., Шабалина О.М.</b> ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ЧЕТЫРЕХЛЕТНЕЙ ГАРИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЭВЕНКИИ .....	147
<b>Любимова Е.В.</b> РАСШИРЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СИБИРИ: ЭНЕРГЕТИКА .....	149
<b>Малькова А.П., Мельниченко Т.Н.</b> ДИНАМИКА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ЗА 2012–2018 гг. ....	151
<b>Марченкова С.Г., Морозова О.Г., Афанасьев Е.Е., Супрун С.А.</b> РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА .....	154
<b>Тарновский М.О., Rogozin Д.Ю.</b> ИЗМЕНЕНИЯ РЕЖИМА ЦИРКУЛЯЦИИ В ОЗЕРЕ ШИРА (ХАКАСИЯ): ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ .....	156

#### **Секция IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ**

<b>Горбань А.В., Чипура С.В.</b> ПАРК ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ» КАК СЕГМЕНТ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА УНИВЕРСИАДЫ-2019 .....	160
<b>Гуляев А.Н.</b> РАЗВИТИЕ ТОРГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ РОССИИ С ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИЕЙ И КИТАЕМ .....	162
<b>Дмитриева Ю.Н.</b> АНАЛИЗ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ) .....	165
<b>Ипполитова Н.А.</b> ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СИБИРИ .....	167
<b>Ковалькова С.К.</b> ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ РОССИИ ПОСЛЕ РАСПАДА СССР: СТАРЫЕ И НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ .....	168

<b>Макаренко Е.Л.</b> ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СИБИРИ.....	170
<b>Марченко С.В.</b> ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНОГО ОБЛИКА ГОРОДА ИРКУТСКА .....	173
<b>Майданник С.М.</b> ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ТУРИСТСКОЙ «КАРТЫ ГОСТЯ» НА ГОРНОЛЫЖНЫХ КУОРТОХ СИБИРИ .....	176
<b>Недоросткова И.Г.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ТУРИЗМА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ .....	178
<b>Островецких Р.В., Прохорчук М.В.</b> ДИНАМИКА УРОВНЯ РАЗВИТОСТИ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ РОССИИ С 2010 ПО 2017 г. ....	180
<b>Рябинина Л.И., Волкова Д.И.</b> ГОРОДСКАЯ СРЕДА АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: ОЦЕНКА И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ .....	183
<b>Соколов С.Н.</b> ЭКСПОРТНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ МИРА И ИХ ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ .....	187
<b>Соколова С.С.</b> ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	190
<b>Ткаченко Г.Г., Корниенко О.С.</b> ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕГИОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ.....	193
<b>Ушакова В.Л.</b> ПРИМОРСКИЙ КРАЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПОСЛЕДСТВИЯ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	195
<b>Хакназаров С.Х.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ЮГРЫ: ОБЩЕСТВЕННЫЙ ВЗГЛЯД .....	198
<b>Эюбов Н.Г., Закиряева Н.Т.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	200

#### **Секция V.**

### **КРАЕВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МУЗЕЕВЕДЕНИЯ, ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО МУЗЕЙНОГО ДЕЛА**

<b>Антипова Е.М.</b> ГЕРБАРИЙ им. Л.М. ЧЕРЕПНИНА (KRAS) – БОТАНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА .....	205
--	-----

<b>Воронина М.А.</b> ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УЧЕБНО-НАУЧНОГО МУЗЕЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	207
<b>Заика А.Л., Вдовин А.С.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ И МУЗЕИФИКАЦИИ ПАМЯТНИКОВ НАСКАЛЬНОГО ИСКУССТВА НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	210
<b>Муравьев А.Н., Бородинкин И.А.</b> К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИХ МУЗЕЕВ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ ХИЩНЫХ ПТИЦ .....	213
<b>Перфилова О.Ю., Окладникова Л.Г., Карнаухов Е.М.</b> ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ГЕОЛОГИИ С ДЕТЬМИ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СЕКТОРЕ ГЕОЛОГИИ МУЗЕЯ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	215
<b>Сальников В.Н., Шаповалов Г.М.</b> ТУРИСТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ ПО СЛЕДАМ «ЗОЛОТОГО ЭШЕЛОНА» А.В. КОЛЧАКА.....	217

#### **Секция VI.**

### **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И ВУЗАХ**

<b>Астрашарова М.С., Лигаева Н.А.</b> КАРТЫ-АНАМОРФОЗЫ КАК ОДИН ИЗ ВИДОВ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ .....	222
<b>Белова И.Л.</b> ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ.....	224
<b>Лемешкова В.В.</b> ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ .....	226
<b>Ломова Г.Г., Локтева Н.П.</b> ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ГЕОГРАФИИ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ.....	229
<b>Набиулина В.Ф.</b> МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ГЕОГРАФИИ С ДРУГИМИ ОБЛАСТЯМИ ЗНАНИЙ .....	230
<b>Филиппова А.В.</b> РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ФАКУЛЬТАТИВОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ .....	233
<b>Черных Л.Д.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ И ОБЖ.....	235
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	238



# ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

## **МУЗЕЙ ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА – ИЗ ПРОШЛОГО В НАСТОЯЩЕЕ (К 70-летию МУЗЕЯ)**

*Т.А. Ананьева, Л.В. Пятова, М.В. Прохорчук*  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Музей, геология, землеведение, этапы развития.*

В статье представлены главные этапы в создании и развитии Музея геологии и землеведения в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева. Дана оценка роли музея как центра научно-просветительского образования, участвующего не только в хранении каменного коллекционного материала, но и в популяризации знаний о Земле.

## **MUSEUM OF GEOLOGY AND EARTH SCIENCES OF KSPU NAMED AFTER V.P. ASTAFYEV – FROM PAST TO PRESENT (TO THE 70TH ANNIVERSARY OF THE MUSEUM)**

*T. A. Ananyeva, L. V. Pyatova, M. V. Prokhorchuk*

*Museum, geology, Earth sciences, stages of development.*

The article presents the main stages in the creation and development of the Museum of Geology and Earth Sciences at the Krasnoyarsk State Pedagogical University. The role of the Museum as the center of scientific and educational education, participating not only in the storage of stone collection material, but also in the promotion of knowledge about the Earth, is evaluated.

Организация Музея геологии и землеведения в КГПУ им. В.П. Астафьева неразрывно связана с историей географического (биолого-географического) факультета и кафедры геологии и физической географии (1955 – 2009 гг. – физической географии; 2009 – 2014 гг. – физической географии и геоэкологии, с 2014 г. – географии и методики обучения географии), которой в 2017 г. исполнилось 80 лет.

Исторические корни этого события уходят в далекий декабрь 1937 г., когда в составе факультета естествознания была образована кафедра геологии и физической географии. Эта кафедра явилась итогом научной и организаторской деятельности Вячеслава Петровича Косованова, известного сибирского геолога и краеведа, преподавателя геологии Красноярского педагогического института (рис. 1). Арестованный по ложному обвинению, он был расстрелян 13 июля 1938 года и только 2 июля 1957 года реабилитирован [2].



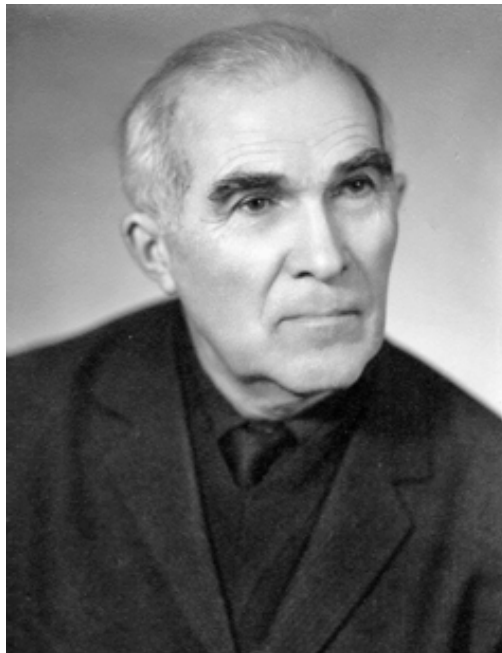
*Рис. 1. Косованов Вячеслав Петрович (1880–1938)*

В запасниках музея хранятся образцы минералов и горных пород, поступление которых, несомненно, относится к тому далекому периоду. Преподавание геологии невозможно без демонстрации каменного материала. Именно это послужило толчком к собирательству коллекций, которые и стали основой сегодняшних экспозиций (рис. 2).



*Рис. 2. Студенты географического факультета на занятии по геологии, конец 1940-х гг.*

В 1946 г. в Красноярск по приглашению директора КГПИ Б.Ф. Райского приезжает работать выпускник Кубанского сельскохозяйственного института, канд. геол.-мин. наук Михаил Васильевич Кириллов (рис. 3) – будущий основатель геологического музея КГПИ [2].



*Рис. 3. Михаил Васильевич Кириллов (1908–1999)*

В 1948 г. был образован географический факультет, и, возможно, именно это событие сподвигло Михаила Васильевича на создание музея. По воспоминаниям ветеранов кафедры, именно с 1948 г. М.В. Кириллов начинает формирование коллекции будущего геологического музея в корпусе № 2 по ул. Мира, 83, где до 1959 г. располагался географический факультет. С 1954 по начало 1970-х гг. Михаил Васильевич руководит кафедрой физической географии, являясь ведущим преподавателем геологии (рис. 4).



*Рис. 4. Занятия по геологии с М.В. Кирилловым*

Михаил Васильевич в течение нескольких лет участвовал в изучении почв Ачинской группы районов и Минусинской котловины, организованных СОПСом. Результаты опубликованы в ряде работ: «К познанию географии почв Красноярского края», 1957; «Схема почвенного районирования территории Красноярского края», 1959; «Краткая характеристика природных условий Ачинской группы районов Красноярского края», 1960; и более поздние: М.В. Кириллов, А.А. Ерохина – «Почвы лесостепи и зоны травяных лесов Ачинского округа», 1962 и «География Красноярского края, и история развития его природы», 1970, и др. [3]. Итогом его научной и экспедиционной деятельности стали коллекции минералов и почвенных проб, которые были оформлены в виде типологических разрезов, почвенных массивов для различных территорий Красноярского края.

В 1959 г. коллекции музея вместе с биолого-географическим факультетом переезжают в новое здание корпуса № 3 (К. Маркса, 100), где факультет располагался до 1976 г. Стекло-ванные шкафы-витрины с экспозициями стояли в коридорах и холлах третьего этажа и в некоторых учебных аудиториях. В этот период, кроме Михаила Васильевича, активное участие в организации музея и пополнении коллекций принимали преподаватели геологии Владимир Михайлович Бернякович (рис. 5) и Клавдия Арсентьевна Нельзина, а также Владимир Федорович Головин, Александр Андреевич Кабанов, Валентина Алексеевна Безруких и др. Много коллекционного материала привозили из экспедиций и полевых практик аспиранты, а впоследствии преподаватели Юрий Федорович Лысенко и Анатолий Федорович Ямских, который фактически перенимает эстафету руководства музеем у М.В. Кириллова в 1970-е гг. (рис. 6).



*Рис. 5. Владимир Михайлович Бернякович*



*Рис. 6. Слева направо в первом ряду: Ю.Ф. Лысенко, А.Ф. Ямских, В.Ф. Головин*

К сожалению, последующие годы принесли многочисленные изменения как в кадровом составе, так и в местах расположения не только экспозиций, но и самого факультета, что не могло не отразиться на сохранности музейного фонда и его документации. Часть коллекции и документов была утрачена во время переездов и ремонтов.

Сохранившиеся архивные материалы, позволяющие датировать официальные поступления коллекционного материала в фонды Музея, относятся к 60-м гг. XX столетия. Образцы каменного материала приобретались в дар, путем обмена или покупки у разных лиц, а также у организаций, специализирующихся на производстве этой продукции (например, Уральско-го ПО «Уралкварцсамоцветы» (Свердловск), Экспедиции № 122 Мингео СССР, Центрально-Уральской геологоразведочной экспедиции (ЦУГРЭ) и др.).

После переезда факультета в новый корпус на ул. А. Лебедевой, 89 в 1976 г. геологическими коллекциями, их пополнением, систематикой продолжают заниматься в основном А.Ф. Ямских и В.М. Бернякович, а также преподаватели геологии Тамара Дмитриевна Коваленко (рис. 7) и впоследствии Галина Юрьевна Ямских (рис. 8).



*Рис. 7. Тамара Дмитриевна Коваленко*

В этот период музей укомплектовывается новыми экспозиционными шкапами, пополняется коллекциями горных пород и минералов, а также плакатами, картами, макетами.

Благодаря экспедиционной деятельности А.Ф. и Г.Ю. Ямских (рис. 8) музей обогащается палеонтологическими экспонатами. Анатолий Федорович, будучи заведующим кафедрой физической географии в конце 1970 – начале 1980-х гг., фактически был руководителем геологического музея.



*Рис. 8. Ямских Анатолий Федорович (1935–2002), д-р геогр. наук, профессор; Ямских Галина Юрьевна, д-р геогр. наук, профессор, зав. кафедрой географии СФУ*

Долгое время (до начала 2000-х) экспозиция музея находилась практически в открытом доступе и, не имея отдельного помещения, располагалась на рекреационной территории факультета географии, а также в некоторых учебных аудиториях (4-23, 4-25), являясь непосредственным «участником» учебного процесса студентов-географов (рис. 9, 10).



*Рис. 9. Кабинет геологии (4-23), примерно конец 1970-х – 1980-е гг.*



*Рис. 10. Экспозиции музея в рекреации географического факультета, 1995 г.*

В 1980 – 1990-е гг. проводятся экскурсии для школьников, на базе музея проходят занятия школы «Юный географ» (Т.Д. Коваленко, Е.Ф. Астрашабов, А.Д. Кошкарлов, В.Н. Мальцев и др.), создана экспозиция карста и пещерных образований (спелеоклуб «Роза ветров» под руководством Е.Ф. Астрашабова) (рис. 11)



*Рис. 11. Астрашабов Евгений Федорович, старший преподаватель*

Как Музей геологии и землеведения данное структурное подразделение было сформировано в 2003 г., когда факультет географии возглавляла Любовь Юрьевна Ларионова (рис. 12), сделавшая много для утверждения данного статуса. Было создано Положение о музее, окончательно закреплен за ним аудиторный фонд.



*Рис. 12. Ларионова Любовь Юрьевна, канд. пед. наук, доцент, декан географического факультета в 1991–2005 гг.*

С начала 2000-х гг. руководителями музея были преподаватели и работники музейного дела Сергей Николаевич Луциков (рис. 13) и Валентина Митрофановна Пономарева (рис. 14). Сергей Николаевич и Валентина Митрофановна, являясь профессиональными геологами, внесли существенный вклад в развитие музейного дела и пополнение выставочного фонда.



*Рис. 13. Луциков Сергей Николаевич, заведующий Музеем геологии и землеведения в 2002–2003 гг.*



*Рис. 14. Пономарева Валентина Митрофановна, заведующая Музеем геологии и землеведения с 2003 по 2007 г.*



2005–2010 гг. – период радикальной реконструкции Музея геологии и землеведения, коснувшейся прежде всего модернизации музейного оборудования и помещений. Татьяна Алексеевна Ананьева, будучи ведущим специалистом в области геологических знаний и осуществлявшая в эти годы руководство географическим факультетом, внесла весомый вклад в решение проблем, связанных с деятельностью музея.

С учетом лучших традиций отечественного и зарубежного опыта в организации геологических музеев (прежде всего, музеев естественной истории в Германии), в условиях ограниченных площадей, при активной помощи (в том числе финансовой) и участии ректора КГПУ им. В.П. Астафьева Николая Ивановича Дроздова был создан современный облик Музея геологии и землеведения (рис. 15).



*Рис. 15. Экспозиции Музея геологии и землеведения*

Официальное открытие музея после ремонта и реконструкции состоялось в 2007 г. (рис. 16, 17).

Являясь одной из визитных карточек Красноярского государственного педагогического университета, музей посещается многочисленными делегациями, представляющими различные образовательные и иные организации как в России, так и за рубежом (рис. 18).



*Рис. 16. На открытии Музея геологии и землеведения, 2007 г.  
Н.И. Дроздов и делегация Республики Южная Корея*



*Рис. 17. Открытие Музея геологии и землеведения, 2007 г.  
Декан факультета Ананьева Т.А. с делегацией Республики Южная Корея*



*Рис. 18. Встречаем гостей*

На современном этапе развития естественнонаучного образования, включающего в себя не только геологические, но и географические, экологические, геоэкологические знания, геологические музеи являются важным средством обучения школьников и студентов. Эффективность их использования во многом зависит от того, насколько их содержание и структура соответствуют образовательным программам.

Максимальная адаптация экспозиций учебных геологических музеев к образовательным программам способствует повышению уровня географического образования и, как следствие, развитию интереса к географическим и геологическим наукам [1].

Оформление коллекционного материала традиционно для музеев, включенных в образовательный процесс. Экспозиции минералов и горных пород выстроены не только в соответствии с принципами систематики, но и отражают алгоритм учебной деятельности в области геологии.

Сегодня мы можем говорить о монографических коллекциях музея, включающих в себя: «Физические свойства и морфология минералов»; «Классы: самородные элементы, сульфиды, карбонаты, галоиды, оксиды, гидроксиды, сульфаты, вольфраматы, фосфаты, силикаты»; «Горные породы»; «Облицовочные и поделочные камни»; «Ювелирно-поделочные и коллекционные камни» (рис. 19); «Полезные ископаемые»; «Пещерные образования». В формирование последней коллекции неоценимый вклад был внесен спелеологом, руководителем спелеобазы «Таежное подземелье» Е.Ф. Астрашабовым.



Рис. 19. Экспозиция ювелирно-поделочных и коллекционных камней

В настоящее время Музей геологии и землеведения обладает уникальной коллекцией минералов, насчитывающей более 3 000 экземпляров, некоторые из них являются собственностью лишь небольшой части музеев геологии не только в России, но и в мире. В частности речь идет о минерале *ташелгит*, открытом в 2010 г. и переданном в музей первооткрывателем этого минерального вида Сергеем Анатольевичем Ананьевым.

С 2007 г. бессменным руководителем Музея геологии и землеведения является Любовь Васильевна Пятова (рис. 20).

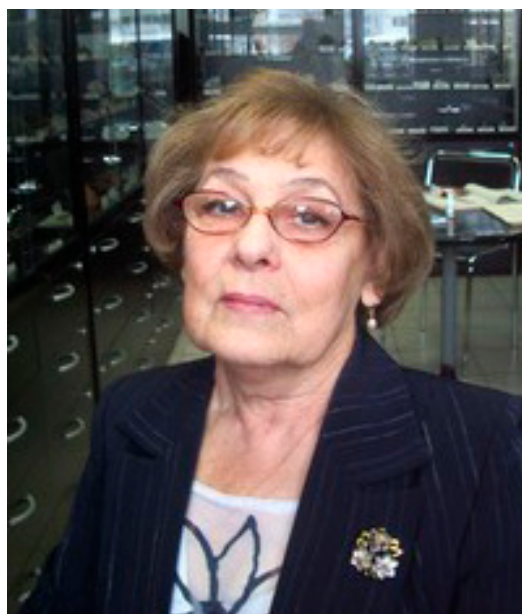


Рис. 20. Пятова Любовь Васильевна, заведующая Музеем геологии и землеведения

Геолог, имеющая большой опыт полевых и экспедиционных работ (Красноярская геологосъемочная экспедиция, Экспедиция «Сибзолоторазведка»), она обладает качествами подвижника музейного дела. Ею проведены работы по каталогизации и инвентаризации минералогических и петрографических коллекций. Ее авторитет привлекает к участию в создании и пополнении музейных экспозиций многих любителей камня. Яркими представителями этой когорты являются Михаил Викторович Гончарук, пополнивший коллекции музея многочисленными экспонатами минералов и палеонтологических находок; Павел Иосифович Прыгун, создавший экспозицию облицовочных и поделочных камней; Сергей Анатольевич Ананьев, передавший в дар музею образцы редких минералов.

В 2018 г. по инициативе Т.А. Ананьевой и под руководством зав. кафедрой М.В. Прохорчука экспозиция музея была расширена – открылся зал землеведения (ауд. 4-24). Активное участие в этом приняли преподаватели кафедры Игорь Александрович Бородинкин, Александр Николаевич Муравьев, Татьяна Николаевна Мельниченко, заведующая методическим кабинетом Юлия Вадимовна Павлова. В новом зале начинает формироваться экспозиция, которую можно отнести к научно-вспомогательному фонду музея. Это – графические материалы (карты различной тематической направленности, разрезы, схемы, картины и пр.); печатные источники – раритетная литература по геологии и землеведению (рис. 21, 22), отчеты, архивные документы (рис. 23), фото- и видеоматериалы. Особое место занимает экспозиция геодезического, топографического и метеорологического оборудования (рис. 24).

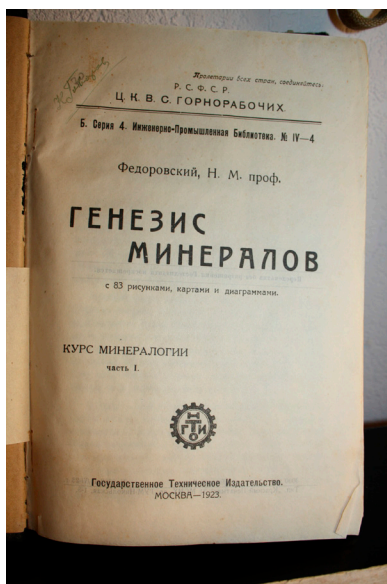


Рис. 21. Учебник «Генезис минералов» (1923 год издания)



Рис. 22. Учебники «Основы геоморфологии», «Вулканы, землетрясения. Моря и реки» (1949 год издания)

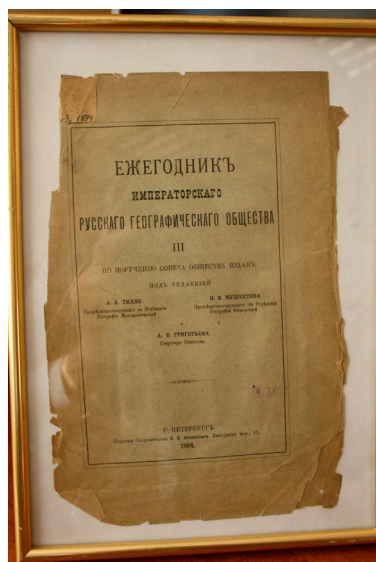


Рис. 23. Титульный лист «Ежегодника Императорского Русского географического общества» (1894)



Рис. 24. Экспозиция топографического и геодезического оборудования

Важной особенностью музеев вообще и геологических музеев в частности является их просветительская функция, способствующая формированию всесторонне развитой личности.

Деятельность музеев геологии давно переросла традиционную ориентацию на представление каменного материала, интересного как в научном, так и в эстетическом плане. Сегодняшний день геологических музеев – это воспитание подрастающего поколения, ориентированного на экологическое мировоззрение, сохранение и приумножение природного богатства Красноярского края. В стенах музея проходят мероприятия, связанные с профессиональной ориентацией школьников (рис. 25).



Рис. 25. Занятия со школьниками Красноярска в музее

Мы убеждены, что в современных условиях именно музеи естественнонаучной направленности, в частности геологической, призваны формировать у подрастающего поколения осознанное восприятие целостности окружающего мира; создавать оптимальные условия для профессионального самоопределения школьников; способствовать гуманизации обучения и содержательной части образовательных траекторий [4].

В настоящее время Музей геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, унаследовавший коллекции каменного материала и традиции русского образования, создает условия и способствует реализации программ подготовки специалистов разных уровней геолого-географической направленности.

### **Библиографический список**

1. Ананьева Т.А., Ананьев С.А., Задисенский Ю.А. Из истории геологических музеев Красноярского края // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной Всемирному Дню Земли и 80-летию образования Красноярского края. Красноярск, 25 апреля 2014 г. Красноярск, 2014. Вып. 9. С. 10–18.
2. Безруких В.А., Прохорчук М.В. Высшему географическому образованию в Красноярском крае – 85 лет // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, 85-летию КГПУ им. В.П. Астафьева, 85-летию высшего географического образования в Красноярском крае. Красноярск, 27 апреля 2017 г. / отв. ред. Т.А. Ананьева; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2017. С. 23–33.
3. Физическая география Красноярского края: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Т.А. Ананьева, В.П. Чеха, О.Ю. Елин и др.; под ред. Т.А. Ананьевой; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. 296 с.
4. Щукина Т.И., Совлук В.И., Ананьева Т.А. и др. Музей и дополнительное геологическое образование // Минералогические музеи: материалы IV Международного симпозиума по истории минералогии и минералогических музеев, минералогии, геммологии, кристаллохимии и кристаллогенезу, посвященного памятным датам в истории минералогического музея СПбГУ. Санкт-Петербург, 2002. С. 30–31.

### **МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ КИРИЛЛОВ – ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ (к 110-летию со дня рождения)**

*В.А. Безруких, М.В. Прохорчук*  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*М.В. Кириллов, ученый, географ, Приенисейская Сибирь, КГПУ им. В.П. Астафьева.*

Статья посвящена памяти выдающегося ученого, геолога, педагога и краеведа Михаила Васильевича Кириллова.

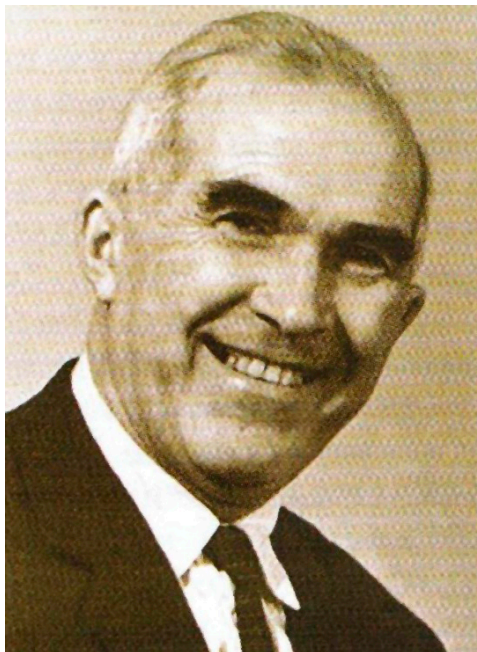
### **MIKHAIL VASILYEVICH KIRILLOV – THE YENISEI SIBERIA RESEARCHER (to 110 years since the date of birth)**

*V.A. Bezrukikh*

*M.V. Kirillov, scientist, geographer, Yenisei Siberia, V. P. Astafyev Krasnoyarsk State Pedagogical University.*  
The paper is dedicated to the memory of a distinguished scientist, geologist, teacher and local historian, Mikhail Vasilyevich Kirillov.

**И**мя Михаила Васильевича Кириллова (1908–1999) известно не только в Красноярском крае, но и далеко за его пределами. Профессиональный геолог, географ, краевед и педагог, он вошел в историю науки как выдающийся исследователь Восточной Сибири,

Красноярского края, Хакасии и Тувы. Его труды посвящены вопросам физической географии, географии отдельных районов, геологии, почвоведению, краеведению и другим отраслям географической науки (рис. 1).



*Михаил Васильевич Кириллов*

Родился М.В. Кириллов 25 июля 1908 г. в с. Никольское Астраханской губернии в семье крестьянина. Детство его пришлось на времена разрухи после гражданской войны. Его жизненный путь – это путь педагога и ученого, самоотверженно работавшего в области обучения и воспитания молодежи и развития географической науки. После окончания рабочего факультета М.В. Кириллов поступил в Кубанский сельскохозяйственный институт. В 1929 г. по рекомендации комсомольской организации был выдвинут на научно-исследовательскую работу на кафедру почвоведения под руководством профессора С.А. Захарова, ученика В.В. Докучаева. Со второго курса работал лаборантом кафедры и принимал активное участие в почвенных экспедициях, а на третьем курсе уже руководил отрядом по обследованию почв колхозов и совхозов Кубани и Ставрополя (рис. 2).



*Рис. 2. Привал. М.В. Кириллов на переднем плане, Кубань, примерно конец 1920-х – начало 1930-х гг.*

По окончании института в 1934 г. Михаил Васильевич работал почвоведом в комплексных экспедициях ВАСХНИЛ по почвенным исследованиям в Тувинской Народной Республике. В 1935 г. Министерство сельского хозяйства СССР назначило М.В. Кириллова заведующим лабораторией агрохимии и почвоведения на Республиканской Тувинской сельскохозяйственной опытной станции. Параллельно он занимался исследованиями природных условий и ресурсов Приенисейской Сибири. В мае 1938 г. М.В. Кириллов успешно защитил на почвенно-географическом факультете Московского государственного университета диссертацию кандидата геолого-минералогических наук. После защиты он занимал должность доцента кафедры физической географии Минского педагогического института, а с 1940 г. и до начала Великой Отечественной войны – доцента Белорусского государственного университета (рис. 3).



*Рис. 3. М. В. Кириллов, 1930-е гг.*

В сентябре 1946 г. М.В. Кириллов переехал в Красноярск и был принят на кафедру географии и геологии педагогического института на должность доцента, а с 1954 г. – заведующего кафедрой. Проработал в этой должности около 20 лет, проявив выдающиеся способности педагога и ученого. Изучая природу Сибири, он увлекся методикой школьной и вузовской географии, краеведением и физической географией Приенисейской Сибири. Его блестящие лекции по географии почв, геологии и краеведению привлекали большие аудитории студентов, учителей и коллег.

Широта научных интересов ученого, умение видеть изучаемое явление в его историческом развитии и взаимосвязях с географической средой позволили создать ряд интересных работ, вошедших в фонд советской и российской науки.

Ученым написано более 150 научных работ, учебно-методических пособий и монографий по физической географии, географии почв, охране природы Красноярского края, Хакасии и Тувы. Михаил Васильевич, прекрасно зная окрестности Красноярска, на протяжении многих лет проводил природные экскурсии для друзей, коллег и студентов (рис. 4). Результатом этих многочисленных походов стали научно-популярные книги «Особенности природы окрестностей Красноярска» (1971), «Окрестности Красноярска» (1977), «Природа Красноярска и его окрестностей» (1988).

По заданию правительства в Красноярском крае М.В. Кириллов руководил Отделом почвоведения комплексных экспедиций в Совете по изучению производительных сил (СОПС) Сибири и Дальнего Востока при АН СССР. В 1947–1950 гг. работал в Южно-Енисейской комплексной экспедиции, специалисты которой изучали территорию Минусинской впадины: почвы, климат, рельеф, наличие полезных ископаемых. Положительные результаты этой экспе-



диции послужили толчком для организации более масштабной работы на территории края. В 1955–1960 гг. была организована Красноярская комплексная экспедиция СОПС АН СССР, которую также возглавил Михаил Васильевич.



*Рис. 4. М.В. Кириллов, Л.М. Черепнин, В.Л. Черепнин. Емельяново, 1953 г.*

Продолжением экспедиционных работ стало руководство научными проектами: «Природа зоны затопления Красноярской ГЭС» (1961–1963), где были сделаны прогнозы о возможных изменениях природы под влиянием водохранилища; «Природные условия зоны отдыха и туризма юга Красноярского края и Тувы» (1967). Результатами полевых исследований стали научные работы: «Краткий очерк почв Тувинской автономной области» (1953), «К познанию географии районирования Средней Сибири и Красноярского края» (1961), «Схема физико-географического районирования Красноярского края» (1962), «География почв Средней Сибири (1963)» и другие.

Значительной вехой в научной жизни ученого стало его участие в коллективной работе по написанию фундаментального труда «Советский Союз. Географическое описание в 22 томах. Восточная Сибирь» (1969).

За время работы в Красноярском педагогическом институте Михаилом Васильевичем написано и опубликовано около 70 научно-методических работ и составлено 9 карт.

Настольными книгами для учителей, учащихся и студентов региона стали: первое описание почв Тувинской Автономной Республики (1958), первое почвенное районирование территории Красноярского края и отдельных его районов (1957), монографии: «Физико-географические условия окрестностей города Красноярска» (1957), «Красноярский край» (в соавторстве с Ю.А. Щербаковым, 1962), «Средняя Сибирь» (в соавторстве, 1964), многочисленные учебные пособия для средней школы по географии Красноярского края и Республики Хакасия.

Кириллов принял активное участие в разработке зональной системы земледелия Красноярского края.

Михаил Васильевич был глубоко эрудированным, широко образованным, принципиальным, очень демократичным человеком, чутким воспитателем молодого поколения, прекрасным лектором.

Достойными продолжателями идей М.В. Кирилова стали его ученики: Е.И. Алькова, Е.Ф. Астрашабов, В.А. Безруких, Т.И. Герасименко, Г.А. Демиденко, Т.К. Кириллова, Л.М. Купранец, Л.Ю. Ларионова, Ю.Ф. Лысенко, В.Н. Мальцев, Н.В. Фокина, Е.П. Щербицкий, А.Ф. Ямских, Г.Ю. Ямских и многие другие.

За заслуги перед российской географией В.М. Кириллов был избран почетным членом Географического общества СССР, почетным членом Общества Охраны природы и др.

Работы М.В. Кириллова еще долгие годы будут источником знаний для географов, учителей и краеведов.

# МУЗЕЙ ГЕОЛОГИИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ – ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Ю.А. Задисенский

Красноярский филиал ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу»

*Музей геологии, Средняя Сибирь, геологические коллекционные фонды, Марков Виктор Николаевич.*

В статье представлен исторический обзор создания и сегодняшнего функционирования Музея геологии Средней Сибири. Дается краткая характеристика геологического коллекционного фонда музея представленного основным фондом, насчитывающим 35 600 образцов, и научно-вспомогательным – 7 700 единиц хранения.

## GEOLOGY MUSEUM OF CENTRAL SIBERIA – HISTORY AND TODAY

Yu.A. Zadisensky

*Geology Museum, Central Siberia, geological collection funds, Viktor Nikolayevich Markov.*

The paper provides the historical review of creation and current functioning of the Geology Museum of Central Siberia. The brief description of the geological collection fund of the museum, represented by the main fund including 35,600 specimens and the scientific-auxiliary fund including 770 storage units, is given.

**М**узей геологии Средней Сибири располагается в исторической части Красноярска, на пр. Мира, дом № 37, в старинном здании, которое является памятником архитектуры краевого значения (рис. 1).

Первые несколько десятков образцов горных пород и минералов были получены Красноярским геологическим управлением (КГУ) еще в 1944 г. из музея им. Ферсмана АН СССР. Они находились в витрине в помещении геологической библиотеки КГУ и положили начало современной музейной коллекции. Первая экспозиция геологических образцов, с которой начался музей, появилась в Красноярском геологическом управлении в 1958 г. и была выставлена в витринах в коридоре верхнего этажа управления. Инициатором и идейным вдохновителем создания музейной коллекции и в будущем музея был Мавр Николаевич Добровольский, который в 1954 г. приступил к сбору коллекций минералов, горных пород и руд от геологов Красноярского геологического управления. Благодаря его усилиям 1 февраля 1960 г. в соответствии с приказом № 13 в геологический отдел КГУ был принят на работу заведующий геологическим музеем (правда, эта должность просуществовала всего 1 год), и именно этот день многие считают днем рождения музея геологии.



Рис. 1. Здание Геологического коллекционного фонда (Музея геологии Средней Сибири)

В феврале 1962 г. в построенном здании геологических фондов на нижнем этаже выделяется две комнаты общей площадью 110 кв.м для размещения ведомственного музея геологии. Тематика музея, несмотря на ограниченные размеры выставочной площади, была представлена на тремя крупными выставочными экспозициями: «Твердые полезные ископаемые»; «Региональная геология»; «Спелеология».

Музей в эти годы проводит большую работу по пропаганде геологических знаний среди школьников города и возглавляет работу по геологическому походу учащихся и молодежи Красноярского края и Тувы.

В 1981 г. ПГО «Красноярскгеология» начинает работы по организации Музея геологии Средней Сибири. В этот период большая организационная работа была проведена генеральным директором ПГО «Красноярскгеология» Виктором Андриановичем Невוליным. Издаются приказы: № 344 от 11.06.81 «О сборе и комплектовании коллекционных материалов для формирования Красноярского краевого геологического музея»; № 686 от 01.12.1982 «О работах по организации Геологического музея Средней Сибири». На основании этих приказов создается музейный совет, принимается решение о размещении музея в здании геологоуправления, проводятся работы по пополнению коллекционного фонда, перепланировке и ремонту здания, изготовлению музейных витрин. Директором музея назначается Виктор Николаевич Марков. В конце 1986 г., когда ПГО «Красноярскгеология» построило новый административный корпус, здание геологоуправления на пр. Мира, 37 было передано музею. Ремонт здания был завершен в октябре 1987 г. и 5 ноября 1987 г. музей встретил первых посетителей.

Следует отметить, что до 1993 г. юридически музея геологии Средней Сибири не существует, он работает под вывесками партии по проверке геологических заявок, партии эталонных коллекций, научно-учебного центра ПГО «Красноярскгеология» и лишь в 1993 г. он получает официальное название «Музей геологии Средней Сибири» как подразделение «Красноярскгеолкома». Но музейная деятельность не вписывалась в структуру и задачи Красноярскгеолкома. В связи с этим было принято решение о создании краевого музея геологии. 5 ноября 1999 г. губернатором Красноярского края А.И. Лебедем было подписано Постановление № 715-п «О создании краевого государственного учреждения “Музей геологии Центральной Сибири”». При этом возникли проблемы с собственностью – и здание, и коллекционный фонд находились в федеральной собственности, а музей был краевым. На первых порах было решено передать коллекционный фонд и здание во временное безвозмездное пользование Музею геологии Центральной Сибири (МГЦС). Но в 2003 г. депутатами Законодательного собрания Красноярского края был поднят вопрос, почему за краевые деньги содержится федеральная собственность. Министерство природных ресурсов РФ принимает решение о создании Отдела учета и хранения геологического коллекционного фонда в Территориальном фонде геологической информации по Красноярскому краю, которому были переданы здание и коллекционный фонд. Коллекционный фонд был поделен – то, что было собрано до образования МГЦС, осталось в федеральной собственности, а образцы, собранные МГЦС, вошли в его коллекционный фонд. Музей геологии Центральной Сибири также оставался в здании с арендой нескольких кабинетов и правом проводить экскурсии. В 2007 г. договор аренды с МГЦС был расторгнут, а музей переехал по новому адресу.

В настоящее время по адресу пр. Мира, 37 располагается геологический коллекционный фонд, представляющий свои экспонаты как ведомственный музей геологии Средней Сибири. В настоящее время в здании проводится капитальный ремонт. Окончание ремонта и открытие музея запланированы на 2019 г.

Геологический коллекционный фонд музея представлен основным фондом, насчитывающим 35 600 образцов, и научно-вспомогательным фондом – 7 700 единиц хранения.

Основной коллекционный фонд состоит из 9 выставочных разделов:

- История изучения и освоения недр – 492 предмета;
- Региональная геология – 2 848 образцов + 18 138 шлифов;
- Месторождения полезных ископаемых – 6 376 образцов;
- Минералогия – 2 484 образца;
- Геммология – 775 образцов;
- Петрография – 322 образца;
- Геологические памятники природы – 153 образца;
- Карст – 2 904 образца;
- Палеонтология – 1 117 образцов.

Минералогия и геммология – одна из наиболее представительных и красивейших экспозиций музея. Это единственный раздел музея, в котором в большом количестве представлены образ-

цы не только из месторождений Средней Сибири, но и других регионов России и стран ближнего и дальнего зарубежья. Образцы из Средней Сибири составляют около 40 % экспозиции. В минералогической коллекции представлены 320 минеральных видов и их разновидностей. Имеются редкие и уникальные экземпляры. Это минералы норильских месторождений (талнахит, моихукит, сперрилит, звягнецевит), Сорского медно-молибденового месторождения, Хову-Аксинского кобальт-никелевого месторождения; самородок железа весом 35,5 кг из бассейна р. Курейки.

Экспозиция, посвященная карстовым образованиям, по праву считается одной из самых представительных за Уралом. Уникальная научно-систематизированная коллекция знакомит с экспонатами, многие из которых являются нерукотворными произведениями искусства, представляющими подземный мир интереснейших пещер Средней Сибири. Карстовые образцы отобраны в основном в пещерах Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау. Самой представительной и красивой частью коллекции являются натёки из пещеры Бородинская (Хакасия) – 540 образцов. Украшением экспозиции является сталагмит, напоминающий голову человека, названный спелеологами «спелеохус» – покровитель спелеологов. Посетители называют его «Ельциным» за некоторое сходство. Все образцы отобраны без нарушения спелеоландшафтов, из завалов и пещер, ушедших под затопление при строительстве Красноярской ГЭС.

Наиболее представительной является коллекция месторождений полезных ископаемых. Минерально-сырьевая база Красноярского края – это более 1 400 месторождений полезных ископаемых, что составляет порядка 7 % всех месторождений России. В эксплуатации находится более 200 месторождений. Доля экономически активных запасов в современных условиях по разным видам сырья колеблется от 15–20 %. В коллекции представлены образцы руды и вмещающих пород практически со всех эксплуатируемых и недавно открытых месторождений и рудопроявлений. Отдельного внимания заслуживает коллекция муляжей крупных золотых самородков, добытых на территории Средней Сибири. Муляжи были изготовлены сотрудником музея Владимиром Александровичем Кокоуровым. Широко представлены неметаллические полезные ископаемые: исландский шпат, слюда, магнезит, гипс и многие другие.

Большой интерес для геологов представляет раздел «Региональная геология», содержащий бесценный материал по Таймыру, Сибирской платформе, Енисейскому кряжу, Минусинской впадине, а наиболее представительные коллекции в данном разделе по Восточному Саяну – 412 образцов, Кузнецкому Алатау – 452 образца и 377 образцов по Туве. Широко представлена геология севера Красноярского края. Это мелилитолиты, монтичелиты и другие редкие породы с массива Крестовский, а также образцы, отобранные с массивов Ыраас, Одихинча, Маган, Бор-Урях и Гулинского месторождения.

Коллекции постоянно пополняются новыми интересными экспонатами, которые передают в дар музею геологи, продолжающие геологическое изучение региона и геологическую разведку месторождений.

После окончания ремонта посетители смогут увидеть все великолепие коллекций каменного материала, а опытные экскурсоводы помогут им в этом (рис. 2). Пока же можно виртуально познакомиться с образцами и геологией Красноярского края на сайте Музея геологии Средней Сибири – [museum.krasfond.ru](http://museum.krasfond.ru).



Рис. 2. Зал минералогии музея

# АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ТУНГУССКИЙ» ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ 1908 ГОДА

А.В. Мейдус

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Экосистема, устойчивость биоразнообразия, заповедник «Тунгусский», экологическая ниша, лимитирующие факторы, популяция, консорция, сукцессионный процесс.*

В работе представлены методы, позволяющие проанализировать сукцессионные процессы восстановления экосистемы и выявить степень устойчивости современного биоразнообразия на территории, поврежденной в 1908 г. вследствие «Тунгусской катастрофы».

## ANALYSIS OF FORMATION OF ECOSYSTEMS AT THE STATE NATURAL RESERVE "TUNGUSSKY" AFTER THE CATASTROPHE IN 1908

A.V. Meidus

*Ecosystem, biodiversity sustainability, Tungussky natural reserve, ecological niche, limiting factors, population, consortium, succession process.*

In this paper, we present the methods that allow us to analyze the succession processes of ecosystem restoration and to identify the degree of sustainability of modern biodiversity at the territories damaged in 1908 as the result of the Tunguska catastrophe.

Государственный природный заповедник «Тунгусский» является одним из новых природоохранных, научно-исследовательских и эколого-просветительских учреждений.

Расположен заповедник в Тунгусско-Чунском районе Эвенкийского муниципального района Красноярского края. Организован в 1995 г. Площадь заповедника – 296 562 га, включает в себя правый берег р. Кимчу и акваторию озера Чеко (северная граница), восточная граница проходит по р. Дюлюшма, Мамонная, Чамба, южная граница – правый берег р. Подкаменная Тунгуска, западная граница – правый берег р. Верхняя Лакура до оз. Пиюнга в бассейнах р. Юдукон и Муторай, далее по водоразделу реки Хушма до р. Кимчу (рис. 1) [2].



Рис. 1. Физико-географическое положение ГПЗ «Тунгусский»

Территория заповедника – типичный, практически не подвергшийся локальным антропогенным воздействиям район северной восточносибирской тайги с характерными для нее ландшафтами и биоценозами [1].

Аксиомой биологических исследований стало утверждение об эволюции экосистемы во времени и пространстве по своим сложившимся логическим закономерностям. При нарушении этих закономерностей начинаются критические изменения, которые ведут к необратимым последствиям.

Целью работы послужило изучение механизмов устойчивости экосистемы и ее биологического потенциала в условиях равнинной эвенкийской тайги на территории Государственного природного заповедника «Тунгусский».

### Задачи

1. Рассмотреть степень устойчивости и биологический потенциал отдельных представителей или сообществ, формирующих биологическое разнообразие региона.
2. Выявить особенности экологических ниш, лимитирующие факторы, резервные ресурсы.
3. Соотнести устойчивость локальных популяций, консорций с глобальными экологическими процессами.
4. Проанализировать степень сукцессионных процессов, начавшихся после поражения территории во время Тунгусской «катастрофы».
5. Проанализировать влияние необратимых климатических и антропогенных воздействий.

Представленные задачи положены в основу большой многолетней работы, посвященной анализу биоразнообразия заповедника «Тунгусский».

На территории заповедника полевые исследования осуществляются согласно разделам летописи природы специалистами различных научных направлений.

Откуда появились такая идея и формат проведения работы? Основной точкой отправления послужил документ «Летопись природы», форма утверждена в 1990 г. Академией наук СССР. Авторами методического пособия были *П.К. Филонов* и *Ю.Д. Нухимовская* [3]. В летописи собираются все наблюдения за природой ООПТ, принимающие систематический характер, позволяющий выявить ряд закономерностей или предсказать сценарий естественных процессов, возможных в определенной экосистеме.

Помимо этого, уникальность природы ГПЗ «Тунгусский» еще заключается и в том, что «катастрофа» 1908 г. уничтожила обширную территорию в 2 000 кв. км, подарив ученым реальную точку отсчета – формирование экосистемы посредством сукцессионных процессов (рис. 2, 3).



Рис. 2. Сплошной вывал деревьев в 5 км к югу от эпицентра на берегу р. Хушмо (фото из архивов Л.А. Кулика)



Рис. 3. Река Хумо, современная береговая линия

Так как территория заповедника расположена в труднодоступном месте и антропогенное воздействие практически не проявляется, все процессы носят естественный характер и зависят только от глобальных изменений.

Чтобы увидеть закономерности развития и эволюции экосистемы, необходимо анализировать составные ее части. С этой задачей хорошо стали справляться комплексные исследования, проводимые на территории заповедника.

#### Фаунистические исследования

Наблюдения за представителями фауны проводятся в весенне-осенний период, когда явно выражены сезонные перемещения и изменение активности животных, а проведение зимних маршрутных учетов позволяет увидеть сезонное перераспределение зимующих видов.

Геоботанические и флористические исследования позволяют выявлять не только разнообразие растительных сообществ, но и закономерности их распределения на территории заповедника. Многие сдерживающие факторы объясняют распространение видов и смену сообществ.

В настоящее время на территории ГПЗ «Тунгусский» достоверно выявлено 4 855 видов представителей флоры и фауны (таб.).

#### Видовое богатство Государственного природного заповедника «Тунгусский»

Таксономическая группа	Общее число выявленных видов	В том числе видов, включенных в Красный список МСОП	В том числе видов, включенных в Красную книгу Российской Федерации	В том числе видов, включенных в Красную книгу субъекта Российской Федерации
Млекопитающие	41	0	0	1
Птицы	158-169*	4	9	20
Рептилии	2	0	0	0
Амфибии	2	0	0	1
Рыбы	19	0	0	0
Мхи	75*	0	0	0
Лишайники	87*	0	1	1
Водоросли	118*	0	1	1
Сосудистые растения	4353*	3	6	18

\* – видовой состав полностью не выявлен.

Примечание. Таблица составлена на основании кадастровых сведений 2016 года.

## *Экология леса*

Это относительно новая работа на территории заповедника. С 2014 г. заложено 5 пробных площадей, позволяющих вести сравнительный анализ между лесами, не затронутыми катастрофой 1908 г., и лесами, восстановившимися после нее.

## *Фенологические наблюдения*

Сформирован большой набор данных с момента образования заповедника и по сегодняшний день, которые соотносятся с отдельными отраслями исследований. Так, уже на протяжении трех лет ведутся совместные аналитические работы с университетом Хельсинки по глобальным климатическим изменениям в Северной Евразии.

## *Гидробиологические наблюдения*

В равнинной Эвенкийской тайге все реки берут свое начало из болот. Сами по себе и реки, и открытые линзы болот неглубокие и хорошо прогреваются летом. Это свойство позволяет водам накапливать большой объем фитомассы, планктона и нектона. Хотя большинство озер проточные и глубокие (порядка 30–56) при диаметре поверхности не более 300 м. Это сочетание сохраняет водоемы чистыми и в то же время наполненными биомассой.

*Палеоклиматические исследования* проводятся благодаря глубоким озерам, так как все, что уносится водами на глубину ниже 18 м, хранится там в консервированном виде на протяжении тысяч лет. Для ученых – это уникальный материал, который нужно умело поднять со дна и «прочитать». Так, адаптированные методики по бурению илистых отложений позволили нам сегодня прочитать историю климатических изменений за последние 1 500 лет.

«Тунгусская катастрофа» 1908 г. и низкое антропогенное воздействие подарили человечеству сценарий восстановления экосистемы. Это явление позволяет нам не только анализировать устойчивость биологического разнообразия, но и оценивать уникальность природы, которая динамично развивается без вмешательства человека.

## **Библиографический список**

1. Васильев Н.В., Львов Ю.А., Плеханов Г.Ф. и др. Государственный природный заповедник «Тунгусский» (очерк основных данных) // Труды ГПЗ «Тунгусский». Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. Вып. 1. С. 33–90.
2. Положение о федеральном государственном учреждении «Государственный природный заповедник «Тунгусский» / В редакции приказа МПР России от 17.03.2005 № 66, приказом Министерства России от 27.02.2009 № 48 и 26.03.2009 №71. Москва, 2009. С. 3–8.
3. Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР: методическое пособие. М.: Наука, 1990. 143 с.

## **ВКЛАД М.В. КИРИЛЛОВА**

## **В РАЗВИТИЕ ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИБИРИ**

*О.А. Сорокина*

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

*Естественные науки, экспедиции, комплексное обследование, почвенно-географические исследования, районирование, научные публикации, особенности природы, условия почвообразования.*

В статье рассматриваются основные вехи и значение научной деятельности М.В. Кириллова в области почвенно-географических исследований Сибири. Дается оценка вклада его экспедиционных работ по комплексному обследованию почв и почвенного покрова обширных территорий Сибирского региона. Показана роль трудов ученого-естествоиспытателя в получении и обобщении этих материалов, а также популяризации уникальных знаний о природе и красоте края.



## M.V. KIRILLOV'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF SOIL AND GEOGRAPHICAL RESEARCH OF SIBERIA

O.A. Sorokina

*Natural sciences, expeditions, comprehensive survey, soil and geographical studies, zoning, scientific publications, features of nature, conditions of soil formation.*

The article considers the main milestones and significance of the scientific activity of M. V. Kirillov in the field of soil and geographical studies of Siberia. The contribution of his expeditionary work on comprehensive studies of soils and the soil cover in vast areas of the Siberian region is evaluated. The role of the scientist and naturalist in obtaining and generalizing these materials, as well as popularization of the unique knowledge about the nature and beauty of the region is demonstrated.

**М**ихаилу Васильевичу Кириллову по праву принадлежит центральное место в «Венке Памяти» замечательных ученых-естествоиспытателей Сибирского региона. Коллеги не без основания считали его «географом милостью Божьей» [2], который вошел в историю науки как выдающийся исследователь. Его первым научным руководителем был профессор С.А. Захаров, известный почвовед, являвшийся учеником В.В. Докучаева. Эта научная школа на всю жизнь дала Михаилу Васильевичу основательный фундамент ученого-исследователя с огромным кругозором в области всех естественных наук. Неразрывность географии, краеведения и почвоведения представлена и доказана во всех трудах М.В. Кириллова.

Начиная с тридцатых годов прошлого века М.В. Кириллов активно занимается почвенными исследованиями. В составе комплексных экспедиций ВАСХНИЛ в Тувинской Народной Республике он участвует с 1932 г. в качестве почвовода. С 1935 по 1937 г. заведует лабораторией агрохимии и почвоведения на Республиканской Тувинской сельскохозяйственной опытной станции и продолжает исследование почв Тувы. Активное продолжение экспедиционных исследований по изучению природы и почв Сибири, Красноярского края и Тувы предпринято им в послевоенные годы. С полным правом можно утверждать, что Михаил Васильевич внес неоценимый «пионерный» вклад в фундамент изучения почв засушливых зон юга Средней Сибири, обосновал необходимость их охраны и рационального использования, занимаясь этими проблемами более 30 лет.

М.В. Кириллов возглавлял отдел почвоведения в экспедиции комплексного изучения природы Сибирского отделения Академии наук (СОПС) по оценке производительных сил Сибири и Дальнего Востока: «Тувинская», «Южно-Енисейская», «Красноярская». Он продолжал в то время руководить экспедициями: «Природа зоны затопления Красноярской ГЭС», «Природные условия зоны отдыха и туризма юга Красноярского края и Тувы». Результатом этих экспедиций стали научные публикации, главные из которых в этом направлении были: «Краткий очерк почв Тувинской автономной области», «К познанию географии почв Красноярского края», «Схема физико-географического районирования Красноярского края», «Почвенно-географическое районирование Средней Сибири», «География почв Средней Сибири» и другие.

В годы научно-практической деятельности М.В. Кириллова активно накапливались факты полевых натурных наблюдений, проводилось описание почвенных разрезов, отбирались почвенные образцы, составлялись уникальные коллекции почв, привозились первые монолиты для почвенного музея, выявлялись особенности природы и условия почвообразования отдельных регионов и края. М.В. Кириллов приобщал к участию в экспедициях новых почвоведов и географов, прибывающих в Сибирь. Основательно и всесторонне он учил их экспедиционной работе при проведении почвенно-географических обследований. Несомненно, М.В. Кириллов, уделяя внимание в большей степени географии, в то же время изучал почвы по самой широкой программе. В этом можно убедиться по краткому перечню тем научных публикаций: эрозионные процессы на территории края, почвы Ачинской группы районов, почвенное районирование края, очерк почв края, география почв Средней Сибири и др. Совместно

с А.А. Ерохиной в течение ряда лет, участвуя в экспедициях СОПС АН СССР по обследованию почв края севернее железнодорожной магистрали, он обобщил эти материалы в виде большого раздела монографии «Средняя Сибирь». Его связывали деловые и дружественные узы с коллегой по совместным почвенным работам и творческой деятельности, тоже фронтовиком, ученым-почвоведом Петром Семеновичем Бугаковым. Их объединяли принципиальность и честность в работе, трепетное и серьезное отношение к науке о природе и почвах Сибири. Поэтому большую научно-методическую помощь оказывал М.В. Кириллов кафедре почвоведения и агрохимии бывшего Красноярского сельскохозяйственного института, где он некоторое время продуктивно работал. Совместно с профессором П.С. Бугаковым им были подготовлены и изданы методические пособия для проведения учебных практик и практических занятий, например, «Путеводитель по маршруту учебной практики по почвоведению».

Тесно сотрудничая с крупными учеными-почвоведками – исследователями почв Сибири, он возглавлял и участвовал во многих конференциях, совещаниях, семинарах (рис. 1).



*Рис. 1. Выдающиеся ученые-почвоведы Сибири  
(слева направо: Н. Д. Градобоев, С.А. Коляго, М.В. Кириллов)*

Труды М.В. Кириллова были посвящены многим отраслям современной естественной науки. Однако самое пристальное внимание он уделял общим вопросам краеведения, физической географии, географии отдельных районов, геологии, почвоведению, охране природы. В его материалах и публикациях собрана обширная информация об уникальности и богатстве природных ресурсов Сибири и Красноярского края, о разнообразии и красоте их природы. Все книги М.В. Кириллова сопровождалось, как правило, интересными иллюстрациями и фотографиями. Эти научно-популярные труды с увлечением прочтываются и в настоящее время, потому что написаны красивым литературным языком и насыщены глубоким содержанием характеризующих объектов [1]. Широта научных интересов, систематичность в работе, умение видеть изучаемое явление в его истории и взаимосвязях с природной средой, глубокая эрудиция, новизна подхода к развитию краеведческой науки, почвоведению и физической географии позволили М.В. Кириллову создать ряд интересных работ, вошедших в фонд российской науки, ставших для всех классическими [4].

М.В. Кириллов был организатором и первым ректором Народного университета знаний о природе и ее охране в Красноярске (рис. 2). Многие слушатели этого университета стали последователями и активными пропагандистами идей охраны природы, бережного отношения к природе, рационального природопользования, получив замечательное «неформальное» образование. Будучи страстным любителем и знатоком природы родного края, М.В. Кириллов один, а также с коллегами, друзьями, студентами, семьей постоянно совершал пешие и автобусные прогулки по окрестностям Красноярска, наблюдал, вел дневниковые записи, делал обобщения.



Рис. 2. Удостоверение об окончании Народного университета знаний о природе и ее охране, подписанное ректором М.В. Кирилловым

Можно с полной уверенностью сказать, что М.В. Кириллов был родоначальником создания популярных ныне «экологических троп» для краеведческого и природоохранного просвещения молодежи, студентов и взрослого населения [3]. Для многих он впервые и на всю жизнь открыл «Столбы», «Синюю горку», чудесный вид на Куйсумские горы, на долину реки Кача, на обрывистые берега Енисея с эдельвейсами, «заячьей капустой» и диким луком по южным склонам, тайны гор Путорана и многое другое.

В научных и популярных работах, в итогах всей деятельности М.В. Кириллова, его интеллигентности и образованности многие поколения естествоиспытателей, географов, почвоведов, экологов еще долгие годы будут черпать знания и пример, искать новые мысли, получать ответы на вопросы. Без использования трудов М.В. Кириллова невозможно представить выполнение курсовых, дипломных работ, диссертаций. Многие написанное и сказанное Михаилом Васильевичем оценено уже сейчас и будет оценено, понято и востребовано в связи с дальнейшим освоением и развитием Сибири, прогрессом и совершенствованием естественных наук, в которых его труды и талант оставили неизгладимый и твердый след.

### Библиографический список

1. Бугаков П.С. Об истории и современном изучении почв Красноярского края. Красноярск, 1998. 65 с.
2. Бугаков П.С., Чупрова В.В. Комментарии к портретной галерее почвоведов: методическое пособие. Красноярск, 1999. 40 с.
3. Сорокина О.А. Формы экологического образования и воспитания школьников: методические рекомендации в помощь учителю. Красноярск, 1996. 22 с.
4. URL: <http://www.cat.condocs.org>

## НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ В ВУЗЕ КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.И. Шадрин

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Новая экономическая география, программа магистратуры, учебно-методическое обеспечение.*

В статье рассмотрены вопросы научного обеспечения и кадрового сопровождения развития регионов страны в вузе с позиций новой географии. Раскрыты основные подходы к подготовке магистров-географов для работы в старшей школе.

# NEW ECONOMIC GEOGRAPHY AT THE UNIVERSITY AS A TOOL FOR CONSERVATION AND DEVELOPMENT OF REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

A.I. Shadrin

*New economic geography, master course program, educational and methodological support.*

The article deals with the issues of scientific support and personnel support of the development of regions in the country at the university from the standpoint of new geography. The basic approaches to the preparation of holders of the master's degree—geographers to work in senior school are demonstrated.

**С**овременное развитие Российской Федерации и ее регионов неразрывно связано с повышением человеческого потенциала, развитием образовательной, научной и инновационной деятельности, общеобразовательной и профессиональной подготовкой квалифицированных кадров. Образование и будущее развитие регионов и страны взаимосвязаны и взаимобусловлены.

Система образования имеет определяющее значение для повышения конкурентоспособности нашей страны, повышения уровня человеческого потенциала и каждой личности. Через систему общего образования в России проходят все поколения людей, поэтому подготовка учителей-предметников в педагогических вузах приобретает решающее значение. Это относится и к предмету «География» и сопряженным с ней учебным дисциплинам. Особое значение приобретает подготовка географов для старшей школы, так как работодатель предъявляет повышенные требования к работающим в ней учителям по наличию у них магистерской степени. В связи с этим возникает необходимость разработки и реализации магистерских программ новой генерации.

В Красноярском государственном педагогическом университете накоплен опыт подготовки учителей (специалистов и бакалавров), в том числе учителей географии, но до 2011 г. отсутствовал опыт обучения студентов по магистерским программам для старших классов общеобразовательной школы. В предшествующий период осуществлено три выпуска магистров по основной образовательной программе «Социально-экономическое географическое образование», которая являлась новой и инновационной для университета педагогического профиля. В связи с объединением кафедр физической географии и геоэкологии и кафедры экономической географии открылась программа «Географическое образование», а в 2016 г. открыта магистерская программа «Новая география для практики и образования».

Актуальность и важность проблемы, поставленной в учебно-методических документах магистерской программы «Новая география для практики и образования», связаны с неравномерным уровнем развития, различными стартовыми условиями, целевыми установками, решаемыми задачами, факторами и ресурсами различных регионов России. Вопросы научного обеспечения и кадрового сопровождения рыночных преобразований в регионах, теоретических основ территориальной организации производительных сил и районирования, разработок документов индикативного плана и материалов, регулирующих развитие регионов и системы управления, приобретают решающее значение.

В документах учебно-методического обеспечения программы магистратуры «Новая география для практики и образования» подчеркивается необходимость охраны среды обитания человека, рационального природопользования, активного преобразования территориальной структуры общественного производства, коренного улучшения управления этими процессами в условиях рынка, подчинение приоритету социальных целей, удовлетворению потребностей человека, созданию достойных условий для его жизни и деятельности.

В новых условиях нельзя отказываться от достижений науки и практики формирования территориально-производственных комплексов, территориальных кластеров, промышленных узлов, развития городов, городских агломераций и территориальных систем производства и расселения как основы пространственного развития страны, которые являются объек-

тами исследования и принятия управленческих решений. В модулях учебных дисциплин использован комплексный подход как методологический принцип изучения сохранения и развития региона. Введено и использовано понятие региона как сложнейшего объекта исследований, представляющего собой иерархически соподчиненные территориальные социоэкономико-экологические системы, характеризующиеся единством производства, расселения населения и окружающей среды, элементов рыночной инфраструктуры, финансовой и бюджетной сфер, человеческого капитала [1, с. 61–63].

Территориальная организация производительных сил представлена в виде взаимоувязанных административно оформленных и официально не оформленных территориальных образований, градостроительно-планировочного обустройства территории, что требует формирования новой системы вертикали власти, учитывающей рыночные отношения, разнообразие регионов России, ее большую протяженность и слабое освоение восточных и северных регионов, необходимость укрепления федерализма и местного самоуправления.

Целью освоения дисциплин и практик базовой и вариативной части учебного плана магистратуры является формирование у студентов системных представлений о закономерностях и особенностях функционирования и развития регионов, процессов управления ими. Изучение учебных дисциплин способствует подготовке магистров к решению профессиональных задач и овладению ими научными принципами и методами региональных исследований, анализу взаимообусловленного развития производства и расселения населения, освоению методологическими основами разработки и реализации государственной и региональной политики, системному представлению пространства в виде географических образов.

В рабочих программах и фондах оценочных средств основной образовательной программы магистратуры используются элементы стратегирования, разработки, реализации и тактики пространственного преобразования страны, комплексных схем развития и размещения производительных сил регионов и сопредельных территорий, региональных схем производства и расселения, схем социально-культурно-бытового обслуживания населения, схем территориального планирования, схем застройки и планировки населенных пунктов, генеральных планов городов и других прогнозных, программных, плановых и проектных документов.

Часть дисциплин учебного плана подготовки магистрантов географического образования являются профессионально ориентированными, в т. ч. нацеленными на преподавание географии в полной средней школе.

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы являются обязательным и центральным звеном в подготовке магистрантов. Выпускная квалификационная работа в соответствии с основной образовательной программой магистратуры выполняется в форме магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы.

Целью подготовки магистерского исследования является формирование профессиональных компетенций, необходимых для проведения как самостоятельной научно-исследовательской работы, результат которой – написание и успешная защита магистерской диссертации, так и научно-исследовательской работы в составе научного коллектива.

Научно-исследовательская работа является обязательной составляющей образовательной программы подготовки магистранта. Она направлена на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности. Научно-исследовательская работа имеет как общую программу для всех магистрантов, обучающихся по образовательной программе, так и индивидуальную программу, направленную на выполнение конкретного задания, связанного с темой диссертации и с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

### **Библиографический список**

1. Шадрин А.И. Комплексное развитие региона / науч. ред. И.А. Ильин. Красноярск, 2011. 268 с.

СЕКЦИЯ I.  
ГЕОЛОГИЯ,  
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

## ЮВЕЛИРНЫЕ И КОЛЛЕКЦИОННЫЕ КАМНИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

С.А. Ананьев<sup>1</sup>, Ю.А. Задисенский<sup>2</sup>, Т.А. Ананьева<sup>1,3</sup>, С.С. Бондина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск

<sup>2</sup>Красноярский филиал ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу»

<sup>3</sup>Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

*Красноярский край, ювелирные и коллекционные камни.*

В статье представлена краткая характеристика ювелирных и коллекционных камней. Рассмотрены месторождения ювелирных камней – жадеита, нефрита, хризолита. Представлен большой перечень объектов коллекционного сырья.

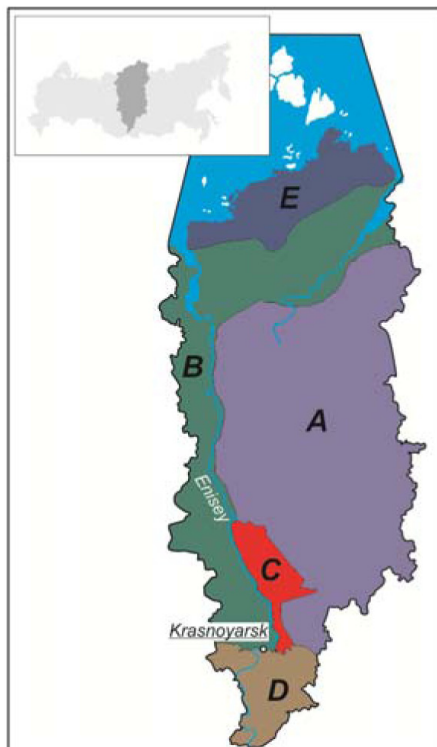
## GEM AND COLLECTION STONES OF THE KRASNOYARSK TERRITORY (RUSSIA)

*S.A. Ananyev, Yu.A. Zadisensky, T.A. Ananyeva, S.S. Bondina*

*Krasnoyarsk Territory, gem and collection stones.*

The paper provides the brief description of gem and collection stones. The deposits of gems stones – jade, nephrite and chrysolite are described. A significant list of collection resource units is provided.

**Н**а территории Красноярского края известно более 400 мест нахождения цветных камней, на которых учтено 32 минеральных вида. Большинство из этих объектов изучены недостаточно полно ввиду отсутствия систематических и целенаправленных работ на камнесамоцветное сырье. В Красноярском крае (рис. 1) к ювелирным и коллекционным камням можно отнести аметист, горный хрусталь, морион, агаты, берилл, топаз, гранат, хризолит, везувиан, датолит, сфалерит, исландский шпат, цеолиты, окаменелое дерево, кальцитовый оникс, жадеит, нефрит, серпентиниты и другие.



*Рис. 1. Карта-схема геологических структур Красноярского края:*

*A – Сибирская платформа; B – Западно-Сибирская плита; C – Енисейский кряж;  
D – Алтае-Саянская складчатая область; E – Таймырско-Североземельская складчатая область*

В нашем обзоре мы дадим краткую характеристику ювелирных и коллекционных камней наиболее значимых месторождений Красноярского края.

## Ювелирные камни

В качестве промышленных объектов ювелирных камней выступают месторождения хризолита, ювелирного жадеита и нефрита. Остальные в большинстве случаев представлены точками минерализации. В настоящее время в Красноярском крае известно всего лишь одно месторождение прозрачных камней – хризолита и четыре месторождения ограниченно-прозрачных камней – жадеита и нефрита.



Рис. 2. Хризолит  
Кугдинского месторождения

**Хризолит.** На севере Красноярского края в пределах Сибирской платформы (рис. 1 А) выделена Маймече-Котуйская хризолитоносная зона, в которую входят Кугдинское месторождение хризолита и два небольших проявления. В этой зоне сосредоточено 84 % общероссийского объема балансовых запасов кристаллосырья, 50 % запасов сортового хризолита. Ювелирный хризолит локализуется в жилах клиногумит-серпофит-флогопит-оливинового состава. Размеры мономинеральных обособлений хризолита от нескольких сантиметров до 0,5 x 0,75 x 2,5 м. Хризолит в скоплениях представлен зернами размером от 2 x 3 x 3 до 7 x 10 x 15 мм. Минерал прозрачный и имеет характерную желтовато-зеленую окраску, часто трещиноватый, содержит включения и замутнения. Встречаются также разновидности зеленого, оливково-зеленого и зеленовато-желтого цвета (рис. 2).

**Жадеит.** Месторождения жадеита принадлежат одному формационному типу, связанному с гипербазитами офиолитовых поясов Западного Саяна борусского комплекса (рис. 1 D). Наиболее значимым объектом здесь является Борусское месторождение, запасы которого составляют 90 % запасов России. В настоящее время на площади Борусского гипербазитового массива известно 9 залежей этого камня. Тела жадеититов имеют форму крупных округлых глыб, напоминающих будины с гладко отполированными поверхностями и зеркалами скольжения. Глыбы приурочены к зонам дробления и имеют размеры 10 x 20 и более м. По художественно-декоративным свойствам и структурно-текстурным особенностям на месторождениях выделяются следующие разновидности жадеита: ювелирный, ювелирно-поделочный и поделочный. Ювелирный жадеит имеет яркую травяно- и изумрудно-зеленую окраску, тонкозернистое строение, может быть полупрозрачным, что соответствует сорту «жад-империл». Ювелирно-поделочный жадеит (сорт «утилити») – мономинеральная тонко- и мелкозернистая непрозрачная порода зеленой, травяно-зеленой или голубовато-зеленой окраски (рис. 3). Поделочный жадеит, наиболее распространенный, представляет собой мономинеральную среднезернистую породу светлой зеленовато-серой окраски.

В целом можно отметить большое разнообразие жадеититов Борусского месторождения, а наличие редких, с разнообразным рисунком, ярко окрашенных зеленых разновидностей, способных принимать зеркальную полировку, позволяет высоко оценивать данное месторождение на наличие качественного камнесамоцветного сырья.

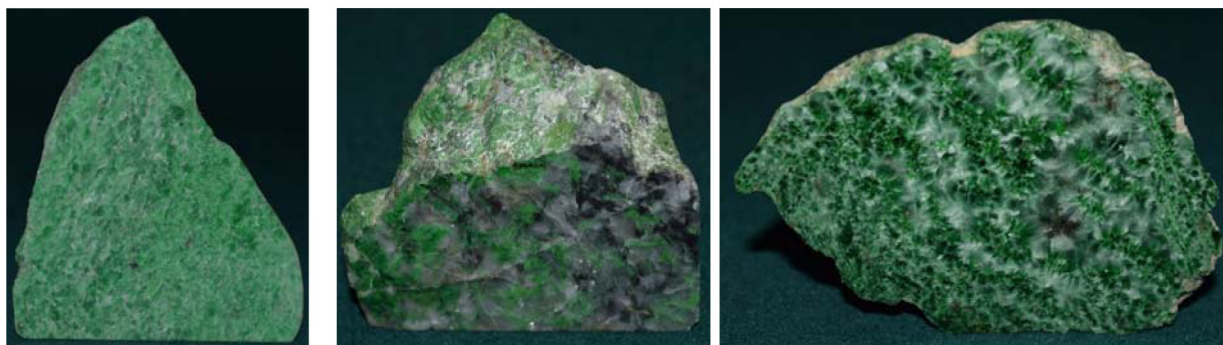


Рис. 3. Жадеиты Борусского месторождения





Рис. 4. Нефриты Куртушибинского месторождения

**Нефрит.** На территории Красноярского края нефрит известен среди гипербазитов Куртушибинского хребта Западного Саяна (рис. 1 D). В пределах трех продуктивных зон выявлено шесть нефритовых жил, четыре линзы и зафиксировано 67 валунов и глыб нефрита. Мощность жил колеблется от 0,2 до 1,5 м, протяженность от 3–4 до 35 м. Размер валунов и глыб нефрита в основном до 0,5 м, но отмечаются и глыбы весом более 3 тн. По цвету выделяются зеленый, травяно-зеленый, темно-зеленый, серовато-зеленый до темно-зеленого и табачный нефриты (рис. 4). Нефрит массивный, скрытокристаллический, с матовым блеском, просвечивает на глубину до 1 см.

Нижеописанные ювелирные камни встречаются в виде небольших проявлений.

**Тсаворит.** В крае известно единственное проявление хром-гроссуляра вблизи г. Талнах Норильского района (рис. 1 A). Здесь выявлены ярко-зеленые хромсодержащие гроссуляры – тсавориты с размером идиоморфных кристаллов до 1 см. Проявление слабо изучено и имеет определенные перспективы на выявление ювелирных кристаллов (рис. 5).



Рис. 5. Тсавориты Норильского месторождения



Рис. 6. Полуокатанный кристалл топаза. Река Верхняя Талка

**Топаз.** Минерал на территории края встречается в нескольких местах. Интерес представляет Верхне-Тальское проявление в Восточном Саяне (рис. 1 D). В золотоносной россыпи выявлены ювелирные разновидности кварца, топаза и других видов коллекционного сырья. Размер кристаллов колеблется от 2 до 5–6 см, цвет их различен – от бесцветных водяно-прозрачных до голубоватых и голубовато-зеленых. Кристаллы встречаются как идиоморфные, так и в значительной степени окатанные (рис. 6).

**Аметист.** На территории края известно три промышленно-генетических типа проявлений аметиста: 1 – пегматитовый; 2 – гидротермальный плутоногенный; 3 – гидротермальный вулканогенный,

которые встречаются в основном на территории Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области (рис. 1 A, D). В пегматитах стенки камер и миарол инкрустированы крупными кристаллами мориона и дымчатого кварца с выросшими на них кристалликами аметиста. Кристаллы имеют размеры от 0,8 до 2,5 см по длинной оси и от 0,5 до 1,5 см в поперечнике. Окраска их бледно-сиреневая и фиолетовая с усилением густоты в головках кристаллов.

К проявлениям второго типа относятся объекты, локализованные в эффузивах вблизи контакта с гранитами и представленные жилами, содержащими кристаллы аметиста. Окраска их слабозональная фиолетовая, реже темно-фиолетовая.

Третье проявление аметистов отмечается на территории Сибирской платформы. Все они приурочены к горизонтам миндалекаменных базальтов триасового возраста. Кристаллы короткостолбчатые с хорошо выраженными головками высотой 1–2 см, цвет которых обычно неравномерный фиолетовый (рис. 7).



Рис. 7. Аметисты из миндалин траппов Сибирской платформы



Фото 8. Кристалл датолита ювелирного качества

**Датолит.** Может рассматриваться как экзотический ювелирный камень и коллекционное сырье. Встречается на единственном Авамском проявлении, расположенном в бассейне р. Курейка, притока р. Енисей (рис. 1 А). Кристаллы датолита имеют размеры от 0,3 до 4–6 см по длинной оси, длинно- и короткопризматический габитус, желто-зеленый цвет, просвечивающие и могут быть прозрачными (рис. 8).

**Агаты.** На территории Красноярского края имеются многочисленные проявления агатов. Выделяется два промышленно-генетических

агата: 1 – гидротермально-вулканогенный, связанный с миндалекаменными эффузивами; 2 – экзогенный, представленный аллювиальными россыпями. Агаты разнообразны по цвету, рисунку и обычно имеют размеры не более 10 см (рис. 8). Запасы их, особенно в россыпях, могут быть значительными.



Рис. 8. Агаты из аллювиальных россыпей



Рис. 9. Шар и пепельница из кальцитового оникса

**Кальцитовые ониксы.** На территории Алтае-Саянской складчатой области Красноярского края (рис. 1) встречаются многочисленные местонахождения кальцитовых ониксов карстового типа и единственное месторождение жильного типа – Торгашинское. Оникс Торгашинского месторождения обладает различной окраской – от светло-зеленовато-белой до красно-коричневой, высокими декоративными качествами, принимает хорошую полировку и просвечивает в пластинах толщиной до 1 см (рис. 9).

### Коллекционные камни

В этом обзоре мы приведем сведения только об уникальных коллекционных камнях, достойных лучших минералогических музеев.

**Сперрилит.** Встречается на медно-никелиевых месторождениях Норильского промышленного района (рис. 1 А), связанных с дифференцированными интрузиями габбро-долеритовой формации. Кроме сперрилита – платинового минерала (рис. 10), из коллекционных минеральных образований здесь следует отметить такие редкие минералы, как валериит, ксонотлит, бабинктонит, кубанит, которые могут украсить любую минералогическую коллекцию. Следует отметить, что на этих месторождениях было открыто более 20 новых минералов, которые также представляют интерес для коллекционеров. Размер кристаллов сперрилита может достигать 9 см, а форма варьирует от изометричных кубических, кубооктаэдрических до более сложных футляровидных, удлиненных, пластинчатых, кинжаловидных.



Рис. 10. Кристаллы сперрилита в медно-никелевой руде.

Источник: <http://www.rusmineral.ru/>



Рис. 11. Октаэдрический кристалл пирохлора

**Пирохлор.** Татарское фосфатно-ниобиевое месторождение является местом находок хорошо ограненных октаэдрических кристаллов пирохлора, размер которых может достигать 10 см. Содержание их в коре выветривания имеет промышленное значение. Расположено месторождение на Енисейском кряже (рис. 1 С). Особенностью татарского пирохлора является то, что он не радиоактивен и может выставляться без каких-либо предосторожностей.

**Исландский шпат (кальцит).** На территории Сибирской платформы (рис. 1 А) в бассейне р. Нижняя Тунгуска, притока р. Енисей, выделен Нижне-Тунгусский шпатоносный район, представленный 27 месторождениями оптического кальцита, приуроченными к базальтовым покровам нижнего триаса. Исландский шпат образует кристаллы светло-желтого цвета скаленоэдрической и ромбоэдрической форм, размерами от 5 x 3 до 50 x 40 см и весом от 3–5 до 57 кг (рис. 12).



Рис. 12. Кристалл исландского шпата. Месторождение Озерное



Рис. 13. Друза кристаллов анальцима.  
Месторождение Озерное

**Анальцим.** Минерал встречается на тех же месторождениях, что и исландский шпат. Он образует отдельные кристаллы и друзы. Размеры кристаллов от 3 x 5 до 18–20 см, размеры друз до 20 дм<sup>2</sup>. Форма кристаллов тетрагон-триоктаэдрическая и характеризуется хорошим качеством гранных форм.

В завершение следует отметить, что наше сообщение является очень кратким, так как формат издания не предполагает более развернутого и объемного изложения по данной теме.

## **ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ВОСТОЧНОГО САЯНА КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТУРИЗМА**

*В.А. Безруких, О.В. Костренко, А.А. Хилиманюк, Л.Т. Макарова*  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Восточный Саян, Кизир, Казыр, геологическое строение, Канское и Пезинское Белогорья, тайга, сосновые базы, туристско-рекреационное природопользование.*

В статье представлена характеристика природных условий Восточного Саяна и даны рекомендации по организации в регионе природно-ориентированного туризма.

## **NATURAL CONDITIONS OF THE EASTERN SAYANS AS THE BASIS OF FORMATION OF NATURE-ORIENTED TOURISM**

*V.A. Bezrukih, O.V. Kostrenko, A.A. Khilimanyuk, L.T. Makarova*

*The Eastern Sayans, Kizir, Kazyr, geological structure, Kan and Pezinskoye Belogorye, taiga, pine bases, tourist-recreational nature use.*

The paper provides the description of natural conditions of the Eastern Sayans and gives recommendations on arrangement of nature-oriented tourism in the region.

**В**осточный Саян расположен в центре Евразийского материка, в составе Алтае-Саянской горной страны, что определило особенности его природных условий. Это – строение рельефа, своеобразие климата, гидрографии и ландшафтов. Современный рельеф Восточного Саяна представляет собой свод, образованный системой плато, приподнятых на различную высоту, над ним резко воздымаются узкие горные хребты. На протяжении всей истории развитие рельефа определялось тектоникой. Основные направления крупнейших хребтов Восточного Саяна совпадают с простираем главных тектонических структур и важнейших разломов. Длительное выравнивание рельефа было прервано в неогене сводообразными поднятиями, сопровождавшимися дифференцированными движениями отдельных блоков, которые сопровождалась в восточной части системы обильным излиянием базальтовых лав, интенсивным эрозионным расчленением и неоднократным оледенением высоко поднятых участков, носившим горно-долинный, а местами полупокровный характер [2; 6]. Наряду с резко расчлененными формами рельефа для Восточного Саяна характерны также обширные участки древнего выровненного рельефа, располагающиеся обычно на высоте от 1 800–2 000 м до 2 400–2 500 м, в восточной части, в междуречье Хамсары и Большого Енисея и в бассейне верхнего течения

р. Ока. В рельефе выделяются также полого-наклонные плато, сложенные туфами и лавами, изливавшимися из крупных щитовых вулканов. В западной части Восточного Саяна преобладают плосковерхие хребты, которые, постепенно повышаясь в юго-восточном направлении, образуют так называемые белогорья (Манское, Канское и др.) и «белки», получившие свое название от пятен снега, сохраняющихся на них большую часть года. В верховьях р. Кизир и Казыр располагаются Агульские Белки, которые вместе с прилегающим к ним с запада хребтом Крыжина и подходящим с юга хребтом Ергак-Таргак-Тайга (Газарамы), входящим в систему Западного Саяна, образуют наиболее крупный высокогорный узел с высотами почти до 3 000 м и прекрасно выраженными альпийскими формами рельефа. В межгорных котловинах (Тункинская и др.) и нижнем течении р. Казыр и Кизир развиты различные типы аккумулятивного рельефа, образованные ледниковыми, водно-ледниковыми и озерными отложениями (холмисто-моренный рельеф, конечные морены, камовые террасы и др.).

В геологическом отношении Восточный Саян представляет собой асимметричную складчатую структуру северо-западного простирания, примыкающую к юго-западному краю Сибирской платформы. По возрасту главной складчатости Восточный Саян делится на две части, разделенные зоной глубинного разлома: позднедокембрийскую (рифейскую или байкальскую) северо-восточную и раннекаледонскую (кембрийскую) юго-западную. В строении северо-восточной части участвуют разновозрастные породы докембрия: орто- и парагнейсы, амфиболиты, кристаллические сланцы, зеленые сланцы, мраморы, кварциты и др. [2]. Значительную роль играют также интрузии верхнерифейских гранитоидов и ультрабазитов.

На докембрийском и раннекаледонском основании в девоне начали формироваться впадины (Минусинская, Рыбинская, Назаровская и др.), выполненные вулканогенными и серокрасноцветными осадочными породами среднего и верхнего палеозоя (от девона до перми включительно) и интрузиями щелочных гранитов и сиенитов девонского возраста. Такие образования, отпрепарированные экзогенными процессами, получили название «столбов». Примером могут служить скалы причудливой формы – Красноярские «Столбы», один из главных туристских объектов Восточного Саяна. Начиная с этого времени, а также в течение почти всего мезозоя, Восточный Саян развивался в условиях континентального режима [5].

В рельефе Восточного Саяна выделяются несколько крупных структур.

Канское Белогорье – горный хребет протяженностью около 110 км на территории Красноярского края, протянувшийся в субширотном направлении от горного узла в стыке Канского, Манского и Кутурчинского белогорий на западе (г. Сиротка – 1 757 м), у западного подножия которой расположено Манское озеро (исток знаменитой сибирской реки Мана), до горного узла в стыке Канского и Тукшинского белогорий с Агульскими Белками на востоке. Крупными северными отрогами Канского белогорья являются хребты Пезинское, Тукшинское, Идарское белогорья, Приозерный и Медвежий хребты. Высочайшая вершина хребта – г. Пирамида (2 264 м), расположенная в междуречье истоков Кана и Малого Агула. В целом же наиболее приподнятый участок хребта расположен в истоках р. Большая Янгота, Кальта и Кан. В пределах Канского белогорья расположен самый северный двухтысячник Красноярского края и всего Восточного Саяна – безымянная вершина 2 188 м в междуречье Большого Пезо и Большой Янготы. Белогорью присущ среднегорный рельеф [2].

Манское Белогорье – горный хребет протяженностью около 250 км. Максимальная высота – 1 732 м. Хребет сложен известняками, песчаниками, прорванными гранитами. Манскому Белогорью присущ среднегорный рельеф. Горы расчленены долинами рек, наиболее крупные из которых Мана и Шинда. Горный хребет порос темнохвойной тайгой, сменяющейся выше 1 500 м кедрово-пихтовым редколесьем, перемежающимся участками горной тундры.

Кутурчинское Белогорье – горный хребет протяженностью около 80 км. Максимальная высота – 1 876 м, гора Алат – 1 765 м. Хребет расположен между р. Маной и ее правым притоком Миной. Имеются скальные выходы – Манские «Столбы», обильны каменные осыпи – курумники. Растительность – темнохвойная тайга, выше 1 500 м – кедрово-пихтовое редколесье, перемежающееся участками тундры.

Агульские Белки— горный хребет длиной около 80 км в Восточном Саяне, большей частью на территории Иркутской области и лишь частично в Красноярском крае. К западу от Агульских Белков Восточный Саян продолжается Канским Белогорьем, а к востоку – Джуглымским хребтом [2; 4].

Климатические условия Восточного Саяна во многом зависят от рельефа. Определяющими являются как ориентировка хребтов, их гипсометрическое положение, так и экспозиция склонов. Важно также положение региона в системе Алтае-Саянской горной страны. Особенно велико значение Кузнецкого Алатау. Влажные западные воздушные массы, встретив на пути своего движения хребты Кузнецкого Алатау, поднимаются, охлаждаются и оставляют на его склонах основную влагу. Переваливая через хребты, воздух опускается, «уходит» от конденсации, нагревается и иссушает почву Минусинской котловины, расположенной восточнее. Затем, приближаясь к Восточному Саяну, воздушные массы поднимаются, конденсируются и оставляют влагу на западных склонах гор. Количество осадков зависит от высоты. Например, в заповеднике «Столбы» даже на высоте 780 м среднегодовая сумма осадков составляет 650 мм, в то время как у подножия – 350 мм. Устойчивый снежный покров в горах лежит до 300 дней, а в предгорьях – 200 дней. Также и сход снежного покрова в горах обычно на 5–6 суток позже на каждые 100 м высоты. На некоторых вершинах гор (выше 2 000 м) снег сохраняется круглый год [1].

Большое значение в распределении тепла и влаги в горах имеет экспозиция склонов. Южные склоны нагреваются больше, испаряемость выше, в более засушливых условиях формируются степные и остепненные комплексы. На этой же территории северные склоны получают меньше тепла, больше увлажнены и здесь распространены леса. Все это необходимо учитывать при планировании маршрутов походов и экскурсий, оборудовании палаточных лагерей летом и прокладывании горнолыжных трасс зимой [5].

Восточный Саян отличается густой речной сетью, относящейся к бассейну Енисея (правобережье). Крупнейшая река здесь – Туба, образованная слиянием рек Амыла и Казыра, с крупным притоком Кизир. Более мелкие притоки: Инза, Тесь, Шушь, Жерлык, Черемшанка. Туба впадает в Красноярское водохранилище, образуя в устье обширный залив. В бассейне Тубы более тысячи озер суммарной площадью около 91 км<sup>2</sup>. Река судоходна в половодье на 99 км от устья. Другая крупная река – Мана с большим числом притоков. Кроме того, значительны по размерам Кан, Агул, Убей, Сыда, Сисим и др. [1].

Реки Восточного Саяна отличаются неравномерным падением. Уклоны их колеблются в больших интервалах, что связано с недостаточной выработанностью продольных профилей. Даже на крупных реках имеются водопады, пороги, шиверы, привлекающие внимание туристов-водников. Огромная транспортирующая и размывающая способность саянских рек и преобладание в них глубинной эрозии находят выражение в морфологии долин. Долины рек имеют характер теснин, ущелий, пойма отсутствует или слабо выражена. Обрывистые крутые склоны поднимаются от уреза воды до высоты 200–500 м над рекой, что также привлекает туристов своей экзотикой.

Реки имеют преимущественно смешанное снего-дождевое питание. Режим их характеризуется высоким весенним половодьем и летней меженью, прерываемой дождевыми паводками, когда вода поднимается за несколько часов и спадает за 2–3 дня. Для сплава реки доступны с июня по сентябрь. Ледостав с конца октября – начала декабря по апрель – начало мая.

На территории Восточного Саяна расположено несколько крупных озер. Особенно этим отличается Канское белогорье: оз. Медвежье – в истоках Малого Агула, длиной около 7 км и с глубинами до 64 м; оз. Большое Пезо – в истоках Большого Пезо, диаметром около 1 км и с глубинами до 17 м; оз. Хребтовое – в истоках Кинзелюка (правый приток Кизира), а также множество более мелких озер, часть из которых скрыты ледяным покровом в течение 10–11 месяцев в году [2; 3].

От климата и условий рельефа зависят ландшафты высотных поясов. До высоты 1000 м лесной пояс северо-западной части Восточного Саяна (территория Березовского района) представлен *пихтово-кедровой тайгой* с подлеском из рябины, бузины, таволги, смородины,

малины и высокотравья на *оподзоленных* и *дерново-подзолистых почвах*, хорошо гумусированных. На высоте 1 000–1 200 м *черневые леса* сменяются *кедрово-лиственничной сфагново-моховой тайгой* с неглубоким залеганием вечной мерзлоты под *торфянистыми* и *перегнойными оглеенными почвами*. Склоны южной экспозиции этого же пояса обычно заняты *парковыми лиственничниками*. На высоте 1 300–1 400 м господство переходит к *кедровым лесам*. К субальпийскому поясу кедровый лес изреживается, а для его подлеска характерны карликовая береза и рододендрон, кустарники из кедрового стланика, ольхи, можжевельника, ивы, спиреи, пахучей смородины. Альпийские луга, не имеющие сплошного распространения, располагаются по ложбинам, в более защищенных местах. Местами на этих же уровнях или несколько выше значительны площади высокотравных тундр [7].

По речным долинам в зависимости от их увлажнения и прогреваемости распространены то *заболоченная тайга*, то *сухие березовые леса*, а в крайней восточной части – *сухие сосновые боры* на *подзолистых песчаных почвах*.

В более континентальной части горной страны (территории Идринского и Курагинского районов) до 500–1000 м распространены светлохвойные леса из сосны, лиственницы и березы. Выше они сменяются темнохвойной тайгой. Горно-таежные геосистемы, характеризующиеся светло- и темнохвойными лесными сообществами, не имеют сплошного распространения. Но их граница с занимающими более высокое гипсометрическое положение подгольцовыми кустарниковыми и гольцовыми горно-тундровыми геосистемами почти всегда контрастна. Верхний предел их распространения соответствует абсолютной высоте 2 200 м. Основными лесообразующими породами является лиственница сибирская (*Larix sibirica* L.) и кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour). На высоте от 1 500 до 2 200 м представлены горно-таежные леса и редколесья. Граница леса зависит от комплекса климатических факторов. Наиболее высоко она проходит в условиях более континентального климата. По данным Л.М. Черепнина (1956), верхними границами распространения хвойных пород являются: сосны – 950 м, ели – 1 500 м, пихты – 1 650 м, лиственницы – 1 700 м, кедра – 1 800 м [7].

В.А. Безруких [4] на основе анализа соотношения тепла (сумма активных температур, продолжительность вегетационного периода) и увлажнения (гидроклиматический коэффициент) предложила методику определения агроприродного потенциала, лежащего в основе выделения агроприродных районов Красноярского края. В соответствии с этой методикой ею выделен *Восточно-Саянский горно-лесной агроприродный район* с умеренно-теплым, достаточно влажным климатом.

Территории с близкими значениями агроприродного потенциала, сходными с требованиями сельскохозяйственных культур к тепло- и влагообеспеченности, В.А. Безруких [8] названы *природно-сельскохозяйственными зонами* определенного направления природопользования. На основе этого требования предгорные и горные территории Восточного и Западного Саян отнесены ею к *неземледельческой природно-сельскохозяйственной зоне с преобладанием охотничье-промыслового и туристско-рекреационного природопользования*.

Таким образом, можно сделать вывод, что природно-ориентированный туризм основанный на использовании природных ресурсов, может включать занятия, связанные с промысловой деятельностью. В частности, это охота, рыбалка, сбор дикорастущих ягод, плодов, грибов, лекарственных растений и др. Из этого формируются *познавательный и потребительские* виды туризма. Более подробно рекреационно-геоморфологические системы будут описаны в следующих изданиях.

### Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Красноярского края и Тувинской АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 211 с.
2. Безруких В.А., Кириллов М.В. Физическая география Красноярского края и Республики Хакасия: учебное пособие. Красноярск: Кн. изд-во, 1993. 192 с.
3. Безруких В.А. Территориальная организация аграрного природопользования в условиях Приенисейской Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2008. 204 с.

4. Безруких В.А. Агроприродный потенциал Приенисейской Сибири: оценка и использование: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2010. 168 с.
5. Безруких В.А., Антоненко О.В., Костренко О.В. и др. Горно-таежные леса Восточного Саяна как потенциал природно-ориентированного туризма (в пределах Красноярского края) // Хвойные бореальные зоны. 2016. Т. 37, № 5–6. С. 266–270.
6. Красноярье: пять веков истории: учебное пособие по краеведению. Красноярск: Платина, 2005. Ч. 1. 240 с.
7. Черепнин Л.М. Растительный покров южной части Красноярского края и задачи его изучения: учебные записки Краснояр. пед. ин-та. Красноярск, 1956. Т. 5. С. 3–43.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛАНДШАФТЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

*В.А. Безруких, Д.Ю. Носков*

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Ландшафт, город, антропогенное воздействие.*

В статье раскрывается важность проблемы антропогенного воздействия на состояние ПТК; дается анализ природно-территориального комплекса, а также значимость естественных ландшафтов.

## **STUDY OF INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON LANDSCAPES OF THE KRASNOYARSK TERRITORY**

*V.A. Bezrukih, D.U. Noskov*

*Landscape, city, anthropogenic impact.*

The article discloses the importance of the problem of anthropogenic impact on the natural and territorial complex condition; the analysis of the natural and territorial complex, as well as the importance of natural landscapes are provided.

**О**беспечение экологической безопасности населения при организации использования природных ресурсов, а также охрана окружающей среды в промышленных центрах – главные направления экологической политики. Их реализация осуществляется путем совершенствования действующих разработок и внедрения новых элементов экологической политики региона, которая включает в себя развитие нормативно-правовой базы, экономический и финансовый механизмы, систему экологического контроля, а также проведение научных исследований в целях более глубокого понимания экологических проблем и поиска путей их решения, формирования общественного экологического сознания.

Экологическое состояние среды обитания человека является важнейшим фактором, определяющим различные аспекты его жизнедеятельности. К регионам с высокой антропогенной нагрузкой, наряду с крупнейшими городскими агломерациями, относится Сибирский федеральный округ.

На окружающую среду, включающую природные компоненты, оказывают влияние антропогенные факторы, связанные с функционированием промышленных предприятий, обработкой месторождений полезных ископаемых, хозяйственной деятельностью и пр.

Для большинства природа начинается за пределами города. В сознании учащихся складывается ложное представление о том, что взаимосвязь компонентов природы и экологических проблем существует вне города. Следовательно, большинство сложных геоэкологических понятий носит умозрительный, абстрактный характер [3].

Загрязнение вод представляет собой качественное их истощение вследствие поступления недостаточно очищенных стоков. Антропогенному воздействию со стороны различных объектов в большей степени подвержены поверхностные воды.



В водные объекты города, к примеру, загрязнения поступают с точечным источником сбросов сточных вод, с рассредоточенным (диффузным) стоком с водосборных площадей, сельскохозяйственных угодий, промышленных площадок, селитебных территорий, а также через атмосферу, путем выделения загрязняющих веществ как непосредственно на водную поверхность, так и на поверхность водосборной площади.

Удовлетворительные условия отмечаются в Ангарском бассейне на территории края, верховьях речной сети Кана. Неблагоприятный экологический потенциал закономерно приурочен к районам распространения лесостепных ландшафтов (Канско-Рыбинская и Красноярская лесостепи), а также прослеживается непосредственно вдоль основного русла Ангары.

Особенностью экологического состояния окружающей среды Красноярского края является наличие огромных территорий, очень слабо затронутых антропогенным воздействием. Они занимают более 95 % площади края и расположены в основном севернее 57 с.ш. На первый взгляд неблагоприятные с экологической точки зрения площади занимают не более 10 % общей территории края. Однако именно здесь проживает основная часть населения края и сосредоточены промышленные объекты и сельскохозяйственные зоны.

Среди субъектов РФ, входящих в состав Сибирского федерального округа, Красноярский край имеет неблагоприятную экологическую среду, обусловленную прежде всего своими природными особенностями. Край занимает первое место по количеству выброшенных вредных веществ в атмосферу (45 %), объему забранной воды из водных объектов (30 %) и объему сброса сточных вод (32 %). На территории края имеются и «экологически опасные точки». Это территория Норильского промышленного района. Серьезные проблемы характерны и для подземных вод, которые являются основным источником питьевого водоснабжения населения центральных и южных районов края. Уровень химического и бактериального загрязнения земель, особенно сельскохозяйственного назначения, прямым образом влияет на экологическое благополучие экосистем, так как наличие токсикантов в почве через сельхозпродукцию оказывает негативное влияние на человека и биоту в целом.

Основная антропогенная (техногенная) нагрузка на водно-экологические системы осуществляется следующими подсистемами техносферы: добыча полезных ископаемых, сельскохозяйственное и другие виды использования земельных ресурсов, различные отрасли промышленности, транспорт, селитебные территории и т. д.

Кроме того, в крае значительные площади заняты несанкционированными свалками, а также не соответствующими современным санитарно-гигиеническим требованиям полигонами промышленных и бытовых отходов, что приводит к химическому и бактериальному загрязнению земель вокруг городов и поселений.

Одним из основных факторов поддержания экологического благополучия является состояние лесов. В Красноярском крае сосредоточена значительная часть лесных экосистем России, а обширные территории Эвенкии и Таймыра являются экологическими резерватами мирового значения (Тунгусский резерват, горный Таймыр и прилегающие к нему территории).

В этом контексте экологизацию следует рассматривать как сквозное направление модернизации образования, происходящей в условиях обострения экологических проблем и осознания ведущей роли культуры в их разрешении. В результате данной образовательной стратегии культурно-экологический подход становится важным методологическим основанием модернизации отечественного образования в изучении ландшафтов [1].

### **Библиографический список**

1. Винокурова Н.Ф. Культурно-экологический подход в модернизации географического образования: теоретико-методологические основы и методика реализации и теория и методика обучения географии: история и современные направления развития. СПб., 2004. С. 18–25.
2. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. Л.: Наука. Ленингр. отд., 1980. 222 с.
3. Никонова М.А. Краеведение. Программа. Теория и методика краеведческого изучения своей местности // Сб. программ МПГУ, спец. география. М., 2000. С. 306–313.

# ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ

*Н.В. Белоусова*

Педагогический институт ИГУ, г. Иркутск

Научный руководитель *Г.Ф. Орёл*, канд. геогр. наук, доцент

*Атмосферная циркуляция, воздушные массы, климат, погода, антициклон, циклон.*

В работе на примере Иркутского региона рассмотрена роль атмосферной циркуляции в формировании климатических условий как одного из ведущих климатообразующих факторов.

## PHYSIOGRAPHIC CONDITIONS OF THE IRKUTSK REGION FOR FORMATION OF CIRCULATION

*N.V. Belousova*

Scientific supervisor *G.F. Oryol*, Cand. Sci. (Geography)

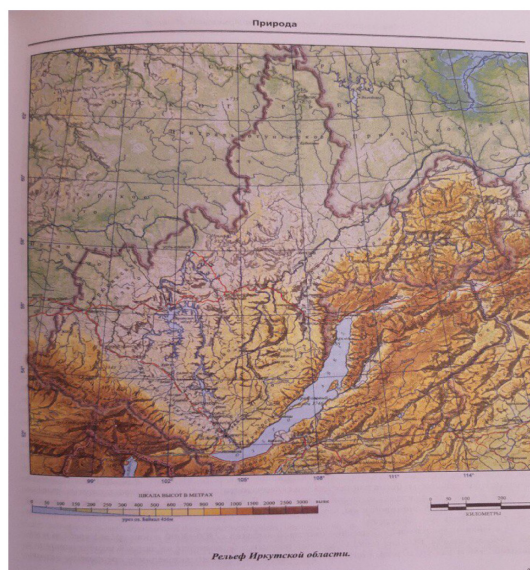
*Atmospheric circulation, air masses, climate, weather, anticyclone, cyclone.*

The work deals with the role of atmospheric circulation in the formation of climatic conditions as one of the leading climate-forming factors by the example of the Irkutsk Region.

**А**тмосферная циркуляция представляет собой часть климатической системы, а ее изменение – один из признаков изменения климата и в глобальном масштабе, и в масштабе полушария или региона.

В орографическом отношении территория области контрастно делится на две части: большую – равнинную, расположенную в пределах Среднесибирского плоскогорья, и меньшую, занятую горами Восточного Саяна и Прибайкалья (рис. 1). Южный выступ Среднесибирского плоскогорья, обрамленный горами с юго-запада и юго-востока, получил название Иркутского амфитеатра [1].

Большая удаленность территории области от водных объектов Атлантики определила слабое влияние воздушных масс Атлантики на формирование климатических условий области. Значительное влияние на климат области оказывают воздушные массы Северного Ледовитого океана и Центрально-азиатского антициклона.



*Рис. 1. Рельеф Иркутской области*

Атмосферная циркуляция в Иркутском районе характеризуется тем, что сюда почти не поступают ни атлантические, ни тихоокеанские воздушные массы, источником же пополнения служит арктический воздух.

Влияние Байкала на климат окружающей территории особенно сильно проявляется в пределах Байкальской котловины. Если климат внутренних районов области может быть назван резко континентальным, то климат побережья Байкала приближается к морскому. Температура летних месяцев на берегах Южного Байкала в среднем на 5°С ниже, чем в центральных районах области. Количество осадков на побережье, не считая южного гористого берега, обращенного к приходящим с северо-запада циклонам, приблизительно на 100 мм меньше. Это объясняется тем, что летом, когда выпадает наибольшее количество атмосферных осадков, над холодной поверхностью озера наблюдаются температурные инверсии, затрудняющие восходящие движения воздуха. Влияние Байкала распространяется по долине Ангары, иногда достигая районов Иркутска [3].

Первостепенную роль в формировании климатических условий играет циркуляция атмосферы – один из основных климатообразующих факторов. В течение года в области преобладают северо-западные и юго-восточные ветры (рис. 2). На направление ветра большое влияние оказывает рельеф. Протяженность гор препятствует поступлению ветров, приносящих холодные или теплые воздушные массы. На климат Иркутска оказывают влияние о. Байкал и ангарские водохранилища.

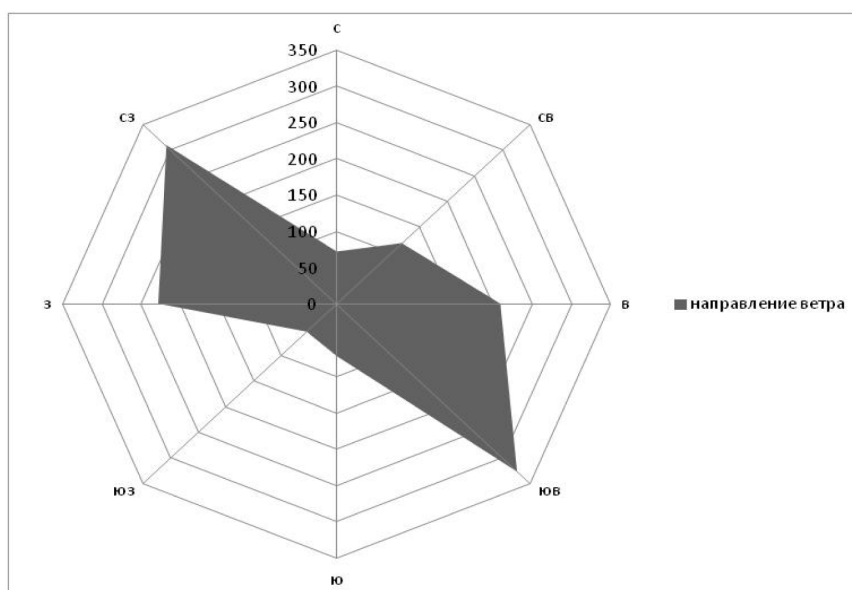


Рис. 2. Средняя повторяемость направлений ветра в Иркутске с 2004–2016 гг.

### Библиографический список

1. Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. Иркутск, 2004.
2. Географическое положение Иркутской области [Электронный ресурс]. URL: [http://studbooks.net/646382/turizm/obschie\\_svedeniya\\_regiona](http://studbooks.net/646382/turizm/obschie_svedeniya_regiona)
3. Мизандронцева К.Н. Климат и климатические ресурсы Байкала и Прибайкалья. М.: Наука, 1970. С. 26–39.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЯЖЕЛОЙ ЖИДКОСТИ $ZnBr_2$ В ФИТОЛИТНОМ АНАЛИЗЕ (НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ)

И.А. Бородинкин<sup>1,2</sup>, А.Н. Муравьев<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup>Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

*Палеоэкология, фитолиты, тяжелая жидкость, бромид цинка.*

Статья посвящена возможному изменению методики извлечения фитолитов из палеопочв, применению бромида цинка как альтернативы дорогостоящих тяжелых жидкостей и упрощению методики мацерации при извлечении фитолитов из почвенных образцов.

## APPLICATION OF $ZnBr_2$ HEAVY LIQUID IN PHYTOLITHIC ANALYSIS. SOME ASPECTS

I.A. Borodynkina, A.N. Muravyov

*Paleoecology, phytolites, heavy liquid, zinc bromide.*

This article is devoted to possible change in the method of extraction of phytoliths from paleosoils, the use of zinc bromide as an alternative to expensive heavy liquids and simplification of the maceration technique when extracting phytoliths and soil specimens.

**А**нализ фитолитов – очень перспективное направление в палеогеографии и реконструкции палеоэкологических условий. За время своего существования методика фитолитного анализа претерпела изменения, связанные с достижениями современного прогресса, с удешевлением и обезопасиванием данного метода. В основе методики выделения фитолитов из почв лежит метод флотации, который позволяет разделять более тяжелую и легкую фракции одного образца. Автором одной из методик в России является А.А. Гольева. Ее методика «Мацерация по А.А. Гольевой» включает в себя дезинтеграцию карбонатов в почве, извлечение илистой фракции и разделение фракции методом флотации. В данной методике предполагается применение  $CdI_2KI_2$  жидкости с плотностью  $2,3 \text{ г/см}^3$ . Данная тяжелая жидкость обладает рядом существенных недостатков. Главный из них – высокая стоимость реактивов ( $12\,000\text{--}13\,000 \text{ руб./кг}$ ), а также жидкость не устойчива к попаданию прямого света. Несомненным плюсом этой тяжелой жидкости является низкая вязкость, а также возможность повторного использования.

Для удешевления анализа нами были рассмотрены различные виды тяжелых жидкостей, которые применяются как для палинологических исследований, так и для исследований в фитолитном анализе. Основной проблемой при выборе тяжелой жидкости является подходящая плотность. В связи с этим готовые тяжелые жидкости ПД-2 и ПД-3 не подходят для фитолитного анализа, их плотность варьируется от  $2,6$  до  $2,75 \text{ г/см}^3$ . Для флотации фитолитов был выбран бромид цинка. Данный реактив применяется в буровой практике как реактив для утяжеления буровых растворов. Средняя стоимость данного реактива на рынке начинается от  $1\,300 \text{ руб./кг}$ . Бромид цинка является хорошо растворимым соединением. В соответствии со справочником о растворимости (т. 1) бромистый цинк растворяется в воде при температуре  $100^\circ \text{C}$  до  $87,05 \%$ . Данное свойство этого соединения позволяет в лабораторных условиях с небольшими материальными затратами приготовить тяжелую жидкость нужной плотности. Основным отличием тяжелой жидкости на основе бромида цинка является большая вязкость. В связи с этим были внесены некоторые изменения в методику мацерации по А.А. Гольевой.

Для приготовления  $100 \text{ мл}$  тяжелой жидкости на основе бромида цинка используется вода и безводный  $ZnBr_2$  в следующем соотношении:  $180,5 \text{ г}$  вещества +  $59,5 \text{ мл H}_2\text{O}$ . Плотность данного раствора при  $t\,20^\circ\text{C}$  составляет  $2,348 \text{ г/мл}$ . Данная плотность отлично подходит для извлечения фитолитов средних и крупных размеров из почвенной матрицы.

Первые этапы по удалению илистой фракции и дезинтеграции карбонатов в почве остались неизменными. В этапе центрифугирования кадмий-йодистая жидкость заменяется на жидкость из бромистого цинка. В дальнейшем после первого этапа центрифугирования, по А.А. Гольевой, предлагается слить верхнюю часть жидкости, где находятся фитолиты, через фильтр (красная лента) с диаметром пор  $5\text{--}8 \text{ мкм}$ . Поскольку тяжелая жидкость  $ZnBr_2$  обладает большей вязкостью, то мы предлагаем извлекать фитолитную фракцию с помощью пипетки Пастера для дальнейшего этапа центрифугирования, при котором добавляется дистиллированная вода для уменьшения плотности жидкости.

Данная методика была апробирована на образце илистых отложений, отобранных в пойме р. Тюрим, расположенной в юго-западной части Северо-Минусинской котловины. В ходе проведенных исследований был выявлен качественный и количественный состав фитолитов данного образца. Для подтверждения возможности замены кадмиевой жидкости на жидкость

из бромида цинка анализ обеими тяжелыми жидкостями был проведен в одном образце. Количество фитолитов в образце №1 (рис. 1), где применялась тяжелая жидкость  $CdI_2KI_2$ , составило 635 фитолитов на 1 покровное стекло размером 24 x 24 мм. Также для такого же образца №2 (рис. 2), подготовленного с применением  $ZnBr_2$ , количество составило 609 фитолитов на 1 покровное стекло размером 24 x 24 мм.



Рис. 1. Образец №1. Степная трихома, увеличение 250 крат

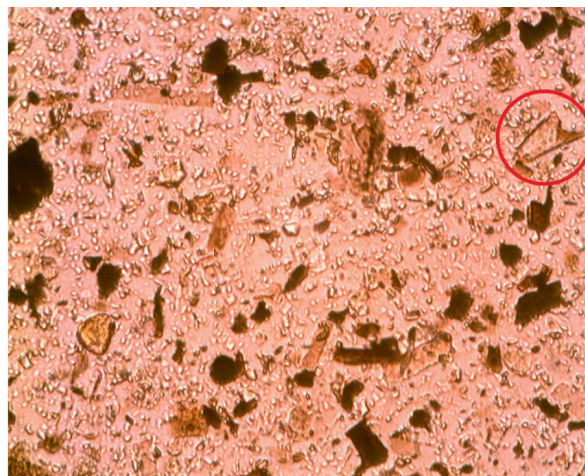


Рис. 2. Образец №2. Степная трихома, увеличение 250 крат

В обоих образцах качественный состав отличается не сильно, в основном это палочки – 80 %; далее идут степные трихомы – 10 % и различные фитолиты кубики, гантеливидные, лесные трихомы – 10 %.

Исходя из полученных данных, можно говорить о незначительном отличии образцов, подготовленных по разным методикам. Изменение данной методики поможет удешевить процедуру примерно в 9–10 раз, что, конечно же, откроет дополнительные возможности для исследований и реконструкций палеоэкологических условий.

## **ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

*С.В. Бойко*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Природная среда, параметры геологических процессов, крупные водохранилища, крупные города, горные работы, мелиорация и распаивание целинных земель, биос.*

В статье конкретными примерами иллюстрировано влияние антропогенной деятельности на изменение параметров геологических процессов и состояние природной среды.

## **INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC ACTIVITY ON GEOLOGICAL PROCESSES AND ENVIRONMENT**

*S.V. Boyko*

*Environment, parameters of geological processes, large water bodies, large cities, mining, melioration and plowing of virgin lands, bios.*

In the article specific examples illustrate the influence of anthropogenic activity on the changes of parameters of geological processes and the state of the environment.

**В** настоящее время деятельность человечества оказывает влияние на все оболочки Земли: гидросферу, атмосферу, биосферу и литосферу. К таким воздействиям относятся, например, строительство гидротехнических сооружений, крупных городов, добыча по-

лезных ископаемых, массовое применение удобрений в сельском хозяйстве и многое другое. Земля и все происходящие на ней процессы находятся в состоянии динамического равновесия. Любое изменение параметров нарушит динамическое равновесие процессов, происходящих на Земле, и повлечет за собой цепочку трудно предсказуемых последствий.

Термином «природная среда» чаще всего обозначают совокупность объектов и систем материального мира в их естественном состоянии, не являющемся продуктом деятельности человека [1]. Проиллюстрируем примерами влияние деятельности человечества на природную среду.

*Крупные водохранилища.* В настоящее время в мире построено (и строится) порядка 30 тыс. водохранилищ, объем вод которых превысил 6 000 км<sup>3</sup> [4]. Для сравнения, максимальный годовой объем стока Енисея – 110,42 км<sup>3</sup>. В мире 2 442 крупных водохранилища, на территории России – 237. Эти техногенные сооружения изменяют гидрологический режим рек и связанный с ним режим подземных вод. Как следствие, изменяются характер и области процессов карстования, положение регионального базиса эрозии, гидрологический режим всех впадающих в реки притоков и т. д. Изменяются зона эрозии реки, скорость потока и количество переносимого рекой материала и др. Повышение уровня воды вызывает подрезку склонов и, как следствие, интенсификацию обвальных и оползневых процессов. При общем подъеме уровня воды в районе водохранилища часто происходит заболачивание или изменение минерализации сельскохозяйственных земель. Часть таких земель утрачивается в результате затопления. Скопление огромных масс воды в теле водохранилища может вызвать подвижки земной коры и активизацию сейсмической активности региона. Изменяются пути миграции и нерестилищ рыб, характер водной растительности. Таков далеко не полный перечень изменений параметров геологических процессов региона при строительстве водохранилища.

*Крупные города и сосредоточенная в них промышленность* являются одним из основных источников загрязнения атмосферы. Главные факторы загрязнения: сжигание топлива, в том числе автомобильного; металлургические комбинаты и объекты угольной энергетики; предприятия черной и цветной металлургии; цементные заводы. Количество пыли в атмосфере Земли в XX в. по сравнению с XIX в. увеличилось вдвое [3]. Увеличения выбросов вулканической пыли по сравнению со среднестатистическим в данный период не наблюдалось; но именно в это время интенсивно растет промышленное производство. Отсюда источник двукратного увеличения количества пыли в атмосфере – деятельность человека. Промышленная пыль обогащена различными компонентами. Присоединяясь к природным веществам, эта пыль нарушает как локальные естественные концентрации компонентов, так и эти концентрации на путях миграции.

Кроме того, крупные города потребляют большое количество пресной воды, источником которой во многих случаях являются подземные воды. Нарушение естественного гидрологического режима этих вод, значительное уменьшение их количества могут вызвать образование подземных пустот и оседание грунта. Как пример укажем, что за несколько последних лет отдельные участки японских городов Токио и Осака из-за откачки подземных вод и уплотнения рыхлых пород опустились до четырех метров [4].

*При горных работах* из недр извлекаются громадные объемы горной массы, количество которой за год сопоставимо с эксгалативным материалом, извергаемым вулканами Земли за тот же период [3]. Часть этого материала поступает на переработку, другая часть – складывается в отвалах, терриконах, хвостохранилищах и др. При открытых горных работах возникают громадные депрессионные воронки. Шахты, а также добыча нефти и газа формируют искусственные полости в земной коре. Отсюда горные работы создают искусственные формы рельефа, изменяют режим поверхностных и подземных вод, распределение напряжений на локальных участках земной коры и т. д. Меняется характер экзогенных и эндогенных процессов в регионе. Известны локальные прогибания земной коры в районах добычи угля в Силезском районе Польши, в Великобритании, США, Японии и др. [3].

Человечество изменяет геохимический состав земной коры, добывая в огромных количествах углеводороды (нефть и газ), железо, алюминий, свинец, медь, хром, марганец, молибден,

кадмий и др. Добыча угля из 4 000 шахт в различных странах мира в количестве 2 млрд т в год сопровождается выделением в атмосферу 27 млрд м<sup>3</sup> метана и 17 млрд м<sup>3</sup> углекислого газа [3]. Эти газы в экологии часто называют парниковыми. Увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере привело к глобальному потеплению климата. Средняя температура воздуха по сравнению с доиндустриальным периодом повысилась к 2000 г. на 1,2 °С. Предполагают, что к 2025 г. это повышение может составить 2,2–2,5 °С [3]. Как следствие, за счет таяния ледников повысится уровень Мирового океана, интенсифицируются процессы деградации криолитозоны: термокарст, термоэрозия, термоабразия, солифлюкция и др.

*Мелиорация и распахивание целинных земель.* Необдуманное осушение болот привело к многочисленным возгораниям торфяников и, как следствие, загрязнению атмосферы. Пример – во много раз превышающая норму загазованность Москвы летом 2010 г. из-за пожаров на близлежащих торфяниках [4]. Строительство оросительных каналов часто приводит к повышению уровня грунтовых вод. За счет инсоляции минерализованное вещество этих вод превращает поверхность почвы в солончаки, тем самым выводя их из сельскохозяйственного оборота. Образовавшиеся таким образом обширные площади солончаков известны в США, России и других странах. Распахивание целинных земель Казахстана в середине 60-х гг. XX в. настолько интенсифицировало процессы дефляции на этих территориях, что они практически все на долгое время были выведены из сельскохозяйственного оборота. То же самое, но несколько раньше, произошло в Канаде.

*Влияние на биос.* Различные формы биоса, избирательно поглощая компоненты, способствуют миграции и определенной локализации этих компонентов. Изменение геохимии компонентов в земной коре и на поверхности Земли, обусловленное деятельностью человечества, изменяет концентрации мигрирующих за счет биоса компонентов и их количество в местах локализации. Все последствия таких изменений трудно предсказуемы из-за короткого периода интенсивной индустриализации. Можно отметить исчезновение коралловых биоценозов в акваториях, прилегающих к крупным портам, части флоры и фауны в реках индустриально развитых регионов, общую тенденцию к полному исчезновению или увеличению общего числа видов вымирающих и исчезающих животных. По данным Международного союза охраны природы, с 1600 г. на Земле вымерло 94 вида птиц и 63 вида млекопитающих [3]. Ежегодно на акватории водоемов поступает огромное количество загрязняющих веществ: нефть и нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества, сульфаты, хлориды, тяжелые металлы, радионуклиды и др. Все это обуславливает деградацию морских экосистем: уменьшение видового разнообразия, замену целых классов донной фауны на устойчивые к загрязнению, мутагенность донных осадков и др.

Приведенных примеров достаточно, чтобы показать, что деятельность человечества способна изменить параметры геологических процессов и динамический баланс природной среды. Последствия таких изменений могут стать губительными для человечества. Еще в начале XX в. академик В.И. Вернадский отмечал: «...воздействие человека на окружающую природу растет столь быстро, что скоро он превратится в решающую геологообразующую силу» [2]. Кроме того, этот выдающийся исследователь своим пониманием термина «ноосфера» показал стратегическое направление для недопущения катастрофических последствий антропогенной деятельности. В трактовании В.И. Вернадского, ноосфера – это такое состояние биосферы, когда ее развитие происходит целенаправленно, когда Разум имеет возможность направлять развитие биосферы в интересах эволюции человека.

### **Библиографический список**

1. Большая советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
2. Вернадский В.И. Избранные труды по истории науки. М.: Наука, 1981. 359 с.
3. Биофайл. Научно-информационный журнал. URL: <http://biofile.ru/geo/71.html>
4. Энциклопедия «Кругосвет». URL: <http://www.krugosvet.ru>

# ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ И РЕСУРСОВ В ЗОНЕ БЕРЕЗОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Г.А. Демиденко

Красноярский государственный аграрный университет

*Природопользование, Березовское бурогольное месторождение, рельеф, тектоника, четвертичные отложения, угленосная подсистема, климат, почвы.*

В статье представлена оценка природных условий и ресурсов в зоне Березовского бурогольного месторождения Красноярского края, рассмотрены природные условия территории, учет которых необходим в хозяйственной деятельности.

## CHARACTERISTICS OF NATURAL CONDITIONS AND RESOURCES IN THE ZONE OF THE BEREZOVSKOYE BROWN COAL DEPOSIT

G.A. Demidenko

*Nature management, Berezovskoye brown coal deposit, topography, tectonics, Quaternary deposits, coal-bearing subsuite, climate, soils.*

The article presents the assessment of natural conditions and resources in the zone of the Berezovskoye brown coal deposit of the Krasnoyarsk Territory. The natural conditions of the territory, accounting of which is necessary in the economic activity, are described.

**П**риродопользование – это комплексная оценка природных условий и ресурсов, т. е. сопоставление совокупности природных условий или отдельных компонентов определенной территории с требованиями хозяйственной деятельности человека [1].

Канско-Ачинский бурогольный бассейн – крупнейший на планете «узел» угленакопления. Березовское бурогольное месторождение расположено в юго-западной части Канско-Ачинского бассейна и входит в состав Итат-Боготольского угленосного района. Территория разреза «Березовский-1» относится к левобережной части Минусинской впадины и входит в геоморфологический район Ачинской котловины [2].

Рельеф представляет собой широкоувалистую равнину с общим пологим уклоном на север. Только южный край имеет уклон к югу. Общий уклон поверхности в сторону р. Урюп и Сережа. Равнинный рельеф разделен ветвистыми логами на ряд невысоких плоских увалов. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 260–360 м.

В тектоническом отношении Березовское бурогольное месторождение приурочено к Березовской синклинали, являющейся частью Назаровской впадины. В свою очередь, Назаровская впадина является частью Минусинского межгорного прогиба. Березовская синклиналь осложнена дополнительной складчатостью, в результате чего образовались складки второго порядка и слабохолмистое залегание пород и пласта Березовский. Углы падения пласта составляют около 3°.

Четвертичный покров представлен комплексом аллювиальных, делювиальных и элювиальных отложений. Угленосная подсистема сложена песчаником, слабосцементированным глинистым материалом. Песчаники широко распространены по вскрышной толще. Уголь нередко разбит эндогенными трещинами, ориентированными в основном перпендикулярно напластованию. Во вскрышных породах преимущественно глинистого состава широко развиты зеркала скольжения, по плоскостям которых породы перемяты. Вскрышные породы на разрезе представляют собой грунтосмеси из четвертичных отложений, угольной сажи, алевролитов и аргиллитов (коренные породы).

Климат района континентальный, с холодной продолжительной малоснежной зимой и коротким довольно жарким летом. Переходные сезоны короткие, с резкими колебаниями температуры. В холодное время года преобладает антициклональная погода, складывающаяся под влиянием сибирского антициклона. Поэтому в течение зимы наблюдаются низкие температуры воздуха. Летний период характеризуется преимущественно циклонической жаркой



погодой, с осадками ливневого характера. Многолетняя среднегодовая температура воздуха, по данным метеостанции Шарыпово, плюс 0,4<sup>0</sup> С. Самый холодный месяц – январь, со средней температурой минус 16,0<sup>0</sup> С. Абсолютный минимум также приходится на январь – минус 52,0<sup>0</sup> С. Абсолютный максимум достигает 38,0<sup>0</sup> С в июле, а средняя температура июля – 17,7<sup>0</sup> С. Средняя дата последнего заморозка весной – 25 мая, а первого заморозка – 20 сентября. Продолжительность безморозного периода – 117 дней.

Почвенный покров разрабатываемого разреза представлен следующими типами почв: серые оподзоленные, черноземы, луговые, болотные, малоразвитые (щебнистые) почвы. Самыми распространенными почвами являются черноземы. Встречаются оподзоленные, выщелоченные и обыкновенные черноземы. Содержание гумуса высокое от 9 до 12 %. Гранулометрический состав тяжелосуглинистый. Реакция почвенного раствора нейтральная или слабая щелочная. Почвы хорошо обеспечены подвижными формами калия и фосфора, поглощающими основаниями, валовым азотом, обладают высоким потенциальным и эффективным плодородием.

Территория разреза относится к лесостепи. Леса находятся в основном на северо-западе и западе данного участка. Из древесных пород преобладает береза. Травянистый покров представлен разнотравьем.

Таким образом, наблюдается соответствие природных условий и ресурсов хозяйственному освоению территории.

### **Библиографический список**

1. Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Наука, 1988. 296 с.
2. Качаев Г.В., Демиденко Г.А., Фомина Н.В. Восстановление степных экосистем в зоне добычи бурого угля (на основе золошлаковых отходов ОАО «Березовская ГРЭС-1»). Красноярск, 2015. 156 с.

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

*А.В. Игнатьева*

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Научный руководитель *Р.В. Кнауб*, канд. геогр. наук, доцент

*Чрезвычайные ситуации, географическая характеристика, природные условия, чрезвычайные ситуации природного характера.*

Статья посвящена исследованию условий и характера возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера в субъектах Сибирского федерального округа.

## **GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF OCCURRENCE OF NATURAL EMERGENCIES ON THE TERRITORY OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT**

*A.V. Ignatyeva*

Scientific supervisor *R.V. Knaub*, Cand. Sci. (Geography)

*Emergencies, geographical characteristics, natural conditions, natural emergencies.*

The article is devoted to the study of the conditions and nature of occurrence of natural emergencies in the constituent territories of the Siberian Federal District.

**Н**а территории субъектов Сибирского федерального округа (СФО) отмечается сочетание сложных климатических, ландшафтных и растительных условий, которое оказывает глубокое воздействие на обстановку с возникновением отдельных чрезвычайных ситуаций в регионах.

Если проводить анализ обстановки возникновения ЧС природного характера на территории СФО, то она выглядит следующим образом.

В состав СФО входит 12 субъектов, среди которых республики Бурятия, Хакасия, Алтай, Тыва, Красноярский, Алтайский, Забайкальский края, Томская, Новосибирская, Омская, Иркутская, Кемеровская области. Для каждого субъекта характерны определенные виды чрезвычайных ситуаций природного характера.

Среди других федеральных округов России СФО занимает лидирующее место по количеству произошедших ЧС природного характера [3]. Среди субъектов лидирующее место в СФО ежегодно занимает Красноярский край. Это можно объяснить тем, что регион вытянут меридионально и содержит в себе различные климатические пояса, природные зоны, разнообразный рельеф, занимает первое место по площади среди других субъектов.

Новосибирская, Кемеровская, Томская области, Алтайский край, республики Алтай, Тыва, Хакасия традиционно являются субъектами, подверженными весенним подтоплениям территории при наступлении весеннего половодья. В этих субъектах особое внимание уделяется разработке мер по предупреждению, ликвидации подтоплений.

Дождевые паводки, способные нанести материальный ущерб, отмечаются в Красноярском, Забайкальском, Алтайском крае, в Новосибирской области.

Сейсмически опасными субъектами в составе СФО являются следующие регионы: Республика Тыва, Республика Бурятия, Республика Алтай. В перечисленных регионах отмечаются частые землетрясения, способные принести как материальный ущерб, так и человеческие потери.

На сайте Гидрометцентра России [2] можно знакомиться с прогнозом опасных природных процессов на сутки вперед. Подобного рода информация необходима для того, чтобы была возможность следить за обстановкой в регионах и изменением обстановки в субъектах. Данная информация важна, так как опасные природные процессы являются причиной возникновения ЧС.

Все чаще на территории СФО отмечаются случаи возникновения смерчей (зафиксированы на территории Томской и Омской областей).

Анализируя данные [1] о случаях с грозами и ливнями по отдельным станциям, можно отметить, что количество ливней значительно превышает количество гроз. За исследуемый период также были отмечены два случая (7 июня и 29 июля 2000 г.) со смерчем на станции Пудино. Смерч – миниатюрный вихрь с низким атмосферным давлением в центре. Смерчи связаны с кучево-дождевыми облаками и по внешнему виду напоминают «хобот слона», свисающий из облака. Одновременно от поверхности земли к облаку поднимается другой конусообразный столб – из пыли и предметов, захваченных вихрем. Проходя над местностью, смерч приносит разрушения из-за большой скорости и мгновенного скачка атмосферного давления. К счастью, смерчи в Томской области не имеют такой разрушительной силы, как в Северной Америке, где они называются торнадо.

### **Библиографический список**

1. Ершова Т.В. Опасные явления погоды летом в Томской области // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего: сборник материалов II Международной научно-практической конференции: в 2 т. Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью «Западно-Сибирский научный центр», 2016. С. 15–19.
2. Сайт Гидрометцентра России [Электронный ресурс]. URL: <https://meteoinfo.ru/hdmapsmetealarmsyb> (дата обращения: 10.03.2018).
3. Сайт МЧС РФ [Электронный ресурс]. URL: [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru) (дата обращения: 10.03.2018).

# **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ СОВРЕМЕННЫХ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕГО АКАДЕМГОРОДКА г. КРАСНОЯРСКА**

*Е.М. Карнаухов<sup>1</sup>, В.Д. Махлаев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

<sup>2</sup>Гимназия №13 «Академ», г. Красноярск,

Научный руководитель *М.Л. Махлаев*, канд. геол.-минер. наук, доцент,  
Сибирский федеральный университет

*Картография, геологическое картирование, современные геологические процессы, условные обозначения, способы картографического изображения.*

В статье рассматриваются проблемы методики составления крупномасштабных карт современных опасных геологических процессов. Пока такие карты составляются только в масштабах не крупнее 1:200 000, что недостаточно для прогноза геологических опасностей. Для участка на окраине Красноярска авторами разработаны шкалы оценки опасности проявленных здесь неблагоприятных процессов в баллах, условные обозначения и способы картографического изображения. Составлена карта в масштабе 1:4 000.

## **DEVELOPMENT OF THE METHOD OF MAKING LARGE SCAPS OF MODERN DANGEROUS GEOLOGICAL PROCESSES ON THE EXAMPLE OF THE UPER ACADEMGORODOK OF KRASNOYARSK**

*E.M. Karnaukhov, V.D. Makhlaev*

Research supervisor *M.L. Makhlaev*, Siberian Federal University

*Cartography, geological mapping, modern geological processes, legend, cartographic imaging methods.*

The article is devoted to the problems of the methodology of compiling large-scale maps of modern hazardous geological processes. Nowadays such maps are compiled only in the scale not larger than 1: 200,000, which is not enough for forecasting geological hazards. The authors developed scales for assessing the hazards of hazardous processes in points, the symbols and methods of cartographic imaging for the area at the suburbs of Krasnoyarsk. A 1: 4000 scale map was compiled.

**В** современной теории и практике геологического картирования остается совсем не разработанной методика создания крупномасштабных карт современных опасных геологических процессов. Пока составление карт геологических опасностей предусмотрено лишь в рамках создания комплектов Госгеолкарт масштабов 1:200 000 и мельче [3]. Но такой детальности недостаточно для прогноза развития геологических опасностей при техногенном воздействии на конкретные территории. Поэтому разработка методики составления таких карт очень важна и в теоретическом, и в практическом отношении.

Авторы уже несколько лет занимаются изучением проявлений опасных современных геологических процессов в Октябрьском районе г. Красноярска и столкнулись с необходимостью отразить результаты своих исследований на карте [2]. Для этого пришлось решить ряд задач: разработать методы оценки степени опасности различных геологических процессов, выбрать наиболее подходящие способы картографического изображения и создать систему условных обозначений. В качестве полигона для опытного применения методики был выбран микрорайон Верхнего Академгородка, на территорию которого составлена карта в масштабе 1:4 000.

Ранее авторами было установлено, что самыми неблагоприятными из современных процессов здесь являются следующие. Суффозия (вымывание мелких частиц грунта подземными водами), что приводит к масштабным просадкам грунта и фундаментов зданий (рис.). Эрозия (размыв поверхностными потоками талых и дождевых вод), приводящая к интенсивному размыву дорожных покрытий и других поверхностей. Склоновые процессы (в особенности оползневые), результатом которых неоднократно становились обрушения подпорных стен, а однажды даже упал забор, ограждающий школу (к счастью, во всех случаях обошлось без

жертв). А также выветривание, которому подвержены не только горные породы, но и строительные материалы и дорожные покрытия [2]. Для оценки их степени опасности нами разработаны шкалы балльной оценки.



*Рис. Суффозионный провал грунта возле одного из навильонов на территории рынка Академгородка*

Для суффозионных процессов: 1 – 3 балла – незначительные просадки дорожного полотна на глубину от 1 до 5 см; 4 – 6 баллов – значительные просадки дорожного полотна, образование суффозионных воронок от 6 до 15 см; 7 – 9 баллов – серьезное повреждение дорожного полотна, суффозионные просадки глубиной от 16 см до 0,5 м и более. Для эрозионных процессов: 1 – 3 балла – незначительное повреждение дорожного полотна, промоины шириной не более 5 см; 4 – 6 баллов – значительное повреждение дорожного полотна, промоины шириной от 6 до 15 см; 7 – 9 баллов – промоины шириной более 15 см. Для склоновых процессов: 1 – 2 балла – образование микрооползней на склонах с углом уклона до 3°; 3 – 5 баллов – образование микрооползней на склонах с углом уклона более 3°. Для процессов выветривания: 1 – 3 балла – незначительные трещины и разрушение материала (облицовка зданий, дорожное покрытие); 4 – 6 баллов – видимые повреждения, значительные разрушения материала; 7 – 9 баллов – практически полное разрушение материала.

Для отображения проявлений опасных процессов выбран ареальный способ изображения в сочетании со способом качественного фона [1]. Ареалы развития различных процессов показываются контурами разного цвета (отражающими тип процесса), а качественным фоном (гашурными знаками) показывается уровень опасности в балльной шкале. Направления перемещения потоков поверхностных и подземных вод и переносимого материала показаны векторным способом [1].

В результате авторами разработан вариант составления крупномасштабной карты, на которой могут показываться проявления современных опасных геологических процессов. Он создан применительно к конкретной территории с учетом того, какие процессы представляют здесь главную опасность. Но предложенные варианты способов картографического изображения и типов условных обозначений могут эффективно использоваться для составления аналогичных карт для других районов применительно к особенностям протекающих здесь процессов. Таким образом, методика может творчески развиваться и совершенствоваться другими авторами.

Составленная карта имеет не только методическое, но и практическое значение. На этой основе можно эффективно прогнозировать уровень геологических опасностей для отдельных участков исследованной местности, а также разработать комплекс методов для предотвращения неблагоприятных последствий, что станет предметом дальнейших исследований.

### **Библиографический список**

1. Берлянт А.М. Картография. М.: Аспект Пресс, 2002. 196 с.

2. Карнаухов Е.М. Проявления опасных геологических процессов в Октябрьском районе г. Красноярска // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной Всемирному дню Земли и российскому Году охраны окружающей среды. Красноярск, 25–26 апреля 2013 г. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2013. С. 200–202.
3. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второго издания). Версия 1.2. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. 183 с.

## **ТУФЫ И ТИПЫ ВУЛКАНОВ ТРАППОВОЙ ФОРМАЦИИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

*Г.П. Карпов*

Сибирский институт прикладных исследований, г. Красноярск

*Палеовулкан, витрокластические и литокластические туфы, вулcano-терригенные отложения.*

Исследования условий аккумуляции, структур и текстур туфов трапповой формации Сибирской платформы позволяют восстановить характер извержений палеовулкана, седиментации и псевдоседиментации региона и их первичный облик.

## **TUFFS AND TYPES OF VOLCANOES OF THE TRAPPEAN FORMATION OF THE SIBERIAN PLATFORM**

*G.P. Karpov*

*Paleovolcano, vitroclastic and lithoclastic tuffs, volcano-terrigenous deposits.*

The studies of the conditions of accumulation, structures and textures of tuffs of the trappean formation of the Siberian platform allow restoring the nature of eruptions of the paleovolcano, sedimentation and pseudosedimentation in the region and their primary appearance.

**Н**а севере Красноярского края, в пределах Тунгусского угленосного бассейна, выявленного С.В. Обручевым в 30-х гг. прошлого века, широко распространены разнообразные вулканические туфы и лавы, которые, по материалам геологической съемки, расчленены на серию свит и отнесены к нижнему триасу при отсутствии каких-либо доказательств. Кроме петрографических описаний, изучением туфов и их генезиса никто не занимался. До последнего времени можно найти информацию, что они – продукт деятельности «туфовых трубок взрыва», что исключает наличие палеовулканов на данной территории. Однако даже отдельные образцы могут поведать о сложности вулканических извержений в момент их рождения. В действительности независимо от состава магмы и размеров обломков среди кажущегося однообразия в регионе четко выделяются туфы витрокластические, литокластические, автохтонные, аллохтонные, пизолитовые, лапилливые и ксенотуфы. Возможны и иные разновидности. В связи с тем что окончательной общепринятой классификации вулканокластических пород в 80-х гг. не было даже у вулканологов, а о подобной классификации применительно к палеовулканам и речи не было, нами принят вариант, предложенный Е.Ф. Малевым [3].

**Витрокластические туфы** (витрофировые в шлифах) образуются, по данным вулканолога Г. Тазиева [5], в результате особой формы вулканических извержений: в момент пароксизмов расплав магмы при температуре около 1000°C находится почти у устья жерла или даже изливается через край кратера. Брызги глубинной газонасыщенной магмы выбрасываются в атмосферу и затем падают на склоны вулканов каменным дождем. Размеры падающих обломков варьируют от миллиметров до десятков сантиметров, падают в кратер и на его бровку, наращивая конус вулкана в высоту. Струйки магмы, выбрасываемые из жерла со скоростью орудийного снаряда, при резком падении давления до одной атмосферы вскипают, моментально превращаясь в пемзоподобный камень. До остывания эта масса сминается (как ошметки густого теста), образуя фигуристые вулканические бомбы. Все это есть в прикратерной фациальной зоне

Кривляковского палеовулкана на Подкаменной Тунгуске и в керне скважины 504, пройденной в 20 км северо-восточнее п. Ванавара [2]. В принципе витрокластические туфы распространены на всей площади от Приангарья на юге до 67° северной широты.

В качестве примера приведем скважину 504. От устья до отметки минус 770 м под слоем элювиальных суглинков вскрыты однообразные крупнообломочные витрокластические туфы, которые образованы, несомненно, в результате двух продолжительных непрерывных извержений. За первое извержение конус палеовулкана вырос на 390 м. После относительно непродолжительного перерыва, отмеченного в интервале 390,0–390,7 м слоем туфов со следами выветривания, произошло второе продолжительное непрерывное извержение. В итоге конус вырос до высоты около 800 м. Конечная высота палеовулкана неизвестна, т. к. все, что было выше современного рельефа, подверглось быстрой денудации. В XX в. примером продолжительного непрерывного извержения является мексиканский вулкан Парикутин. В 1943 г. он возник и прекратил извергать витрокластические туфы в 1953 г. На кукурузном поле вырос вулканический конус высотой 560 м, а лавовые потоки, излившиеся из прорывов в основании конуса, уничтожили несколько селений. Лавовые потоки, извергавшиеся из вершинного кратера и из разломов в основании вулканов, – обычное явление. Это позволяет сделать вывод, что и в древние времена извержения витрокластических туфов сопровождалось излияниями многочисленных лавовых потоков.

По данным Института вулканологии ДВНЦ АН СССР, горы стратовулканов, сложенные достаточно рыхлым материалом, эрозией уничтожаются в течение одного-двух миллионов лет после прекращения извержений. Поэтому поиски триасовых и более древних вулканов лишены смысла. Восстановление общей картины палеовулканизма в таких случаях возможно только по сохранившимся фрагментам вулканических построек с помощью фациального анализа целого комплекса признаков. Одним из примеров может служить вулкан Барановского, руины которого находятся на плато в 100 км севернее Владивостока. Активная деятельность его прекратилась около 2 млн лет назад.

Литокластические туфы, по наблюдениям Г. Тагиева, образуются в тех случаях, когда в момент извержений вулканов расплав магмы находится где-то в глубине жерла. Это могут быть отдельные эксплозии стратовулканов, но иногда это чисто туфовые вулканы. От состава магмы индекс эксплозивности зависит в меньшей степени. В процессе извержения расплав, пройдя по узкому центральному или трещинному каналу, разбивается в пыль, дегазируется и выбрасывается в атмосферу, как из пульверизатора, мельчайшими частицами. При продолжительных пароксизмах пепловые тучи в зависимости от направления ветра слагают слои значительной мощностью на расстоянии не более 15–20 км от места извержения. При катастрофическом извержении, например, вулкана Фудзияма в 1707 г., на расстоянии 100 км, в Токио выпал пепел слоем 10 см. Это был исключительный случай. На больших расстояниях пепел рассеивается и становится удобрением почвы. Представления геологов о многочисленных туфовых трубках взрыва, извержение которых, якобы, обусловило формирование монотонной толщи пепловых туфов (тутончанской свиты) в нижнем триасе, не имеют обоснований: ни фактов, ни аналогов в современной вулканологии нет. В долине Подкаменной Тунгуски выявлено два базальтовых туфовых вулкана и два кратера фельзитовых извержений. В 1973 г. на левом берегу Подкаменной Тунгуски в 12–13 км выше пос. Оскоба нами изучено протяженное обнажение псаммитовых базальтовых пепловых туфов. В их толще хорошо видна дайка более темных базальтовых туфов мощностью 0,8 м. Вмещающие туфы разбиты горизонтальными трещинами, по которым смещены на 2 см по горизонтали. Границы дайки и вмещающих туфов четкие (контакт прилегания или притирания). Высота обнажения около 5,0 м. Несомненно, что дайка туфов является фрагментом эруптивного канала. В пределах обнажения найдены туфовые бомбы с рулетоподобным строением, возникшие, вероятно, в жерле в плотном вихревом потоке пепла.

Сложены литокластические туфы мельчайшими обломками (1–2 мм) базальтового изотропного стекла или комочками пепла с гиалиновой оболочкой. Среди таких туфов нами в 1968 г.

были найдены обломки тонких нитей волос Пеле – свидетелей разбрызгивания жидкой лавы ветром. Иногда в них бывает включена мелкая обугленная растительность. При взламывании застывшей корки магмы в глубинах жерла литокластические туфы образуют туфобрекчии. В отличие от ксенотуфов, они не содержат обломков чужеродных горных пород. В обнажении пепловых туфов обычны и мелкие дайки, небольшие некки и лавовые потоки базальтов.

Фрагменты другого туфового вулкана в виде усеченного конуса обнаружены нами в 1973 г. на правом берегу Подкаменной Тунгуски в 20 км выше с. Ванавара. Длина обнажения туфов по берегу 13,0 м, высота от уреза воды в реке 3,0 м. Сложен конус светлоокрашенными псефитовыми базальтовыми литокластическими туфами. В центре конус прорван дайкой туфов (возможно, это жерло). Туфы дайки темно-серые литокластические псаммитовые. Туфовый конус погребен под кварцево-полевошпатовыми песчаниками, по данным П.Е. Оффмана [4], пермского возраста на основании собранной в этом районе ископаемой флоры. В районе с. Ванавара и у Чамбинского порога на этих же песчаниках залегают долериты, которые не могут идентифицироваться как силл. Глыбы лавового потока Чамбинского порога – это древний поток лавы, прокатившейся по лужайке: трава и почвенный слой, залегающие под глыбами лав, имеют отчетливые следы обжига. Учитывая эти детали и общую геологическую ситуацию, положение пермских песчаников на 800-метровой вулканогенной толще среднего – позднего карбона. Можно полагать, что по генезису они являются золовыми, т. е. отложениями пустыни. В Исландии лавы и туфы кислого состава составляют до 6 % от всего объема изверженных горных пород. Не являются они экзотикой и в трапповой формации Сибирской платформы, но эруптивные центры их извержений в геологических отчетах или не упоминаются, или предполагаются «где-то далеко». На западе Тунгусского бассейна центр извержения фельзитовых туфов обнаружен нами в 1986 г. в окрестности Ногинского графитового рудника. В береговом обнажении выше поселка, в устье левого притока, этот кратер выделяется как бело-желтоватое пятно элювиальной щебенки среди такого же щебня серых базальтовых туфов. Диаметр «жерла» около 2,0 м.

Исследовательские работы даже в столь ограниченном объеме показали, что на севере Сибирской платформы в позднем палеозое длительное время (конец каменноугольного и весь пермский период) существовал континент с масштабным проявлением вулканизма, где привычный стратиграфический метод геологического картирования требует существенной доработки, а изданные уже геологические карты – кардинальной редакции.

### **Библиографический список**

1. Карпов Г. П. Трапповая формация Сибирской платформы и другие проблемы геологии. Красноярск: Енисей, 2011. С. 136.
2. Карпов Г. П. Стратиграфическое положение вулканогенных образований угленосной серии Тунгусского бассейна // Известия АН СССР. 1990. С. 67–73. (Геология).
3. Малеев Е. Ф. Вулканыты. М.: Недра, 1980. С. 240.
4. Оффман П. Е. О строении центральной части Сибирской платформы // Изв. АН СССР. 1956. № 11. (Геология).
5. Тазиев Г. На вулканах. М.: Мир, 1997. С. 264.

## **ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЕНИСЕЯ В ПЕРИОД ВСКРЫТИЯ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА РЕКИ У п. ВОРОГОВО**

*А.А. Коростелёва, А.В. Кожуховский*  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Затор льда, половодье, наводки, фазы водного режима, пойма, русло реки.*

В статье рассматривается процесс заторно-зажорных явлений р. Енисей у п. Ворогово. Рассмотрен процесс гидрологического режима Среднего Енисея и разработано уравнение для долгосрочного прогноза максимальных уровней воды. Сделан расчет по основному уравнению на независимом материале.

# HYDROLOGICAL CONDITIONS OF THE YENISEI RIVER DURING THE ICE BREAKUP PERIOD BY THE EXAMPLE OF THE RIVER SECTION NEAR THE VOROGOVO VILLAGE

*A.A. Korosteleva, A.V. Kozhukhovskiy*

*Ice jam, high water, floods, water regime phases, floodplain, river bed.*

The article deals with the process of jam formation phenomena of the Yenisei River near the Vorogovo Village. The process of the hydrological regime of the middle Yenisei has been considered and an equation for long-term forecast of maximum water levels has been developed. The calculation has been performed using the basic equation on the basis of the independent material.

**И**сследуемый участок располагается в пределах среднего течения Енисея, между устьем р. Ангары и г. Енисейском. Его долина составляет 80 км, режим стока р. Енисей на рассматриваемом участке определяется сбросами Красноярской ГЭС, а на крупнейшем притоке (р. Ангара) – Усть-Илимской и Богучанской ГЭС.

Метеостанции проводят полный объем метеорологических наблюдений. На каждой метеостанции проводятся наблюдения над температурой воздуха, температурой почвы на поверхности и на глубинах, влажностью, видимостью, облачностью, характеристиками ветра, атмосферным давлением, атмосферными осадками, солнечной радиацией, снежным покровом, гололедно-изморозевыми, атмосферными и опасными гидрометеорологическими явлениями [3].

Пост на р. Енисей – п. Ворогово расположен в средней части села, в 2,0 км выше устья р. Порожек. Прилегающая к долине местность холмистая высотой 100–150 м. Долина реки ящикообразная шириной до 10 км. Склоны долины крутые, поросли смешанным лесом и кустарником. Пойма левобережная шириной до 2,0 км, ровная, покрыта мелким кустарником; имеет старицу, затопляемую уровнем воды 1 260 см. Русло реки прямолинейное, песчано-галечное, устойчивое. Правый берег – крутой, высотой 10–13 м; левый – пологий высотой до 9 м. Берега неустойчивые. Пост свайный находится на левом берегу [3].

На рассматриваемом участке р. Енисей имеет много мест, где из-за специфики формы русла (поворот русла; резкое изменение глубин; участки сужения русла осередками, косами, выходами скал) могут возникать осенне-зимние зажорные образования и весенние заторы льда. Заторы льда в дальнейшем могут привести к значительному повышению уровня воды, в результате чего происходят наводнения [2]. Изучение и прогнозы наводнений имеют большое значение для природообустройства территории. Для борьбы с ними необходимо строить огражденные дамбы, а также для создания условий беспрепятственного прохождения ледохода проводить работы по выправлению русла. Для решения этих задач на основе имеющихся гидрометеорологических данных можно разработать физико-статистическую методику прогноза максимального уровня весеннего половодья.

В основу разработки прогностического уравнения максимальных уровней воды на р. Енисей положен анализ условий формирования максимальных уровней воды. Этот анализ позволяет обосновать исходные предикторы и статистический метод множественной линейной регрессии [4].

Для разработки методик прогноза максимальных уровней используется метод множественной регрессии. Расчеты выполнялись с помощью пакетов Microsoft Excel и Statistica.

Исходные данные содержат 30 переменных и 28 наблюдений. В программе Statistica с использованием множественной регрессии подбирается уравнение, имеющее физический смысл.

Факторы, входящие в уравнение множественной регрессии, определялись сначала из физических соображений (по анализу возможной доли влияния на отклик). Далее проверялась их репрезентативность на основе корреляции. Включение предикторов в конечное уравнение осуществлялось посредством пошаговой регрессии. Данный метод позволяет создавать уравнение из факторов, значительно влияющих на вариацию исходного ряда предиктанта [4; 1].

Итоговая таблица является окончательным уравнением для прогноза максимальных уровней воды у п. Ворогово. Знаки перед предикторами говорят об обратной (если минус) либо прямой зависимости между конкретным фактором и датой вскрытия (рис. 1).



Итоги регрессии для зависимой переменной: Н макс Ворогово (данные)	БЕТА	Ст. Откл.	В	Ст. Откл.	t(19)	p-знач.
См. откл.			-220659	104832	-2,10447	0,046880
Сум. I в макс ТШ	-0,021076	0,152634	-0,0923	0,68956	-0,13790	0,891767
Сум. I в макс ТШ	0,354458	0,090770	0,4588	0,11749	3,90502	0,000952
ΔН макс зим. - Н макс ледов. (Ворогово)	-4,476538	0,042979	-1,3295	0,23472	-5,87884	0,000191
ΔН макс прол. - прол. в Красноярск	0,722383	0,123278	3,9839	0,66422	5,86977	0,000193
S1 Чума 20,03	0,497845	0,120032	0,5626	0,13564	4,14762	0,000171
L Аз 31,03 800,1	0,316088	0,149762	0,1606	0,24656	2,11818	0,043229
ΔН макс ТС	-2,210880	0,096133	-0,3170	0,12948	-2,44832	0,024234
ΔН макс зим. - Н макс ледов. осен. Ярыло	-0,171125	0,077751	-0,0726	0,03298	-2,20094	0,040305
ΔН макс 56* (08-10) + 0,44*(9-10) Енисейск						

Рис. 1. Фрагмент итоговой таблицы регрессии

Примечание: прогноз максимальных уровней воды у п. Ворогово.

$$H_{Vmax} = 0,458 \cdot \Delta H_6 - 0,923 \cdot \sum t_{max} III \text{ ТШ} + 3,903 \cdot S1 - 1,329 \cdot L1 + 0,562 \cdot L \text{ An} - 0,316 \cdot \Delta H_5 + 5,160 \cdot \Delta Q \text{ max TC} - 0,072 \cdot \Delta Q1 - 220659.$$

Оправдываемость гидрологических прогнозов устанавливается сопоставлением погрешностей прогнозов с допустимой погрешностью. Прогноз считается оправдавшимся, если его погрешность меньше или равна допустимой погрешности.

Проверка методики на независимом материале заключается в расчете характеристики за тот период, который не участвовал в разработке методики. Для проверки взяты года с 2016 по 2017. Подставив необходимые значения переменных в уравнения, мы получили следующие результаты. За 2016–2017 гидрологические годы рассчитанный максимальный уровень не выходил за пределы допустимой погрешности, равной  $\pm 130$  см для п. Ворогово (рис. 2).



Рис. 2. Оправдываемость по основному уравнению на независимом материале (2 года) для п. Ворогово

Таким образом, в результате выполненного исследования мы получили линейное уравнение для прогноза максимальных уровней воды. Прогноз по зависимому материалу относится к категории «хорошая». Оправдываемость составляет 100 %. Прогноз по независимому материалу относится к категории «хорошая». Оправдываемость составляет также 100 %. Таким образом, методика может быть использована в качестве дополнительной в Красноярском гидрометцентре для участка Ворогово–Бор.

### Библиографический список

1. Боровиков В. П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Санкт-Петербург, 2001. 656 с.
2. Бураков Д.А., Ковшова Е. П., Ромасько В. Ю. Прогноз элементов ледового режима р. Енисей в осенне-зимний период в нижних бьефах высоконапорных ГЭС // Метеорология и гидрология. 2008. № 5. С. 93–102.
3. Метеорологический ежемесячник. Красноярск, 2012. Ч. 2.
4. Обработка гидрометеорологических данных в пакете STATISTICA: методические указания. Томск: Томский университет, 2004. 32 с.

## ГЕОЛОГИ – ИСТОРИКАМ О МАРШРУТЕ АЛЕКСАНДРА МАКЕДОНСКОГО

Н.С. Новгородов

Томское отделение РГО

*Александр Македонский, Восточный поход, маршрут, Дедадьские горы, скалы, плато Пutorана, снег.*  
В статье на основе анализа литературных источников делается попытка установить реальные географические территории, имевшие место в походах Александра Македонского, с учетом геологических данных.

## GEOLOGISTS TO HISTORIANS ABOUT THE ALEXANDER THE GREAT ROUTE

N.S. Novgorodov

*Alexander the Great, Eastern Trip, route, Dedal Mountains, rocks, Putorana Plateau, snow.*

In the paper an attempt has been made to determine the real geographic territories, which Alexander the Great passed, taking into account the geological data, on the basis of the analysis of literature references.

**В** конце Восточного похода на пути армии Александра Македонского античными авторами описаны Дедадьские горы. Они имели плоские округлые в плане вершины 6–12 км в поперечнике, вогнутые скальные склоны, отвесные у вершины и пологие у подошвы. Из штурмовавших одну такую вершину трехсот добровольцев тридцать сорвались и погибли и их не смогли отыскать в снегу.

Методологическая специфика геологии как науки заключается в ее широчайшем кругозоре в пространстве, во времени и в структурной организации материи. Она теснейшим образом связана со всеми естественными науками. Фундаментальные геологические дисциплины геохимия, геофизика, геоэкология, палеоботаника, кристаллооптика и многие другие свидетельствуют не только о тесноте этих связей, но и о том, что геология обогащалась знаниями этих наук. С другой стороны, смежные науки практически не использовали геологические знания и методы.

Еще менее использовали геологические знания гуманитарные науки. Между тем геология может сыграть ключевую роль в решении одного дискуссионного исторического вопроса. Речь идет о маршруте «индийской» части Восточного похода Александра Македонского (334–324 гг. до н.э). Историческая наука утверждает, что Александр после гибели персидского царя Дария три года находился в Средней Азии, потом перешел Гиндукуш и вторгся в Индию, сплавился по Инду к океану и пешим порядком ушел в Вавилон. Культурология, опирающаяся на фольклор, поэзию, литературу, изобразительное искусство, считает, что Александр «после Дария» пошел не на юг, а на север, пересек кыпчакские степи, посетил Китай (Катай), воевал с руссами, дошел до берегов моря Мрака, где построил Медные ворота против Гогов и Магогов.

В трудах античных авторов (Диодор, Арриан, Курций Руф, Юстин, Плутарх, Страбон), писавших об Александре и на труды которых опирается историческая версия, есть сведения, заставляющие усомниться в том, что Александр был в устье Инда и вообще был на Индостанском полуострове.

Например, Флавий Арриан сообщает, что в устье Инда Александр обнаружил громадный морской лиман и морских животных в нем [1, с. 172], а в устье Инда, как известно, – дельта, подобная Волжской.

Курций Руф пишет, что в устье «Инда» Александр зимовал. Было очень холодно, дожидаясь спасительной весны, он для обогрева сжег корабли [3, с. 405]. Устье Инда лежит на широте 24 градуса, а это тропик и никакие суровые холода здесь невозможны.

Длина тени от деревьев в полдень, которую измеряли ученые греки, сопровождавшие Александра, свидетельствует об очень высоких широтах. Так, Диодор приводит такие цифры: тень от дерева высотой 70 локтей (31,5 м) оказалась равной трем плефрам (88,8 м) [2, с. 323]. Жаль, географы не читают исторических источников, иначе бы разъяснили историкам, что данное измерение проводилось не в Индии, а на широте 48 градусов, – если тень измерялась в зимнее солнцестояние, если в другое время – то севернее.

Отец географии Страбон приводит еще более определенные данные. Близ устья Гиаротиды, впадающей якобы в Инд, длина тени от дерева в полдень оказалась равной пяти стадиям

[5, с. 646–647] – это от 790 до 950 м. Такое наблюдение не могло быть сделано южнее 61 градуса. На этой широте расположен Ханты-Мансийск, столица Югры.

Но наиболее значимым для локализации маршрута Александра является описание неких гор, встречавшихся на его пути. Описание это полно такими яркими подробностями, что позволяет опытному геологическому глазу увидеть в этих горах плато Путорана. Вот важные цитаты из античных авторов.

«Здесь некоторые македонцы, ушедшие за продовольствием и рассеявшиеся, были убиты варварами, которые затем бежали на гору, недоступную и со всех сторон отвесную. Было их тысяч около 30. Александр пошел на них с самыми легкими на ходу воинами. Македонцы неоднократно пытались взобраться на гору; сначала они под стрелами варваров отступили назад: много людей было ранено; у самого Александра насквозь было пробито бедро; стрела отколола часть кости. Тем не менее гора была взята» [1, с. 99].

«Александр в самом начале весны пошел к Согдийской Скале... и увидел отвесные, недоступные для штурма стены; варвары навезли туда съестных припасов с расчетом на длительную осаду. Падал глубокий снег; это затрудняло подступ македонцам и обеспечивало варварам обилие воды. Тем не менее Александр решил брать это место приступом... Те с хохотом, на варварский лад, посоветовали Александру поискать крылатых воинов, которые и возьмут ему эту гору: обыкновенным людям об этом и думать нечего». Александр вызвал 300 добровольцев, которые, используя железные костыли и веревки, поднялись на скалу. «Во время этого восхождения погибло около 30 человек, и даже тел их не нашли для погребения: они утонули в снегу» [1, с. 116–117].

Курций Руф [3, с. 291–293] уточняет: «Оставалась одна скала, занятая согдийцем Аримазом с 30 000 воинов... Скала поднимается в высоту на 30, а в окружности имеет 150 стадиев. Отовсюду она обрывистая и крутая, для подъема есть лишь очень узкая тропа. На половине высоты есть в ней пещера с узким и темным входом; затем он постепенно расширяется, а в глубине имеется обширное убежище. Почти повсюду в пещере выступают источники...». (греческий стадий около 190 м, аттический 177,6 м. – Н.Н.).

Далее Арриан продолжает: «Александр, покончив с делами в Согдиане и овладев Скалой, пошел на паретаков. Говорили, что множество варваров держит там в своей власти одно неприступное место, другую скалу, которая называется скалой Хориена. Туда укрылся сам Хориен и немало других князей. Скала эта высотой была в 20 стадий, окружностью же в 60. Была она со всех сторон отвесная, и вела на нее только одна дорога, причем узкая и неудобная, устроенная наперекор природе этого места» [1, с. 119].

Далее о скале Аорн: «.. все они оставили свои города и бежали на эту Скалу, именуемую в той стране Аорном. Она пользовалась в этой стране великой славой; рассказывали, что ее не смог взять сам Геракл, сын Зевса. В окружности она, говорят, имеет по крайней мере 200 стадиев; высота ее в самом низком месте равна 11 стадиям; единственная дорога, ведущая к ней, проложена человеческими руками и очень трудна. На вершине Скалы бьет ключ, в изобилии дающий чистую воду; есть лес и превосходная пахотная земля, которая, будучи обработана, может прокормить тысячи людей» [1–41, с. 126].

Диодор приводит несколько иные размеры этой скалы: «После осады множества других городов, уничтожив сопротивляющихся, он подошел к утесу, называемому Аорном. Сюда бежало уцелевшее население в расчете на полную неприступность этого места. Утес в окружности имел 100 стадиев, а в высоту 16; был он весь гладкий и круглый. Южную его часть омывал Инд, самая большая из индийских рек; с остальных сторон окружали глубокие пропасти и отвесные обрывы» [2, с. 319].

Юстин, со слов Помпея Трога, утверждает, что Скала была не одна, что их было много: «Совершая поход по Индии, Александр пришел к утесам, необычайно суровым и высоким, на которых нашли себе пристанище многие племена» [6, с. 366].

Два тысячелетия образованные люди цивилизованного мира читали эти тексты, но геологические знания, необходимые для их правильного понимания, были получены лишь в последнее столетие. Несомненно, описанные античными авторами горы не складчатые, а сбросовые, столовые горы, обладающие плоскими вершинами диаметром до 6–12 км, на которых свободно раз-

мешались десятки тысяч защитников. Можно уверенно говорить, что это не гималайские горные вершины и, следовательно, река, протекавшая у подножия скалы Аорн, – никакой не Инд.

Горы прорезаны речными долинами глубиной до километра и более. Характерен вогнутый профиль склонов: пологий у подошвы и отвесный вертикальный у вершины. Неоднократно упоминаются вырубленные в скалах рукотворные пещеры.

Гора эта не одна, их много вблизи. Причем горы эти сложены супракристалльными, а не лессовыми образованиями. Геологам известно два таких плато в Евразии – это плато Декан в Индии и плато Путорана на севере Сибири. Античными авторами описано плато Путорана, потому что плоскогорье Декан расположено в тропиках (15 градусов северной широты) и имеет высоту от 300 до 800 м. Снега там никто никогда не видел.

Плато Путорана гораздо больше соответствует описанию античных авторов. И не только в силу своей высоты, в два раза превышающей высоту плато Декан. Но главным образом в силу климатических особенностей описанных гор, когда воинов, срывавшихся со скал во время штурма, невозможно было отыскать в снегу для погребения. К тому же, в горах Путорана есть река Хоронен, обтекающая с трех сторон плосковершинную гору.

О наличии в горах Путорана рукотворных пещер свидетельствует тоннельная топонимика: горы Тонель, озеро Тонель, река Тонель. На Руси такие пещеры называли норами. На маршруте Александра перед скалой Аорн встречался город Норы. Он как-то очень уж сильно близок фонетически с Норильском. Возможно, это совпадение не только фонетическое, но и семантическое.

Наконец, в горах Путорана обнаружено более десяти гог-магоговских гидронимов. В их числе река Тонельгагочар, что этимологизируется как река Тоннель Гога.

Для чего Александр пришел в столь отдаленные края: за золотом, как якобы завещал отец Филипп, за славой, которую он любил больше жизни, или чтобы объехать пределы мира, как всякий уважающий себя Мир-сусне-хум? Думается, в те отдаленные времена заселение Земли было принципиально иным: центр мироздания, Сибирская Прародина, располагался на Таймыре [4]. Александр стремился в Прародину за знаниями (супероружие, секрет вечной молодости) [5]. Но поскольку пришел он не мирно, то был бит и едва унес ноги.

### **Библиографический список**

1. Арриан. Поход Александра. СПб.: Алетейя, 1993. С. 14–208.
2. Диодор. Историческая библиотека. // Арриан. Поход Александра. С. 267–342.
3. Квинт Курций Руф. История Александра Македонского. М.: МГУ, 478 с.
4. Новгородов Н.С. Сибирская Прародина. М.: Белые Альвы, 2006. 544 с.
5. Новгородов Н.С. Сибирский поход Александра Македонского. Томск: Аграф-Пресс, 2008. 352 с.
6. Плутарх. Александр. Избранные жизнеописания. М.: Правда, 1987. Т. II. С. 361–436.
7. Страбон. География: в 17 кн. М.: Наука, 1964. 944 с.

## **ПОТЕНЦИАЛ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ В ДЕНДРОКЛИМАТОЛОГИИ**

*Д.В. Овчинников<sup>1</sup>, А.Д. Ерёмкина<sup>2</sup>, С.Д. Овчинников<sup>3</sup>, Ю.В. Кладько<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>ИЛ ФИЦ КНЦ СО РАН, <sup>2</sup>ИХХТ ФИЦ КНЦ СО РАН,*

*<sup>3</sup>Сибирский федеральный университет*

*Оптическая плотность древесины, реконструкция температуры, Алтай, хронология, климат.*

Исследование посвящено вопросу применения в дендроклиматологии нового показателя – оптической плотности древесины (BI). Обсуждаются преимущества оптической плотности по сравнению с другими характеристиками структуры годичных колец.

## **POTENTIAL OF BLUE INTENSITY OF WOOD IN DENDROCLIMATOLOGY**

*D.V. Ovchinnikov, A.D. Eremina, S.D. Ovchinnikov, J.V. Kladko*

*Blue intensity, temperature reconstruction, Altai, chronology, climate.*

In this study we discuss how to use a new indicator – blue intensity (BI) in dendroclimatic work. The advantages of blue intensity (BI) as compared to other characteristics of the structure of annual rings are discussed.

**Д**ендроклиматические исследования, основанные на использовании различных показателей структуры годичного кольца (ширина, максимальная плотность, толщина клеточной стенки, размер люмена и др.), получили широкое распространение в последнее десятилетие. Вместе с тем были выявлены ограничения при реконструкции климатических характеристик, связанные с использованием как ширины, так и плотности годичных колец. В частности, ширина годичных колец в высоких широтах Северного полушария и горных регионах, как правило, тесно связана либо с температурой июня, либо июня и июля. Максимальная плотность тесно связана с температурой июня–августа или мая–августа, что повышает возможности реконструкции при исследовании климата в прошлом. Характеристики структур на уровне клетки (толщина клеточной стенки, размер люмена и др.) больше подходят для дендрофизиологических и дендрозокологических исследований.

Основным фактором, ограничивающим применение максимальной плотности, являются весьма дорогостоящая пробоподготовка образцов к измерениям и сами измерения, которые возможны лишь в немногих (единичных) лабораториях. Высокая стоимость и невозможность получения массовых быстрых измерений плотности явились побудительными мотивами для поиска иных показателей годичных колец, пригодных для реконструкции климата и обладающих сходными возможностями, аналогично максимальной плотности.

По результатам зарубежных исследований таким показателем была выбрана оптическая плотность, или «Blue Intensity» (BI, или интенсивность в голубом спектре). В дальнейшем будет использован термин «оптическая плотность», или аббревиатура «BI». Ключевые преимущества оптической плотности – это достаточно дешевый, широко доступный и относительно быстрый способ получения массива данных (измерений) в большом количестве.

Процедура отбора образцов древесины (кernов) и их подготовки для измерений оптической плотности не отличается от таковой при обычных дендрохронологических исследованиях. Детальная методика и Протокол пробоподготовки были доработаны и опубликованы Кэмпбеллом с соавторами и в дальнейшем развиты и усовершенствованы [1; 3]. Собственно, с этого времени следует широкое распространение данного показателя – оптической плотности (BI) – в дендрохронологических исследованиях. Наиболее активно оптическая плотность применяется в Скандинавии, например, в недавних исследованиях в Швеции обсуждается применение различных способов, улучшающих качество хронологии оптической плотности, и описаны ее преимущества по сравнению с шириной годичных колец при реконструкции температуры [1]. Примеры удачного использования оптической плотности можно наблюдать и в области археологии [4]. В России такие исследования и публикации пока единичны, в частности, успешно использованы данные по оптической плотности для реконструкции температуры июня–сентября для Северного Кавказа [2]. Однако в ближайшее время появится ряд публикаций, освещающих первые результаты исследований на основе оптической плотности (BI) (по итогам устных сообщений на конференции «РусДендро-2017»).

Материалы данного исследования отражают предварительные результаты использования оптической плотности (BI) для территории Горного Алтая. В рамках проекта РФФИ №17-05-01190 «Длительные изменения летней температуры воздуха и абляции (таяния) ледников Алтая по данным оптической плотности древесины» была сформулирована основная задача – дать анализ динамики летней температуры воздуха и абляции (таяния) ледников на Алтае за последние 300–400 лет по новому палеоклиматическому параметру – оптической плотности древесины. В течение 2017 г. были проведены экспериментальные и теоретические исследования согласно поставленным задачам. Данный этап включал в себя освоение и применение методов пробоподготовки, получение качественных образцов и изображений, измерений и анализа данных, т. е. в большей степени являлся методическим и практическим. В частности, осуществлен сбор kernов лиственницы сибирской в верхнем горном поясе Северо-Чуйского хребта (Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, 2 100–2 200 м над ур. м.).

Примерные координаты 50°6'N 87°41'E. Всего было отобрано 33 керны с 24 деревьев лиственницы. Отбор образцов осложнялся наличием комлевой гнили у лиственницы, широко распространенной в горных условиях. Керны отбирались на высоте примерно 1,2 м от поверхности у деревьев без видимых повреждений пожарами. Затем керны помещались в специализированные пеналы для сохранности при транспортировке в лабораторию. В лабораторных условиях керны лиственницы были помещены в аппарат Сокслета с 99 %-ным этанолом, где выдерживались в течение примерно 72 ч. [1]. Экстрагирование этанолом необходимо для удаления различных смолистых соединений, которых достаточно много содержится в древесине лиственницы. Затем керны высушивались и наклеивались на специальную подложку. Далее керны аккуратно подрезались на микротоме, после чего поверхность подвергалась тонкой шлифовке мелкой наждачной бумагой (менее 1000). Данная процедура направлена на детализацию структуры годичных колец для последующего сканирования с высоким разрешением согласно методике и Протоколу [1; 3].

В итоге была построена обобщенная хронология по оптической плотности длительностью 232 года (1783–2014) впервые для данного региона Алтая. Для оценки качества хронологии использовались коэффициент чувствительности и стандартное отклонение рядов оптической плотности, в которых исключены различия в величинах, обусловленные индивидуальными возрастными особенностями деревьев. Использование ВІ было признано перспективным для последующей реконструкции климата на Алтае.

*Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ №17-05-01190.*

### **Библиографический список**

1. Björklund, J. A., Gunnarson, B. E., Seftigen, K., Esper, J., and Linderholm, H. W.: Blue intensity and density from northern Fennoscandian tree rings, exploring the potential to improve summer temperature reconstructions with earlywood information, *Clim. Past*, 10, 877–885. URL: <https://doi.org/10.5194/cp10-877-2014>, 2014.
2. Dolgova, E.: June–September temperature reconstruction in the Northern Caucasus based on blue intensity data, *Dendrochronologia*, 39, 17–23, 2016.
3. Rydval, M., Larsson, L. Å., McGlynn, L., Gunnarson, B. E., Loader, N. J., Young, G. H., and Wilson, R.: Blue intensity for dendroclimatology: should we have the blues? Experiments from Scotland, *Dendrochronologia*, 32, 191–204, 2014.
4. Wilson, R., Wilson, D., Rydval, M., Crone, A., Büntgen, U., Clark, S., Ehmer, J., Forbes, E., Fuentes, M., Gunnarson, B. E., and Linderholm, H. W.: Facilitating tree-ring dating of historic conifer timbers using Blue Intensity, *J. Archaeol. Sci.*, 78, 99–111, 2017.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА ВЫХОДНОГО ДНЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. КРАСНОЯРСКА**

*О.Ю. Перфилова, Э.В. Спиридонова,  
М.Л. Махлаев, Б.М. Лобастов*

**Сибирский федеральный университет, г. Красноярск**

*Геологические экскурсии, палеовулканы, карст, проптеридофиты, лепидофиты, агаты, Универсиада-2019, окрестности Красноярска.*

Рассмотрены перспективы развития геологического туризма в окрестностях Красноярска в преддверии Универсиады-2019. Предлагается несколько тематических блоков геологических экскурсий выходного дня: путешествия по дну древнего океана, позднеордовикские и раннедевонские палеовулканы, Торгашинский хребет – «Красноярская Швейцария», древние рифостроители (археоциаты), первые растения суши, современные геологические процессы (карстовые гроты и пещеры), замечательные минералы и поделочные камни (кальцит, агаты, мраморный оникс).

## DEVELOPMENT PROSPECTS OF WEEKEND GEOLOGICAL TOURISM IN THE VICINITY OF KRASNOYARSK CITY

*O.J. Perfilova, E.V. Spiridonova, M.L. Makhlaev, B.M. Lobastov*

*Geological excursions, paleovolcanoes, karst, propteridophytes, lepidophytes, agates, Universiade 2019, surroundings of the Krasnoyarsk City.*

The development prospects of geological tourism in the vicinity of the Krasnoyarsk City on the eve of the Universiade 2019 are considered in the article. Several thematic blocks of weekend geological excursions are offered: trips along the bottom of the ancient ocean, Late Ordovician and Early Devonian paleovolcanoes, the Torgashino Ridge – “Krasnoyarsk Switzerland”, ancient reef builders (archeocyates), the first land plants, modern geological processes (karst grottoes and caves), remarkable minerals and ornamental stones (calcite, agate, and marble onyx).

Геологические маршруты выходного дня, в которые можно отправиться всей семьей, набирают все большую популярность, они не требуют специальной подготовки, но при этом позволяют совершать маленькие открытия и собирать коллекцию горных пород или минералов. Это настоящие путешествия без больших материальных затрат, специальной подготовки (доступны практически всем – от дошкольников до пенсионеров).

Район Красноярска – уникальный природный объект, предоставляющий необычайно широкие возможности для использования геологических походов и маршрутов в образовательной и профориентационной деятельности [1; 2]. Для успешной организации геологических экскурсий очень важны доступность объекта, его изученность, простота прохождения маршрута. Целесообразно объединить некоторые маршруты в тематические блоки. Например, можно побывать на дне древнего океана, существовавшего на месте Красноярска 500–650 млн лет назад. Древнейшие серпентинизированные породы океанической коры (и, вероятно, верхней мантии) можно наблюдать как на правом берегу Енисея: на Голубой горке, горе Вышка, так и на левом берегу в районе пос. Удачный. Осадочные породы венда-раннего кембрия, образовавшиеся на дне океана 600 – 500 млн лет назад, хорошо обнажены в уступах террас на левом берегу Енисея, а также в приустьевой части Калтата [2].

Можно оказаться «внутри древних вулканов», которые активно действовали в районе Дивногорска, Минино, Зелеево и Николаевской Сопки 450 млн лет назад. Сложный по составу и строению вулканический комплекс ордовикского возраста целиком слагает гряды Долгая Грива – наиболее доступный для геологических экскурсий объект. Здесь развиты разнообразные вулканические породы, слагающие тела разной формы общей мощностью более 2 км. Мощность вулканогенного разреза в районе Дивногорска – почти 3 км. На 50 млн лет позже проснулся вулкан Черная Сопка. Эта гора, высотой более 600 м, давно стала одним из символов Красноярска. Сейчас вулканическая постройка сильно разрушена. На ее склонах и вершине сохранились лишь застывшие на глубине умеренно-щелочные и щелочные габброиды и тингуаиты, слагающие нижнюю часть нека, диаметром около 1,5 км. Существовавшая в древности конусовидная вулканическая постройка (диаметр которой, вероятно, был около 30 км, а высота – более 1,5 км) разрушена полностью. Черносопкинский массив является петротипом одноименного интрузивного комплекса [1; 2]. Фрагменты лавовых потоков, стекавших по склонам этого вулкана (стратотип верхней подсвиты карымовской свиты), сохранились лишь на значительном удалении от г. Черная Сопка – в районе ст. Зыково и платформ Восток и Петряшино. Они представлены темно-серыми базальтами. Миндалекаменные разновидности очень красивы. В базальтах можно наблюдать столбчатую отдельность. Раннедевонские осадочные породы удобно наблюдать на южных склонах Покровской горы (под часовней). Именно эти красноцветные породы дали имя нашему городу [2].

Интересными объектами геологических экскурсий являются местонахождения флоры раннего девона на северном склоне Торгашинского хребта и лепидофитов раннего карбона в районе с. Вознесенка, а также отпечатки насекомых в алевролитах раннего карбона в районе дер. Кубеково. Бивни мамонтов и кости бизонов можно обнаружить на правом берегу Березовки в стенках оврагов в отработанном карьере в районе пл. Сухой [1; 2].

Широко проявлены в черте Красноярска и его ближайших окрестностях разнообразные карстовые процессы. В результате природой созданы неповторимые удивительные и прекрасные скальные ландшафты, многочисленные гроты и пещеры, посещение которых возможно в любое время года. Они широко развиты в районе лога Пещерного и приустьевой части р. Караульной, где находится знаменитая пещера Караульная. «Красноярская Швейцария» – Торгашинский хребет – это увлекательный маршрут, который доступен всем в любое время года. Причудливые скалы на южном склоне Торгашинского хребта не уступают по красоте знаменитым скалам заповедника «Столбы» (рис.). Интересными палеонтологическими объектами здесь являются местонахождения археоциат – древнейших раннекембрийских рифообразующих организмов и трилобитов. В отвалах отработанных карьеров по добыче известняка на северном склоне Торгашинского хребта можно обнаружить обломки мраморного оникса [2].



*Рис. Известняковые скалы Торгашинского хребта*

Государственный природный заповедник «Столбы» – любимое место отдыха красноярцев и гостей нашего города. Администрация заповедника «Столбы» в последние годы много делает для удобства посетителей: обустраиваются тропы, места отдыха, появляются красочные информационные плакаты. Вот если бы в них добавить и современные научные сведения о геологическом строении... Ведь Столбовский сиенитовый массив является петротипом одноименного комплекса [1; 2].

Недалеко от Красноярска – в верховьях притоков Енисея – Качи и Кемчуга – известны аллювиальные россыпи цветных декоративных халцедонов и агатов [2].

Продолжительность каждого из маршрутов и уровень изложения материала могут изменяться и определяться степенью подготовленности и возрастом участников. Особенно актуальна разработка маршрутов геологических экскурсий в районе Красноярска в связи с предстоящей Универсиадой-2019. Ведь многие интересные геологические объекты доступны для посещения не только в теплое время года, но и зимой. А некоторые из них (например, Николаевская Сопка) сами являются объектами Универсиады или расположены в непосредственной близости от спортивных сооружений (скалы Такмаковской группы).

### **Библиографический список**

1. Махлаев М.Л., Перфилова О.Ю. Уникальность окрестностей Красноярска как объекта проведения учебных геологических маршрутов в системе дополнительного геологического образования школьников // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования: м-лы международной научно-практической конференции. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2011. Т. 2. С. 29–30.
2. Путеводитель по геологическим маршрутам в окрестностях Красноярска /А.М. Сазонов, Р.А. Цыкин, С.А. Ананьев, О.Ю. Перфилова, М.Л. Махлаев, О.В. Сосновская. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. 212 с.



## ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ АВИАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ И ОСВОЕНИИ АРКТИКИ

Б.В. Пестряков<sup>1</sup>, В.А. Удалов<sup>1</sup>, А.Н. Чилингаров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярское краевое отделение РГО

<sup>2</sup>Ассоциация полярников России, Москва

*Арктика, полярная авиация, высокоширотные экспедиции.*

В 1924 г. впервые в мировой практике для научных целей был применен самолет. Летчик Б.Г. Чухновский вместе с океанологом Н.И. Евгеновым из района Маточкина Шара совершил несколько полетов над Карским морем. Первым русским пилотом, летавшим в Арктике на самолете, был летчик Ян Нагурский (1914).

## IMPORTANCE OF AVIATION IN EXPLORATION AND DEVELOPMENT OF THE ARCTIC

*B.V. Pestryakov, V.A. Ydalov, A.N. Chilingarov*

*Arctic, polar aviation, high-latitude expeditions.*

In 1924, an airplane was applied for scientific purposes for the first time in the world practice. The pilot B. G. Chukhnovsky, together with the oceanographer N. I. Evgenov from the Matochkin Shar area made several flights over the Kara Sea. The pilot Yan Nagursky was the first Russian pilot, who flew in the Arctic by airplane (1914).

**В** 1924 г. впервые в мировой практике для научных целей был применен самолет. Летчик Б.Г. Чухновский вместе с океанологом Н.И. Евгеновым из района Маточкина Шара совершил несколько полетов над Карским морем, отыскивая наиболее благоприятные пути проводки транспортных судов во льдах. С 1929 г. ледовая авиаразведка стала неотъемлемой частью морских транспортных операций и географических исследований в Арктике. Но первые попытки достижения Северного полюса по воздуху относятся к 1897 г. 11 июля этого года шведская экспедиция под руководством Андрэ на воздушном шаре «Орел» предприняла попытку пролететь над Северным полюсом и опуститься в Беринговом проливе. Весь путь от Шпицбергена до Берингова пролива предполагалось преодолеть за 6 дней. Первое сообщение от этой экспедиции поступило с почтовым голубем только 17 августа. В нем говорилось, что на борту все здоровы, экспедиция продолжается. Второе сообщение пришло 10 февраля 1899 г. из Санкт-Петербурга: «... Шар видели в сентябре 1897 года вблизи села Анциферовского и в некоторых других местах этого округа ... В вершине сибирской реки Пит обнаружили разорванный воздушный шар и три трупа ... Место нахождения шара приблизительно под 60<sup>0</sup> с.ш. и 95<sup>0</sup> в.д. (по Гринвичу)». (*Примечание авторов: Предполагаемое место падения шара представлено вершиной в 765 м и является водоразделом рек Пит и Вельмо, впадающих в Нижнюю Тунгуску и Подкаменную Тунгуску соответственно*). Только в 1933 г. были найдены следы экспедиции Андрэ. Норвежское судно «Братвог» обнаружило последний лагерь Андрэ на скованном льдами острове Белом в архипелаге Шпицберген. Тела воздухоплателей, их вещи, дневники, фото пленки были доставлены на родину. Пленки, пролежавшие треть века подо льдом, удалось проявить и отпечатать! Дневники, хотя и не полностью, прочитали.

Первым русским пилотом, летавшим в Арктике на самолете, был летчик Ян Нагурский. В 1914 г. он летал в районе Новой Земли в поисках экспедиций Седова, Брусилова и Русанова. Удивительно, но уже тогда он задумывался о полете к вершине планеты: «Прошлые экспедиции, стремящиеся пройти Северный полюс, все неудачны, ибо плохо учитывались силы и энергия человека с тысячеверстным расстоянием, какое нужно преодолеть, полным преград и самых тяжелых условий. Авиация как колоссально быстрый способ передвижения есть единственный способ для разрешения этой задачи». Продолжателем дела, начатого Нагурским, стали советские летчики Б.Г. Чухновский, О.А. Кальвица, А.И. Томашевский, М.С. Бабушкин, И.В. Михеев. В 1924–1926 гг. они разведывали с воздуха дороги для кораблей и лежбища тюленей, первыми совершали посадки на дрейфующие льды. В 1925 г. Руаль Амундсен пытался достичь на самолете вершины планеты. При этом он использовал два самолета. Но эта по-

пытка ему не удалась. Стартовав со Шпицбергена (б. Кингсбей), самолеты вынуждены были сесть на 87°48' с.ш. в узком ледяном канале. Один из самолетов был безнадежно потерян, а на другом все участники экспедиции благополучно вернулись на Шпицберген. К этому, вероятно, следует добавить, что участники экспедиции продемонстрировали необычайную силу духа и упорство, готовя в течение почти месяца ледовую взлетную полосу для взлета единственного оставшегося в их распоряжении самолета.

В 1926 г. к Северному полюсу стартовал американский летчик Ричард Бэрд. Общая мощность трех моторов моноплана «Жозефина Форд» достигала 200 лошадиных сил. Максимальная скорость моноплана достигала 120 миль в час. Бэрд избрал местом старта Шпицберген, залив Кингсбей. После двух неудачных попыток Ричард Бэрд и пилот Флойд Беннетт стартовали в ночь на 9 мая. В полетном журнале появилась запись: «9 мая 1926 года в 9 часов 02 минуты по Гринвичу приборы показали, что под нами полюс!». Бэрд и Беннетт стали национальными героями Америки. Они мечтали слетать и к Южному полюсу. Но Флойд Беннетт умер от воспаления легких. Ричард Бэрд стал адмиралом, возглавлял множество антарктических и арктических экспедиций, получил более семи десятков орденов и наград разных стран. Он умер в 1957 г. в ореоле славы последнего из великих первооткрывателей. Через четыре года после его смерти шведский метеоролог Лильеквист высказал в статье убеждение, что Бэрд и Беннетт не долетели до полюса около 160 км. И скорость самолета они завышали, и метеообстановка была иная, чем они указывали. А еще через десять лет американский журналист Монтегю вытащил на свет «признание» Беннетта, якобы сделанное им незадолго до кончины: «Бэрд и я так и не достигли Северного полюса». Монтегю утверждает, что Бэрд и Беннетт, отказавшись от полета к полюсу в связи с поломкой одного из моторов, четырнадцать часов закладывали галсы в непосредственной близости от Шпицбергена и, стало быть, фальсифицировали свои записи... В журнале «National geographic magazine» (сентябрь 1978 г.) – официальном издании американского Географического общества – приведена карта маршрутов различных полюсных экспедиций. На ней самолет Ричарда Бэрда поворачивает назад, так и не достигнув вершины планеты.

Первым пролетел над Северным полюсом экипаж советского летчика Павла Головина. 5 мая 1937 г. с острова Рудольфа стартовал маленький самолет-разведчик. Обычный серийный Р-6. Пожалуй, даже для своего времени он несколько устарел. В кабинах пилота и штурмана выл ветер, температура была та же, что и за бортом. Для второго пилота места вовсе не предусматривалось, поэтому командир самолета не мог даже на минуту оторвать руки от штурвала или снять ноги с педалей руля поворота, чтобы немного согреться. Р-6 прокладывал путь для четырех тяжелых самолетов АНТ-6 с экспедицией Ивана Папанина «Северный полюс – 1». Самолету-разведчику не ставилась задача достижения полюса, да и горючего, по расчетам, на это хватить не могло. С восьмьдесят девятой параллели командир самолета Павел Георгиевич Головин радировал, что он продолжает полет на север. В 16 ч 23 мин Р-6 сделал вираж над полюсом. На лед полетели три целлулоидные куколки: белая, черная, желтая – символ единства человеческих рас на Земле... Горючего на обратный путь хватило, Головин все рассчитал точно. *(Примечание авторов: Если самолет Бэрда действительно не смог достичь цели, тогда следует считать, что первым над вершиной планеты был советский самолет с экипажем: летчик Павел Головин, штурман Анатолий Волков, радист Николай Стромиллов, старший механик Николай Кекушев, механик Валентин Терентьев).*

Перечисляя здесь знаменитые полярные экспедиции, нельзя не сказать несколько слов о полете дирижабля «Норвегия» через Северный полюс в Америку. Этой экспедицией руководил Амундсен. Полет состоялся в мае 1926 г. Пролетев более 6 000 км, дирижабль благополучно приземлился на Аляске. В 1928 г. итальянская экспедиция под руководством Нобиле выполнила несколько полетов над Северным Ледовитым океаном между Шпицбергом, Гренландией и Северным полюсом. Два полета дирижабля «Италия» были вполне удачными. Во втором полете, состоявшемся 15 мая 1928 г., дирижабль находился в воздухе почти 69 часов и пролетел более 4 000 км. Но третий полет, к сожалению, закончился катастрофой. Дирижабль стремительно упал на лед, затем снова поднялся в воздух и улетел в неизвестном направлении,

унеся на своем борту шесть человек, которые пропали без вести. Девять человек, в том числе и Нобиле, были выброшены на лед. В спасательной экспедиции приняли участие многие страны. Но решающую роль сыграл советский ледокол «Красин», который снял со льда выживших участников экспедиции, кроме самого Нобиле, которого вывез со льда шведский летчик Лундборг. К сожалению, в этой спасательной экспедиции погиб Амундсен, который принимал участие в ее самолетной части.

Первыми Героями Советского Союза стали полярные асы. Незабываемые подвиги полярной авиации связаны с челюскинской эпопеей. Пароход «Челюскин» должен был повторить рейс «А. Сибирякова» и пройти Северный морской путь за одну навигацию. Но этот поход не удался. В феврале 1934 г. «Челюскин» затонул в Чукотском море. На льду оказались 104 человека. Было принято решение спасти челюскинцев с помощью авиации. Однако сделать это было чрезвычайно трудно. Плохая погода, отсутствие видимости, пурга, очень низкая температура, ледовый аэродром постоянно ломало – все это не позволяло самолетам пробиться к челюскинцам. Мало кто знает, но самолет Ляпидевского смог пробиться к ледовому лагерю только с двадцать девятой попытки. Из 18 самолетов, задействованных в спасательной операции, людей со льдины снимали только 6. Остальные по разным причинам до цели не долетели. Несмотря на все трудности, 13 апреля 1934 г. все челюскинцы были вывезены на материк. Семь полярных летчиков стали первыми Героями Советского Союза.

Первая посадка самолетов на Северном полюсе. Вслед за самолетом-разведчиком Р-6 Павла Головина, изучившего ледовую обстановку в районе вершины планеты, пришли к Северному полюсу и совершили посадку «с подбором» тяжелые советские самолеты АНТ-6 с командами экипажей М.В. Водопьянова, В.С. Молокова, А.Д. Алексеева, И.П. Мазурука. Они доставили знаменитую папанинскую четверку, которая организовала работу в 1937 г. первой в мире дрейфующей полярной научной станции «Северный полюс – 1». Это была выдающаяся победа советской полярной авиации. Особо надо отметить работу Высокоширотной воздушной экспедиции (ВВЭ), или экспедиции «Север». Синхронная работа нескольких самолетов в различных частях Северного Ледовитого океана и на шельфе арктических морей позволила получить уникальные данные по гидрологии, геологии, магнетизму. На основе собранных данных была восстановлена геологическая история Северного Ледовитого океана за последние 150–180 тыс. лет, изучена вертикальная структура вод океана, установлены характеристики атлантических и тихоокеанских вод в Центральном полярном бассейне, сделаны многие другие существенные географические открытия. 6 июня 1937 г. Отто Шмидт вернулся с дрейфующей станции «Северный полюс – 1» и сразу заявил: «Наряду с возможным повторением высадки на лед такой станции, как папанинская ... можно широко применять временные посадки самолета на льдину для производства научных работ в течение нескольких дней или недель. Такая летающая обсерватория сможет в один сезон поработать в разных местах Арктики». Так родилась идея воздушных высокоширотных экспедиций «Север» (ВШЭ «Север»).

Краткая история высокоширотных воздушных экспедиций «Север». Первая ВШЭ состоялась в 1941 г. Самолет-лаборатория «СССР – 169» с экспедицией Либина–Черевичного на борту прошел с ледовой разведкой по маршруту Москва – Земля Франца-Иосифа – Северная Земля – Новосибирские острова – остров Врангеля, а затем совершил три полета к Полюсу относительной недоступности. В точке, равноудаленной от всех берегов Северного Ледовитого океана, впервые сел самолет. Это был советский самолет. Экспедиция стала называться «прыгающая» экспедиция «Север – 1». В октябре 1945 г. летчик М.А. Титлов, выполняя ледовую разведку, незаметно слетал к Северному полюсу и обратно. «Прыгающая» воздушная экспедиция «Север – 2» начала серию наблюдений в точке Северного полюса. Впервые была измерена глубина – 4 039 м. Командирами воздушных судов были: Иван Иванович Черевичный, Илья Спиридонович Котов и Герой Советского Союза Виталий Иванович Масленников. Виталий Иванович окончил Красноярское Суриковское училище и мечтал быть художником. В кабине самолета всегда – мольберт, краски и кисти. В.И. Масленников, несомненно, первый в мире художник, который писал картины на Северном полюсе. В 1949 г. участники экспедиции

А.П. Медведев и В.Г. Волович впервые в мире опустились на полюс с парашютами. В 1950 г. летчики ВШЭ «Север – 5» высадили на дрейфующий лед секретную полярную станцию «Северный полюс – 2», о которой в мире узнали только через четыре года. В этом же году ВШЭ «Север – 5» провела уникальную несекретную акцию в Арктике – доставку грузов на полярную станцию с помощью планеров. И опять русские были первыми в мире. 11 марта 1950 г. с аэродрома Тулы вылетело две сцепки: самолеты ИЛ–12 вели на буксирах грузовые планеры Ц–25 конструкции А.В. Цыбина. Руководил воздушной экспедицией А.А. Гурко. Первый ИЛ–12 пилотировал Герой Советского Союза А.Н. Харитошкин, за ним на планере летел А.В. Фролов. Второй ИЛ–12 вел В.Д. Родин, он буксировал планер В.Ф. Шмелева. Аэропоезда пролетели по маршруту Казань – Свердловск – Омск – Красноярск – Подкаменная Тунгуска – Хатанга – Тикси – остров Котельникова. 7 апреля 1950 г. Северный полюс «познакомился» с планерами ... Полярные летчики ВШЭ «Север» продолжали героическую работу в Арктике. Многого делалось впервые. Год 1954. Впервые на станцию «Северный полюс–4» завезены разборные домики, впервые на льдине работают трактора и автомашины. Впервые – прямо из Москвы – прилетели в центр Ледовитого океана вертолеты. Впервые на дрейфующую льдину доставлено пианино. Впервые на Северном полюсе зажглись новогодние огни. На последующих станциях многое было «впервые». «Северный полюс–6» – первая дрейфующая станция на ледяном острове. «Северный полюс–8» – первая комсомольско-молодежная научная станция. В 1984 г. был успешно использован авиационно-парашютный метод. С высоты 800 м на лед высадились 14 человек, а грузовыми парашютами сбросили сборные домики, сто тридцать бочек с горючим, бульдозер. Люди подготовили взлетно-посадочную полосу и собрали домики. Через два года здесь впервые сел реактивный самолет АН–74.

Работу высокоширотных воздушных экспедиций «Север» завершали красноярские полярные асы. В 1971–1991 гг. авиационное обслуживание в Центральной Арктике поручили Красноярскому управлению гражданской авиации Министерства гражданской авиации СССР (КрУГА МГА СССР). Изменились и задачи высокоширотных экспедиций. Штаб ВШЭ «Север» располагался в Красноярске и длительное время его возглавлял Юрий Лопатин. В феврале 2000 г. появились первые публикации о выпуске новой карты «Рельеф Северного Ледовитого океана». Однако тогда мало кто знал, что жители Красноярска, Норильска, Хатанги и Диксона участвовали в ее создании. Все началось с 1971 г., когда авиационное обслуживание высокоширотных экспедиций (ВШЭ) «Север» было поручено хатангским и диксонским полярным летчикам. Каждый год 40–70 авиационных специалистов вертолетами МИ-8 МТВ, МИ-6, самолетами АН-2 выбрасывались на дрейфующий лед в какую-либо точку Северного Ледовитого океана и в короткие светлые часы полярной ночи устанавливали палаточный «город» для себя и геолого-топографического отряда предприятия «Севзапгеология» из ленинградского областного города Ломоносов. Но самой главной задачей было строительство ледовой взлетно-посадочной полосы (ВПП), рассчитанной на прием самолетов АН-26, АН-12 и даже ИЛ-76. Единственно подходящее время для работы ВШЭ «Север» – только два месяца – март и апрель. Причем в этот период приходилось прикладывать героические усилия: переносить 40–45-градусные морозы, полезные для сохранности ледового аэродрома, по несколько раз переносить палаточный городок, строить новые полосы для самолетов, из-за сильного торошения льда и ломки льдин из-за повышения температуры до нулевых отметок. Обычно на льдине мирно сосуществовало троевластие. Прибывавшие на ВШЭ специалисты, гости, журналисты первоначально попадали под контроль командира Объединенной авиаэскадрильи (ОАЭ) Александра Бахметьева (начальника Хатангского полярного авиационного отряда), Владимира Гришина (заместителя командира Хатангского объединенного авиаотряда) и лауреата Государственной премии Владимира Яшина (авиакомпания «Норильскавиа»). «Насытившись» рассказами о приключениях полярных летчиков-асов, гости могли получить совсем немного информации о работе геологов у Михаила Сорокина, Давида Давыдовича и других. Работы на льдине велись в секретном режиме, но так как все измерения проводились вдали от основной базы, то допуск к геологам не ограничивался.

Однако главным хозяином ВШЭ «Север» очень многие годы был капитан первого ранга Александр Макорта (позже, контр-адмирал и начальник Главного картографического управления Северного флота ВМФ МО РФ). Это был непререкаемый авторитет. Кто-то его уважал, кто-то боялся, но не было случая, чтобы кто-то мог противиться его решениям. Он не все время находился в основном лагере экспедиции, так как еще неизвестное другим количество мелких баз было разбросано в пределах Центральной Арктики. Два месяца в Арктике звучали негромкие взрывы, «уходили» в черные полутораградусные воды океана невидимые волны, возвращались назад, принося информацию со дна океана. Она тут же передавалась штурманам атомных субмарин, перепроверялась и уточнялась. Каждая высокоширотная экспедиция начиналась с многодневных полетов самолетов ледовой разведки. Когда-то флагманом их был самолет ИЛ-14. Плановые полеты на точки дрейфующего льда иногда прерывались рейсами к полярным путешественникам. Это была трудная и опасная работа, так как выполнялась иногда и в аварийно-спасательном режиме. Авторы уверены, что карта «Рельеф Северного Ледовитого океана» будет еще уточняться и дополняться. Тогда на ней появятся отроги и вершины хребтов Ломоносова и Менделеева с именами выдающихся полярных летчиков и современных путешественников.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ГОДОВЫХ СУММ ОСАДКОВ В СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА (НА ОСНОВЕ ДАННЫХ МЕТЕОСТАНЦИЙ «КРАСНОЯРСК – ОПЫТНОЕ ПОЛЕ» И «МИНУСИНСК – ОПЫТНОЕ ПОЛЕ»)**

*Н.А. Ронжин, Д.Е. Макаrchук, Ю.С. Граф*  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск  
Научный руководитель *Г.Ю. Ямских*, доктор геогр. наук, профессор

*География, климат, Сибирь, Красноярск, Минусинск, осадки, тренд, XX век.*

В статье проведен сравнительный анализ изменений в выпадении годовых сумм осадков, которые произошли на территории северной и южной лесостепи Приенисейской Сибири во второй половине XX века.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF CHANGES IN ANNUAL PRECIPITATION IN THE NORTHERN AND SOUTHERN FOREST-STEPPE ZONE OF YENISEI SIBERIA IN THE SECOND HALF OF THE 20th CENTURY (ON THE BASIS OF THE DATA OF WEATHER STATIONS «KRASNOYARSK – EXPERIMENTAL FIELD» AND «MINUSINSK – EXPERIMENTAL FIELD»)**

*N. A. Ronzhin, D. E. Makarchuk, Yu. S. Graf*  
Scientific supervisor *G. Yu. Yamskikh*, Dr. Sci. (Geography), Professor

*Geography, climate, Siberia, Krasnoyarsk, Minusinsk, precipitation, trend, 20th century.*

The comparative analysis of annual precipitation changes in the northern and southern forest-steppe zones of Yenisei Siberia in the second half of the 20th century is presented in the article.

Глобальные климатические изменения наиболее активно проявили себя со второй половины XX в. Помимо интенсивного роста глобальной среднегодовой температуры у земной поверхности, во многих регионах планеты с 1950-х гг. отмечаются изменения в выпадении атмосферных осадков, что также является значимым последствием современных климатических изменений [1; 2; 3].

На основании анализа многолетних метеорологических данных (с 1951 по 2000) на метеостанциях «Красноярск – опытное поле» и «Минусинск – опытное поле» проанализированы

изменения годовых сумм осадков. Обе метеорологические станции расположены на территории лесостепной зоны юга Восточной Сибири, в окрестностях городов Красноярск и Минусинск (рис. 1).



Рис. 1. Положение метеостанций на территории Приенисейской Сибири

Абсолютная высота станции «Красноярск – опытное поле» над уровнем моря составляет 277 м, «Минусинск – опытное поле» – 254 м. Последняя расположена в 260 км к югу от Красноярска в центре обширной Минусинской котловины, окруженной со всех сторон хребтами Саянских гор (рис. 1) [4; 5].

Результаты проведенного анализа представлены на рис. 2, 3.



Рис. 2. Ход годовых сумм осадков во второй половине XX в. на метеорологической станции «Красноярск – опытное поле»

Норма годовой суммы осадков для района метеорологической станции «Красноярск – опытное поле» составляет 469,2 мм [6]. Максимальная годовая сумма осадков на станции за период 1951–2000 гг. наблюдалась в 1979 г. (631,2 мм), минимальная – в 1956 г. (325,6 мм). Для района станции за исследуемый период наблюдался положительный тренд роста годовой суммы осадков, который составил 9,03 мм/10 лет. Значение достоверности аппроксимации ( $R^2$ ), т. е. величина коэффициента детерминации, равно 0,026. Среднеквадратичное отклонение по расчетам составило 80,39 мм.



Рис. 3. Ход годовых сумм осадков во второй половине XX в. на метеорологической станции «Минусинск – опытное поле» [3]

Норма годовой суммы осадков для района метеорологической станции «Минусинск – опытное поле» составляет 338 мм [6]. Максимальная годовая сумма осадков за период 1951–2000 гг. наблюдалась в 1992 г. (492 мм), минимальная – в 1964 г. (211,4 мм). Для района станции за исследуемый период наблюдался положительный тренд изменения годовой суммы осадков, который составил 8,5 мм/10 лет. Значение достоверности аппроксимации ( $R^2$ ), т. е. величина коэффициента детерминации, равно 0,045. Среднеквадратичное отклонение по расчетам составило 58,26 мм.

Стоит отметить, что, несмотря на схожую по обоим станциям климатическую картину, были выявлены некоторые различия, отображенные в табл. 1.

#### Сравнительная характеристика годовых сумм осадков на метеорологических станциях «Красноярск – опытное поле» и «Минусинск – опытное поле» в период с 1951 по 2000 г.

Параметр	Климатическая норма, мм (1961–1990)	Значение тренда, мм/10 лет	Коэффициент детерминации для тренда	Мин., мм (год)	Макс., мм (год)	Стандартное отклонение, мм
«Красноярск – опытное поле»	469,2	9,03	0,026	325,6 (1956)	631,2 (1979)	80,39
«Минусинск – опытное поле»	338	8,5	0,045	211,4 (1964)	492 (1992)	58,26

При анализе данных табл. установлено, что годовые суммы осадков в районе северной лесостепи «Красноярск – опытное поле» за анализируемый период были выше, чем на станции «Минусинск – опытное поле». Разница между климатическими нормами относительно периода 1961–1990 гг. составила 131,6 мм. В южной лесостепи станция («Минусинск – опытное поле») рост годовых сумм осадков происходил менее интенсивно, чем на станции «Красноярск – опытное поле». Разница составила 0,53 мм/10 лет. Коэффициент аппроксимации при изменении годовых сумм осадков на станции «Минусинск – опытное поле» в 1,7 раза выше, чем на станции «Красноярск – опытное поле». Стандартное отклонение годовых сумм осадков по станции «Минусинск – опытное поле» оказалось ниже на 22,13 мм.

Таким образом, на территории северной лесостепи отмечалась более высокая скорость тренда. Характер изменения годовых сумм осадков указывает на локальные различия в пределах подзон одной лесостепной зоны Приенисейской Сибири.

## Библиографический список

1. Кривенко В.Г. Концепции природной циклики и некоторые задачи хозяйственных стратегий России [Электронный ресурс] // Электронный журнал «BioDat». 2005. № 5. URL: <http://biodat.ru/doc/lib/klimat.htm>
2. Огурцов Л.А. Оценка изменения экстремальных осадков на территории Западной Сибири // Изменение климата и природной среды Северной Евразии: анализ, прогноз адаптация: сборник тезисов докладов к международной школе-конференции молодых ученых, 14–19 сентября. Кисловодск: ГЕОС, 2014. 281 с.
3. Платова Т.В. Климатические изменения температуры воздуха и атмосферных осадков во второй половине XX века на территории Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36 / Татьяна Владимировна Платова. М., 2008. 109 с.
4. Россия в окружающем мире: 2001 (Аналитический ежегодник) / под ред. В.И. Данилова-Данильяна, С.А. Степанова. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. 332 с.
5. Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды: наблюдательная сеть [Электронный ресурс]. URL: <http://meteo.krasnoyarsk.ru/Наблюдательнаясеть/tabid/221/Default.aspx>
6. Термограф: архивные данные температуры воздуха и количества осадков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.thermograph.ru/mon/>

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ И ПРЕДГОРНЫХ РАВНИН СРЕДНЕЙ СИБИРИ

А.А. Хилиманюк

КХУ им. В.И. Сурикова, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Научный руководитель В.А. Безруких, д-р геогр. наук, профессор

*Среднесибирское плоскогорье, климат, почвы, лиственница, растительность, тайга, пойма, геоморфология, геолого-геоморфологическая характеристика.*

Статья посвящена характеристике природных условий юго-восточной части Западно-Сибирской равнины и предгорий Средней Сибири.

## DESCRIPTION OF NATURAL COMPONENTS IN THE SOUTHEASTERN PART OF WEST-SIBERIAN PLAIN AND PIEDMONT PLAINS OF CENTRAL SIBERIA

A.A. Khilimanyuk

Scientific supervisor V. A. Bezrukikh, Dr. Sci. (Geography), Professor

*Central Siberian Plateau, climate, soils, larch, vegetation, taiga, floodplain, geomorphology, geological and geomorphological characteristics.*

The article is devoted to the description of natural conditions in the southeastern part of the West-Siberian plain and the foothills of Central Siberia.

Территория расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины и предгорных равнин Саян. Для предгорных равнин Средней Сибири характерны значительная приподнятость и контрастность рельефа. Средняя высота составляет 500–700 м. Отличительной чертой территории является сочетание плоского или пологоволнистого ступенчатого рельефа междуречий с глубоко врезанными крутосклонными долинами рек [1]. Климат территории резко континентальный. Так как территория расположена в центре Северной Азии, она приподнята, удалена от теплых морей и отгорожена горными барьерами. На формирование климата оказывают существенное влияние орографические условия. Крупные горные массивы и глубокие речные долины определяют местные климатические различия, неравномерное распределение осадков и зимние температурные инверсии. Годовое количество часов солнечного сияния достигает 2100 часов [1; 4].



Таежные провинции занимают 70 % площади Средней и Западной Сибири. Их распространение близко располагается с рубежами предгорных равнин Средней Сибири, отличающихся разнообразным рельефом и колебанием высот [2]. Формирование ландшафтов происходит под действием резко континентального климата, где почти повсеместно распространена многолетняя мерзлота.

На предгорных равнинах Средней Сибири важную роль играют каменные россыпи, лишённые растительности. Климатические и геоморфологические особенности данной местности обуславливают здесь ландшафты таежного типа, образующие лиственничную тайгу [5]. Её ширина почти две тысячи км.

Под влиянием климатических условий с севера на юг тайга подразделяется на три выраженные подзоны: Северотаежную, выделяющуюся горным рельефом, амплитуды которого колеблются до 1000 м и выше, и разряженной плотностью деревьев из даурской лиственницы, произрастающих на горно-подзолистых и мерзлотно-подзолистых почвах. Растительные ресурсы северной подзоны в настоящее время мало освоены [4]. В этой подзоне преобладают массивы из лиственницы сибирской, остальные породы – ель, кедр и сосна – занимают небольшие площади. Среди лиственничников из лиственницы сибирской широко распространены лишайниковые и ерниковые. Они редкостойны и низкорослы (средняя высота деревьев 7–8 м). Травяно-кустарничковый покров мозаичный, в составе его преобладают водяника, толокнянка альпийская и брусника. Лишайниковый покров состоит из оленьего мха, цетрарий. На склонах и в верховьях небольших рек распространены ерниковые лиственничники с лишайниковым или мохово-лишайниковым покровом [8]. Урожайность лугов в этой подзоне высокая (28 ц с 1 га), качество сена низкое из-за большого количества лесного разнотравья.

В средней подзоне луга распространены в прирусловой, реже в центральной части поймы, их площадь увеличивается и составляет 15–20 % общей площади поймы. Среднетаежная тайга состоит из сибирской с встречающейся даурской лиственницами, а также ягодных кустарников (медунца обыкновенная, сныть, вороний глаз, бор развесистый) [4]. Почвы мерзлотно-таежные, каменистые и щебнистые. Лесообразующие породы – сосна и лиственница сибирская. Темнохвойные пихтовые и пихтово-еловые леса господствуют на высотах более 600 м над уровнем моря, еловые и елово-пихтовые насаждения приурочены к долинам рек. Кедр встречается в верхнем поясе леса, редко и в долинах рек [8]. Существенное влияние на распределение типов леса оказывают литологический состав подстилающих горных пород, крутизна и форма склонов. На крутых склонах, с близко залегающими или выходящими на поверхность плотными коренными породами преобладают сосняки-брусничники с мохово-лишайниковым или лишайниковым покровом. На плоских вершинах и пологих склонах распространены сосновые или сосново-лиственничные черничники с моховым покровом – характерные насаждения средней тайги. Подлесок редкий, кое-где встречаются невысокий темный можжевельник сибирский и широкие кусты ольхи кустарниковой. Среди темно-зеленого покрова черники выделяются светлые пятна голубики, брусники, пятна плаунов, редкие стебли травянистых растений – мытника, седмичника европейского, майника двулистного. Почва покрыта зеленым мхом. На крутых склонах, с близким залеганием плотных коренных пород распространены сосновые брусничники. В древостоях преобладают сосна и лиственница сибирская, редко встречается береза. Сосняки растут на крутых склонах с маломощным плащом мелкозема и имеют большое почвозащитное значение, предотвращая образование каменных россыпей. Лиственница практически не возобновляется, а возобновление остальных пород слабое [8]. Пихтовые леса встречаются на склонах Енисейского кряжа на высоте 600 м над уровнем моря. Они редко образуют чистые насаждения, часто с примесью ели, местами встречаются кедр и береза [3]. В долинах рек и по низким надпойменным террасам распространены елово-пихтовые заболоченные леса с примесью кедра. В долинах небольших рек, где застаивается холодный воздух, появляются крупнобугристые болота с ерником и бурый сфагнумом. Появление в тайге степной растительности является признаком распространения карбонатных пород [6]. Пойменные луга среднетаежной подзоны представляют собой смесь настоящих крупнозлаковых и лесных лугов. Таким образом, природные условия и растительный покров средней подзоны характеризуются разнообразием и отличаются от северной подзоны.

В южно-таежной зоне, состоящей из сосен и дерново-подзолистых почв, местами карбонатных, луга занимают до 40 % территории поймы и по травостою мало отличаются от средне-таежных, с преобладанием крупнозлаковых и лесных лугов. Значительные площади занимают злаковые пырейные и лугоовсяничные, а также вейниковые луга, местами встречаются и ценные костровые. Небольшие участки занимают болотистые луга. Поймы в южной подзоне залесены елово-пихтовыми лесами и покрыты кустарником. Земледелие возможно на маленьких участках в долинах и котловинах в южной части таежной зоны, где природные условия наиболее благоприятны. В подзоне господствуют сосновые и елово-пихтовые леса. Леса подзоны представляют основной лесохозяйственный фонд Красноярского края. Здесь сосредоточены большие площади ценных сосновых лесов, имеющих около 60 % эксплуатационных запасов российского значения [7]. Дерново-подзолистые почвы, с преобладанием елово-пихтовых кисличников, с появлением таволговых и приречных травяных лесов характерны для южной тайги [5]. На некоторых возвышенностях с высотами от 500 до 700 м над уровнем моря развиты горные тундры. Среди светлой лиственничной тайги встречаются участки степной растительности, представленной даурско-монгольскими и сибирско-монгольскими видами. По мнению многих ботаников, они являются реликтовыми – наследием иной, более сухой, эпохи, когда монгольские степи продвигались далеко на север [1].

В лесах Красноярского края наблюдаются следы многочисленных пожаров, которые в настоящее время являются бедствием для лесов края, поскольку при больших пространствах тайги борьба с ними затруднена. Пожары уничтожают огромные площади ценных лесов. Леса характеризуются большим возрастом древостоев, насаждения естественные; их эксплуатация началась сравнительно недавно. В настоящее время они подвергаются рубке только в южной части зоны [6].

Ландшафты таежной зоны юго-восточной части Западно-Сибирской равнины и предгорных равнин Средней Сибири имеют характерные особенности, присущие данному региону. Запасы древесины сосны и лиственницы, несмотря на большую лесопокрытую площадь, невелики. Производительность сосновых и лиственничных древостоев из-за большой изреженности насаждений, связанной с географическими особенностями территорий, сравнительно невелика. Насаждения сильно повреждены пожарами, что снижает качество древесины. Отрицательным фактором является и плохое естественное возобновление в ряде типов леса, а также слабое возобновление лиственницы сибирской. Основными вопросами лесного хозяйства в таежной зоне являются рациональное использование лесосечного фонда, проблема сохранения лесов, широкое использование лиственничной древесины и древесины мелколиственных быстрорастущих пород.

### Библиографический список

1. Аболин Р.И. Растительность и почвы Лено-Вилуйской равнины. Очерки по фитосоциологии и фитогеографии // Новая деревня. М., 1929. С. 63–87.
2. Безруких В.А. Агроприродный потенциал Приенисейской Сибири: оценка и использование: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2010. С. 10–24.
3. Безруких В.А., Елин О.Ю. Географические факторы формирования и функционирования современного землепользования на территории Красноярского края: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. С. 22–38.
4. Любимова Е.Я. Растительный покров // Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964. 226 с.
5. Невзоров Н.В., Щербачев В.Д. Лесные ресурсы Красноярского края и их использование. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. С. 7–86.
6. Ревердатто В.В. Растительность прибрежной зоны р. Енисей в Туруханском крае: предварит. отчет о ботан. исслед. в Сибири и Туркестане в 1914 г. Пг., 1916.
7. Сочава В.Б. Лиственничные леса // Растительный покров СССР. М – Л., 1956. Ч. 1.
8. Фалалеев Э.Н. К характеристике сосново-лиственничных лесов Северо-Енисейского района Красноярского края // Труды СибЛТИ. Сб.12. Вып. 3. Красноярск, 1966.

## ФОРМИРОВАНИЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В БАССЕЙНЕ р. КАЧА

М.А. Хныкина

МБОУ СШ №7 с углубленным изучением отдельных предметов,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Научный руководитель Т.А. Ананьева, канд. геол.-минер. наук, профессор

*Малые реки, террасы, аллювий, четвертичные отложения, отложения.*

В статье рассматриваются условия формирования речных аллювиальных отложений на примере р. Кача, являющейся левым притоком р. Енисей. Представлена морфогенетическая и гидрологическая характеристика речного водотока.

## FORMATION OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE KACHA RIVER BASIN

М.А. Khnykina

Research supervisor T.A. Ananyeva, Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Professor

*Minor rivers, terraces, alluvium, Quaternary sediments, deposits.*

The article is devoted to the conditions of formation of river alluvial deposits by the example of the Kacha River, which is the left tributary of the Yenisei River. The morphogenetic and hydrological description of the river watercourse is provided.

**М**алый водосборный бассейн – это поверхность раздела, в пределах которой активно протекает обмен веществом и энергией. В результате этого взаимодействия изменяется и рельеф самого бассейна. Одновременно происходит образование рыхлых отложений. В таком случае можно говорить о специфическом морфолитогенезе, происходящем в пределах малых водосборных бассейнов, со специфическими чертами преобразования поверхности бассейна в процессе перемещения веществ [1].

Речные долины малых рек окрестностей Красноярска еще мало изучены. Но по богатству и разнообразию типов и размеров речных долин данный район не имеет себе равных. Поэтому их изучение должно помочь в решении многих общих проблем геоморфологии речных систем.

Рассмотрим процесс осадконакопления на примере р. Кача.

**Река Кача** – левый приток Енисея, берет начало на Кемчугском поднятии. Длина ее 102 км. Площадь водосбора 1 280 км. Из 35 притоков только четыре имеют длину более 10 км (Крутая Кача – 16 км, Арей – 13 км, Еловка – 22 км и Бугач – 24 км).

У истока (в поселке Памяти 13 Борцов) река имеет глубину в 87 см, ширина 21 м. Отложения представлены галечниками с плохой степенью окатанности обломочного материала (рис. 1). Характер течения – горный. Скорость течения 18 км/ч.



Рис. 1. Исток р. Кача (пос. Памяти 13 Борцов)

В среднем течении (пос. Емельяново) река становится более равнинной. Аллювиальные отложения характеризуются неоднородностью состава, наличием глинистых частиц, плохой сортировкой и угловатыми зернами (рис. 2). Скорость течения 13 км/ч. Левый берег достаточно высокий, крутой (86°), а правый – более пологий (28°). Ширина русла 12 м., глубина от 87–170 см.



Рис. 2. Р. Кача (среднее течение) пос. Емельяново

Речные аллювиальные отложения распространены в виде горизонтальных полос (рис. 2). Русловые отложения представлены галечником, песчаными и алеврито-глинистыми осадками. При этом надпойменная терраса имеет повышенную мощность аллювия, который большей частью представлен гравийно-галечными, песчаными отложениями [3].

Рассматриваемый процесс осадконакопления осуществляется главным образом вследствие работы поверхностных текучих вод, под воздействием разнообразных сил, среди которых решающее значение имеет сила тяжести – она вызывает движение воды и наносов, осаждение обломочного материала на склонах в русле и днище бассейна р. Кача.

Бассейн реки подвержен влиянию погодных колебаний: характеру ливневых осадков, снегонакопления и снеготаяния. Наиболее значительно скоротечные явления сказываются на участках склонов, проявляясь в образовании микроручейковой сети, а в руслах – на уровне местных деформаций [4].



Рис. 3. г. Красноярск, р. Кача (сток)

В районе стока средняя ширина русла реки 15–20 м, глубина от 25 см до 1,5 м, скорость течения от 0,4 до 18 м/сек, средний годовой расход около 35 м<sup>3</sup>/сек. Долина (шириной до 900 м) имеет высокий, крутой левый и низкий правый берега. Осадочные отложения имеют однородный состав, хорошо сортированы и представлены песком и илом (рис. 3).

Средняя дата замерзания реки 28–29 октября, а вскрытия – 24–25 апреля. Средняя температура воды около 19°. Каждый год русло в некоторых местах промерзает до дна, образуя наледи, покрывающие пойму реки.

Все продукты разрушения берегов и дна от истока к устью русла поступают непосредственно в речной поток. Продукты эрозии удаленных от реки частей бассейна перед тем, как попасть в реку, переносятся склоновым и овражным стоком и достигают речного русла далеко не полностью. Частично они оседают в пониженных местах и в местах переломов продольного профиля размываемых поверхностей, у подошв склонов и конусов овражных выносов. Частицы же, попавшие в реки, транспортируются вниз по течению и участвуют в процессах формирования русла и поймы реки [4].

Частицы грунта, лежащие на дне турбулентного потока, находятся над горизонтальным воздействием движущейся воды (рис. 4). Сила этого воздействия вследствие несимметричности обтекания лежащих или вытянутых по дну частиц направлена под углом к плоскости дна с наклоном вниз по течению и в плоском потоке имеет горизонтальную компоненту.

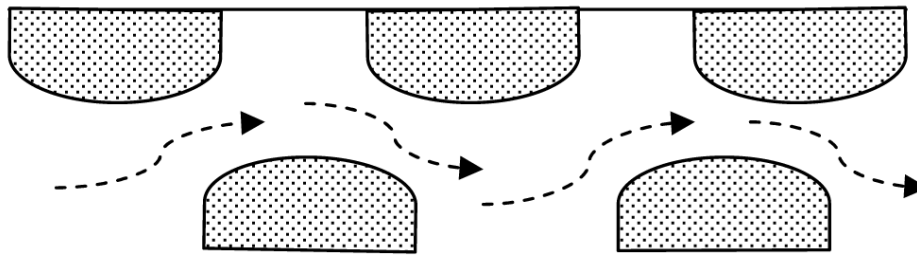


Рис. 4. Перемещающиеся бары (побочни)

Итак, движение наносов при постепенном увеличении скорости турбулентного потока начинается с качения твердых частиц, которое с ростом скоростей течения сменяется скачкообразным движением. Затем развивается перенос частиц во взвешенном состоянии. Этот вид переноса наносов не замещает скачкообразного движения частиц, а лишь поддерживается за счет последнего. Придонная область потока, занятая прыгающими частицами, служит источником питания основной толщи турбулентного потока взвешенными частицами.

В среднем расход взвешенных частиц в пределах р. Кача будет выглядеть следующим образом (рис. 5).

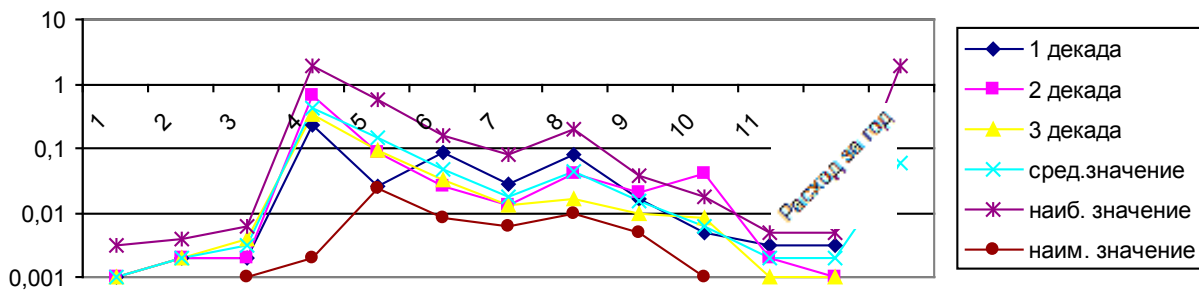


Рис.5. Расход взвешенных наносов среднего течения р. Кача за год [5]

Пульсация скоростей течения турбулентных потоков оказывает влияние на сплоченность движения наносов и на скорости применения отдельных частиц. Придавая им переменный характер то ускоренного, то замедленного движения, оказывает влияние на спаянность движения наносов [2].

В связи с тем что с увеличением скорости потока происходит смыл со дна вначале более мелких наносов, крупные частицы постепенно обнажаются и подвергаются воздействию обтекающего их потока. Характер сдвига со дна частиц особенно наглядно наблюдается на примере галечных наносов.

Лежащие на дне частички наносов, в данном случае гальки, в значительной своей массе в какой-то степени перекрыты соседними гальками или занесены промежуточным, более мелким материалом (песком).

В результате того что вначале происходит смыл со дна более мелких наносов, русло реки оказывается постепенно покрытым оставшимися на месте более крупными частицами. Подобное явление наблюдается после прохождения паводков в руслах, сложенных песчанно-галечными отложениями.

### Библиографический список

1. Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971. 331 с.
2. Бондарев В.П. Иерархичность малых водосборных бассейнов. Геоморфология. М., 2010. 13 с.
3. Горшков С.П. Четвертичные отложения и история развития Приенисейской Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 150 с.
4. Россинский К.И., Дебольский В.К. Речные наносы. М.: Наука, 1980. 5 с.
5. ФГБУ Среднесибирское УГМС. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, 2016. 215 с.

# ТИПОЛОГИЯ ЗЕМЕЛЬ ОБСКО-КЕТСКОГО УЧАСТКА ПОЙМЫ р. ОБИ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В.С. Хромых

Национальный исследовательский Томский государственный университет

*Пойма, пойменные гривы, луговые урочища, хозяйственное использование.*

В статье предлагается краткая характеристика природных условий и морфологической структуры земель Обско-Кетского участка поймы Оби, а также направления хозяйственного использования территории.

## TYPOLOGY OF LANDS OF THE OB-KETSKY AREA IN THE OB RIVER FLOODPLAIN AND WAYS OF THEIR SOUND USE

V.S. Khromykh

*Floodplain, floodplain ridges, meadow tracts, economic use.*

The article presents a brief description of natural conditions and the morphological structure of lands at the Ob-Ketsky area of the Ob floodplain, as well as the area of economic use of the territory.

Своеобразие условий формирования и развития, четко обособляющее пойму Оби от окружающих ее пространств, позволяет рассматривать ее как природную провинцию. Внутрипровинциальные различия связаны с изменением морфологической структуры поймы под влиянием гидрологического режима и климата. Специфика пространственной организации пойменных ландшафтов определяет и особенности их районирования и классификации. Это позволило выделить на пойме Средней Оби шесть участков ранга природных районов [2; 3]. Границы между ними совпадают с изменением гидрологического режима поймы Оби, а вместе с ним и остальных компонентов ландшафта под влиянием крупных притоков. В статье предлагается характеристика Обско-Кетского участка поймы Оби, охватывающего совмещенную пойму р. Оби и Кети.

Севернее г. Колпашево пойма Оби соединяется с поймой Кети, которая, подойдя к Оби, впадает в нее тремя рукавами. Расстояние между устьями крайних рукавов равно 150 км. Фактически пойма в этом районе представляет собой один большой остров, лежащий между руслами двух крупных рек и сильно изрезанный множеством мелких протоков, озер, ериков, курий. Общая площадь водных пространств в районе составляет 338 кв. км (около 16 % площади района). Руслу Оби и Кети сильно меандрируют, коэффициент извилистости составляет для русла Оби 1,6, Кети 1,9. В нескольких местах реки подмывают коренные берега. Максимальная ширина поймы 39 км в районе острова Сагандуковский, минимальная – 21 км (в 8 км ниже устья Чаи).

Особенности климата Обско-Кетского района характеризуют показатели ст. Колпашево. Средняя температура января – 20,8°, июля + 18,3°. Продолжительность безморозного периода составляет 113 дней. Заморозки прекращаются 24 мая, начинаются в среднем 15 сентября. Осенний переход температуры через 0° происходит в середине октября [1]. Река вскрывается в конце апреля – начале мая; вслед за вскрытием, начинается выход воды на пойму. Продолжительность затопления поймы около 65 дней, высота слоя затопления колеблется от 0,9 до 6,1 м. Период открытого русла составляет около 170 дней. В растительном покрове поймы преобладают луга (55 %), в основном канареечниковые, вейниковые, разнотравно-осоковые и сырые осоковые. Процент настоящих лугов невелик. Леса занимают 14 % всей площади, кустарниковые заросли свыше 12%. Болот очень мало (около 4 %). Особенности гидрологического режима, климата, рельефа и растительного покрова обуславливают своеобразную структуру.

Наибольшие площади в районе охватывает центральная пойма. Здесь господствуют средние и низкие гривы с канареечниковыми, вейниковыми и разнотравно-осоковыми лугами на дерново-глеевых почвах, а также низины с сырыми осоковыми лугами на иловато-глеевых почвах. Наложенное притеррасье охватывает 14 % площади поймы; преобладают также повышенные участки с канареечниковыми и разнотравно-осоковыми лугами на дерново-глеевых почвах и низины с осоковыми лугами на торфянисто-глеевых почвах. Остальные типы ландшафтных участков почти не выражены. В прирусловой части урочищами-доминантами являются валы с ивовыми

ми и тополевыми кустарниковыми лесами на дерново-слоистых почвах, в наложенном прирусловье (5 %) преобладают канареечниковые и разнотравно-осоковые луга на дерново-глеевых почвах; характерными урочищами притеррасья являются равнины с березово-темнохвойными заболоченными лесами и болотами (согрой) на низинных торфяниках.

Хозяйственное использование района невелико, ежегодно выкашиваются около 11 тыс. га лугов, 13 тыс. га являются пастбищами, около 200 га распахиваются; в посевах преобладают кормовые культуры (кукуруза, горох). Значительна мелиоративная неустроенность района: около 70 % земель являются избыточно увлажненными. Мелиоративные работы ведутся силами хозяйств и охватывают незначительные площади. Освоение этого района потребует расширения работ по мелиорации.

### Библиографический список

1. Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы. Л.: Гидрометеиздат, 1965. Вып. 20. Ч. II. 332 с.
2. Хромых В.С. Структура и качественная оценка ландшафтов поймы Средней Оби (в границах Томской области): дис ... канд. геогр. наук. Новосибирск, 1975. 230 с.
3. Хромых В.С. Природное районирование поймы Средней Оби // Материалы Двадцать третьего пленарного межвузовского координационного совещания по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Калуга, 2008. С. 205–207.

## АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТОВ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ ПРИОБСКОГО ПЛАТО

*В.И. Чернов*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск  
Научные руководители: *Н.А. Лигаева*, канд. геогр. наук, доцент;  
*Д.В. Черных*, доктор геогр. наук, доцент

*Ленточный бор, ложбина древнего стока, местность, заказник.*

Статья посвящена анализу структуры ландшафтов ленточных боров Приобского плато на примере Алеусского и Корниловского заказников.

## ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF PINE FOREST LANDSCAPES AT THE OB PLATEAU

*V.I. Chernov*

Research supervisors: *N.A. Ligayeva*, Cand. Sci. (Geography);  
*D.V. Chernykh*, Dr. Sci. (Geography)

*Pine forest, ancient drain hollow, landscape, natural reserve.*

The article is devoted to the analysis of the structure of pine forest landscapes at the Ob Plateau by the example of the Kornilovsky and Aleusky natural reserves.

**Л**енточные боры представляют собой узкую (5–40 км), вытянутую полосу сосновых травянистых и травяно-кустарничковых лесов, пересекающих лесостепную и степную зоны южной части Западно-Сибирской низменности. Первые геоботанические исследования ленточных боров проводились И.Г. Гmeliным, П.С. Палласом в VIII в. [1]. В XX в. учеными были выделены различные типы сосновых лесов, выявлена их роль в сохранении биологического разнообразия, климатообразующая, гидрологическая, почвозащитная и санитарно-гигиеническая функции. В настоящее время комплексные ландшафтные исследования ленточных боров проводятся учеными ИВиЭП СО РАН и АГУ Д.В. Черных, М.М. Золотовым и др.

Приобское плато расположено на юго-востоке Западно-Сибирской низменности, на левом берегу р. Обь. Территория сложена мезо-кайнозойскими песчано-глинистыми отложениями.

Четвертичные отложения представлены мощной толщей (100–150 м) лессовидных суглинков на вершинах увалов, аллювиальными и эоловыми отложениями на днищах ложбин древнего стока. В геоморфологическом отношении Приобское плато представляет собой систему увалистых террасированных возвышенностей со средней высотой 200–300 м, расчлененных параллельными ложбинами древнего стока, вытянутых с северо-востока на юго-запад [2]. Климат умеренный континентальный. Среднемесячная температура января  $-16^{\circ}\text{C}$ , июля  $+20^{\circ}\text{C}$ , среднегодовая температура  $+2,5^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 300–450 мм. Гидрографическая сеть Приобского плато представлена реками бассейна р. Оби и озерами Кулундинской равнины. Распространены черноземы выщелоченные, обыкновенные, южные, серые лесные и дерново-подзолистые почвы.

Наше исследование направлено на анализ структуры ландшафтов ленточных боров Приобского плато на примере Алеусского и Корниловского заказников. В основу положен материал полевых комплексных ландшафтных исследований боровых заказников 2017 г.

Алеусский заказник расположен в пределах Бурлинского ленточного бора в верховьях р. Бурла (рис.1). Площадь заказника составляет  $250\text{ км}^2$  [3].

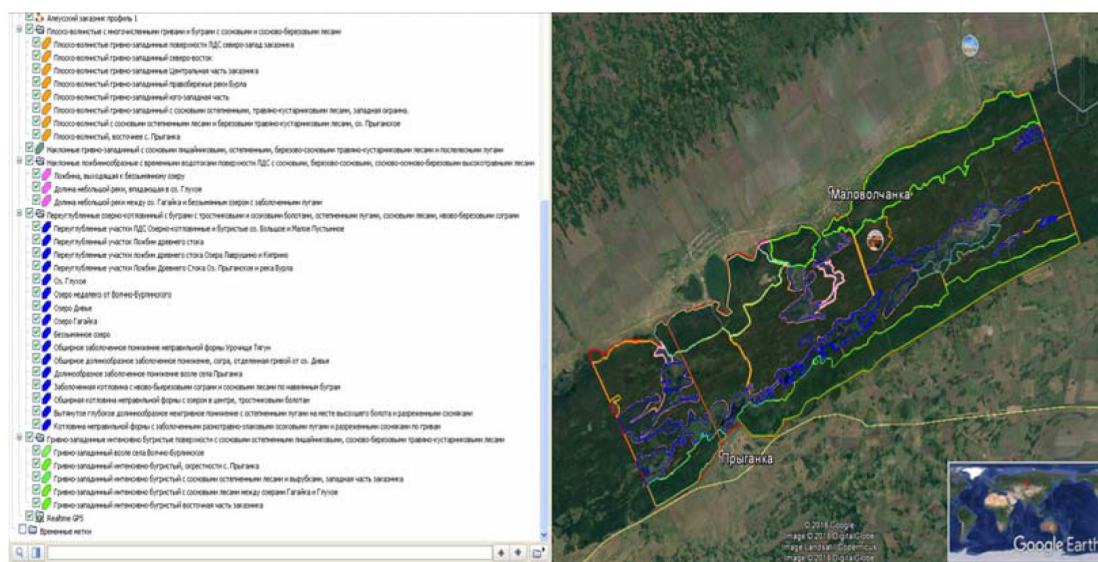


Рис. 1. Ландшафтная карта Алеусского заказника

Нами выделены несколько типов местностей. *Плоско-волнистый тип местности* представлен чередованием вытянутых грив с относительной высотой 5–10 м с сосновыми лишайниковыми остепненными лесами межгривных понижений с березово-сосновыми травяно-кустарниковыми и кустарничково-зеленомошными лесами. *Гривно-западинный тип местности* распространен на периферии заказника. Крупные гривы с относительной высотой 10–20 м сочетаются с котловинами выдувания с сосновыми остепненными злаковыми лесами и березово-сосновыми разнотравно-злаковыми лесами. *Переглубленный озерно-котловинный тип местности* представлен рогозово-тростниковыми болотами, ивово-березовыми осоковыми согами в глубоких дефляционных котловинах, остепненными злаково-разнотравными лугами по озерным террасам и сосновыми лишайниковыми лесами с участием лиственницы по гривам [3].

*Наклонный ложбинообразный тип местности* представлен временными водотоками в северной части заказника с осиново-березовыми высокотравными лесами и заболоченными лугами. *Наклонный гривно-западинный тип местности* расположен на юго-восточном берегу оз. Большое Пустынное с относительными высотами грив около 15 м с сосновыми остепненными разнотравно-злаковыми лесами и послелесными лугами [4].

Корниловский заказник расположен в пределах Корниловского бора, в среднем течении р. Прослауха, притока Кулунды, и оз. Ветрено-Телеутского. Площадь заказника составляет  $180\text{ км}^2$  (рис. 2).



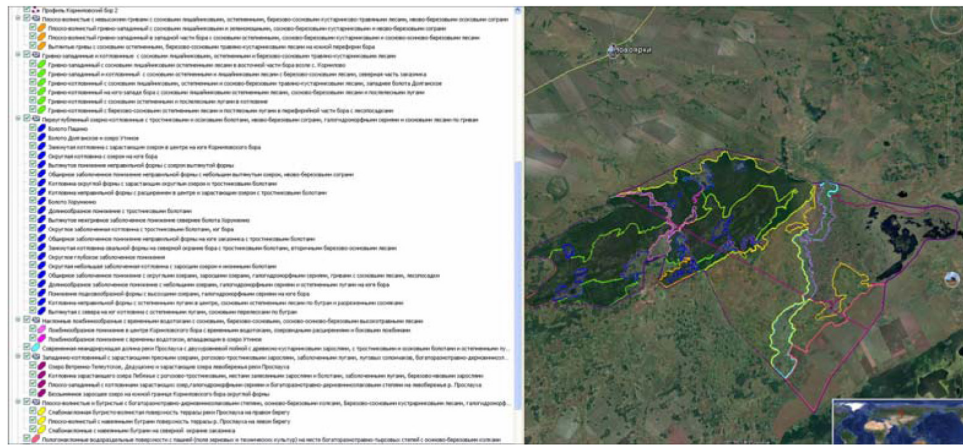


Рис. 2. Ландшафтная карта Корниловского заказника

Здесь также выделены несколько типов местности. *Пологонаклонный слаборасчлененный водораздельный тип местности* расположен в юго-восточной части заказника на увале между долиной р. Прослауха и Прослаухо-Кулундинским бором с полями зерновых и технических культур с мелкими осиново-березовыми колками на месте богаторазнотравно-тырсовых степей [2; 3]. *Плоско-волнистый и бугристый тип местности* занимает террасы р. Прослауха в степной части заказника с сочетанием богаторазнотравных дерновиннозлаковых степей, осиново-березовых колков по западинам, березово-сосновых кустарниковых лесов по навейным буграм.

*Западно-котловинный тип местности* распространен в районе котловины оз. Ветрено-Телеутское и Лебяжье на юго-востоке заказника с сочетанием озер с рогозово-тростниковыми зарослями, заболоченными лугами и луговыми солончаками по котловинам и остепненными лугами по высоким древнеозерным поверхностям с осиново-березовыми колками. *Гривно-западный и котловинный тип местности* распространен в северной, восточной и южной части Корниловского бора с массивами крупных вытянутых грив с относительной высотой 10–20 м, с котловинами и буграми, с сосновыми остепненными редкотравными и зеленомошными лесами, березово-сосновыми карагановыми разнотравно-злаковыми лесами по понижениям в сочетании с рубками, послелесными лугами, лесопосадками.

*Плоско-волнистый с невысокими гривами тип местности* находится в центральной части Корниловского бора с сочетанием вытянутых грив с относительной высотой 5–10 м с сосновыми карагановыми частично остепненными лесами и глубоких межгривных понижений с березовыми кустарниковыми хвощовыми лесами. *Переуглубленный озерно-котловинный тип местности* распространен в крупных дефляционных котловинах с тростниковыми болотами, солончаковатыми лугами, ивово-березовыми сограми, сосновыми лесами по буграм и мелкими зарастающими озерами [1; 4].

*Наклонный ложбинообразный тип местности* представлен ложбинами в северной части бора с сосново-осиново-березовыми высокотравными лесами, заболоченными лугами. *Современный долинный тип местности* представлен меандрирующей долиной р. Прослауха с двухуровневой поймой с зарастающими старицами, тростниковыми болотами, остепненными лугами высокой поймы [4].

Таким образом, в ходе проведенного исследования в пределах Алеусского заказника выделено пять типов местности: плоско-волнистый, гривно-западный, переуглубленный озерно-котловинный, наклонный ложбинообразный и наклонный гривно-западный. Плоско-волнистый тип занимает наибольшие площади. В пределах Корниловского заказника выделено восемь типов местности: пологонаклонный слаборасчлененный водораздельный, западно-котловинный, гривно-западный и котловинный водораздельный, плоско-волнистый и бугристый, плоско-волнистый с невысокими гривами, переуглубленный озерно-котловинный, наклонный ложбинообразный, современный долинный тип местности. Преобладающими типами местности являются плоско-волнистый и бугристый в степной части Корниловского заказника, а также гривно-западный и котловинный.

## Библиографический список

1. Золотов Д.В. Конспект флоры бассейна реки Барнаулки / отв. ред. М.М. Силантьева. Новосибирск: Наука, 2009. 186 с.
2. Козырева Ю.В., Рыгалова Н.В. География Алтайского края: учебное пособие. 2-е изд., доп. Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 2014. – 140 с.
3. Особо охраняемые природные территории и объекты [Электронный ресурс]: // Официальный сайт Алтайского края. URL: <http://www.altairegion22.ru/territory/info/120809/>
4. Черных Д.В., Золотов Д.В. Пространственная организация ландшафтов бассейна реки Барнаулки. Новосибирск, 2011. 205 с.

## КАРСТООБРАЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ ПЕЩЕРЫ КАРАУЛЬНАЯ II

*Е.Е. Чернышова, Т.Н. Мельниченко*

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Красноярский край, пещера, карстовый процесс, Карауленский участок, пещера Караульная II.*

В статье дается характеристика карстообразования на территории Красноярского края. Рассмотрены условия, необходимые для развития карста. Описаны морфологические характеристики пещеры Караульная II, категории сложности прохождения, натечные образования и отложения.

## KARST FORMATION BY THE EXAMPLE OF THE KARAULNAYA II CAVE

*E.E. Chernyshova, T.N. Melnichenko*

*Krasnoyarsk Territory, cave, karst process, Karaulenski site, Karaulnaya II cave.*

The article describes the processes of karst formation in the Krasnoyarsk Territory. The conditions necessary for karst development are considered. The morphological features of the Karaulnaya II cave, the category of complexity of passage, dripstones and deposits are described.

Среди многообразия природы Красноярского края заметное место принадлежит подземным естественным сооружениям – пещерам. Пещера – это сложная система ограниченного подземного пространства, все элементы которой взаимосвязаны [1]. Большинство пещер Красноярского края образовано карстовым процессом: растворением и выщелачиванием трещиноватых растворимых горных пород подземными и поверхностными водами. В результате деятельности карстовых процессов возникают отрицательные формы рельефа: различные полости, каналы, гроты, шахты, поноры и пещеры [1]. Для развития карста необходимы следующие условия [4]: растворимость пород и достаточная их мощность, проницаемость и мелкозернистая структура пород, значительное количество осадков, наличие в воде растворенного CO<sup>2</sup>.

В Красноярском крае насчитывается более 150 карстовых пещер. Карауленский спелеоучасток расположен в 5 км от поселка совхоза «Удачный», западнее Красноярска, где долина Енисея локализована в пределах плитчатых складчатых известняков. На этом участке находятся две пещеры – Караульная I и Караульная II. На левом берегу Енисея в береговых обрывах устья р. Караульной видны известняковые утесы. Рельеф на этом участке низкогорный, высоты достигают 450 м. Пещера Караульная II расположена на склоне над р. Караульной в 200 м от подножия. Подход к пещере свободный. Возле нее имеется площадка размером 6 x 10 м. Вход в пещеру вскрыт бортовой эрозией р. Караульная и представлен в форме арки светового грота размерами 6 x 5,5 м. Тип пещеры горизонтальный, галерейно-гrotовый. Протяженность ходов составляет 540 м, глубина 34 м, общая площадь 1300 кв. м, объем 4 300 куб. м. Пещера имеет два этажа. Существует связь с поверхностными формами рельефа: восходящие трубы с задернованными воронками на площади верхней надпойменной террасы р. Енисей [5]. Полость пещеры Караульная II образована темно-серыми известняками плотной текстуры. Возраст горных пород – венд (овсянковская свита). В ходах и залах пещеры можно встретить по-

кровные натеки, сталактиты (рис. 1), сталагмиты (рис. 2), сталагнаты, кальцитовые драпировки от белых оттенков до коричневых, кораллиты (рис. 3) и глинистые обвалы.

В 60-е гг. прошлого века пещера была очень популярна, и ее бесконтрольно посещали сотни туристов, которые в короткий срок довели подземный комплекс до полной деградации. В 1977 г. с целью сохранения этого уникального природного объекта власти края присвоили подземному «музею» статус памятника регионального значения. Для охраны, восстановления пещеры и ведения просветительско-экскурсионной и научной деятельности в 2003 г. было создано некоммерческое учреждение «Научно-рекреационный природоохранный комплекс “Пещера Караульная”». Входной грот «Ледовый» был перегорожен воротами и железной дверью, которые нарушили природный режим воздухообмена, из-за чего наледь во входном гроте растаяла, от нее осталась ледовая катушка у начала спуска.



Рис. 1. Сталактит



Рис. 2. Сталагмит



Рис. 3. Кораллиты

Сейчас это самая благоустроенная пещера, очищенная от мусора, копти, надписей. Используется в основном для школьных экскурсий, проходящих только в присутствии гида с разрешения природоохранного общества. В подземном «музее» проведено минимальное инженерное сопровождение маршрута длиной около 350 м, оборудованы натяжной мостик и перила, установлены ограждения, выровнены тропинки, на крутых спусках сделаны ступени, расширены узкие лазы и проведено сумеречное светодиодное освещение по временной схеме [3].

Первый грот «Ледовый» в плане имеет форму овала (рис. 4), вытянутого от входа с севера на юг, длиной 32 м, шириной до 10 м, высотой 5–7 м. Встречаются незначительные натеки. Лед уходит под северную стену грота. В одном месте надо льдом остается узкая щель («Хомутик»), весьма затруднительная для преодоления. Ледяная катушка круто спадает вниз и кончается около второго хомутика.



Рис. 4. Разрез пещеры Караульная II

За наледью входного грота открывается низкий лаз. Узкая щель длиной 20 м приводит в сильно вытянутый в длину грот «Очарование» – галерею с натечными кальцитовыми покровами длиной 45 м, шириной 8–10 м, высотой 8–10 м. С этого старого и сухого грота и начинается верхний ярус пещеры. Его стены покрыты известковыми не застывающими образованиями – «пещерным молоком». Дно грота состоит из твердой глины, спрессовавшей обломки известняка. В южной части грота находятся рухнувшие со свода пещеры кальцитовые глыбы. В северной части, в Коралловом зале, имеется гигантский сталагмит диаметром 1 м и высотой 1,2 м – «Шапка Мономаха» (рис. 5).

Недалеко от входа в северо-восточной стене ход идет дальше сужающейся высокой щелью. Из центральной части грота в восточном направлении уходит коридор, приводящий к развилке: направо через камин в грот Капельный, налево – в грот Грязный. Грот Грязный (Глиняный) – самая низкая точка пещеры (45 м). Назван он так за скопление глины, стекающей с верхних ярусов пещеры. Он имеет ладьеобразную форму длиной 35 м, шириной 5 м, высотой до 20 м. Грот молодой, стены сырые, с большим количеством натеков. Пол покрыт жидкой глиной с обломками известняка. Вверх из Грязного грота ведет несколько труб протяженностью 15–30 м с натеками. Есть одно 30-метровое ответвление, оканчивающееся небольшим гротом. По узкому ступенчатому лабиринту, называемому «Калибровка» (длиной 35 м), можно пройти к развилке.



Рис. 5. Сталагмит «Шапка Мономаха»

На глубине 30 м (относительно входа) находится грот Капельный длиной 65 м, шириной до 20 м, высотой до 10 м. Грот обвального типа, дно завалено глыбами камней. Из северо-восточного угла плывет глинистый плывун. Натеки незначительные, с потолка капает вода. Через весь грот «Капельный» идут два разлома. В конце хода «Прометеев» находятся «каменные соты», создающие звуковой эффект резонанса, усиливающего любой звук.

Пещера Караульная II имеет 1 категорию сложности, для прохождения которой требуется минимальное количество вспомогательных средств. Благодаря близости к городу и относительной несложности прохождения пещера является самой посещаемой из всех пещер Красноярского края.

#### Библиографический список

1. Максимович Г.А. Основы карстоведения. Пермь, 1963. 444 с.
2. Пещера Караульная-2. База знаний спелеологии. URL: <http://www.krasspeleo.ru> (дата обращения: 28.03.2018).
3. Пещера Караульная. URL: <http://fb.ru/article/352665/karaulnaya-peschera-krasnoyarsk-kak-doehat-otzyivyi-foto> (дата обращения: 28.03.2018).
4. Смольянинов В.М., Немькин А.Я. Общее землеведение: литосфера, биосфера, географическая оболочка: учебно-методическое пособие. Воронеж: Истоки, 2010. 193 с.
5. Цыкин Р.А., Цыкина Ж.Л., Добровольский М.Н. Пещеры Красноярского края. Красноярск, 1974.

## ПОЧВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

А.А. Шпедт<sup>1,2</sup>, Ю.Н. Трубников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

<sup>2</sup>Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
Федеральный исследовательский центр КНЦ СО РАН

*Почва, почвенный покров, почвенно-земельные ресурсы, оценка почв, использование земель.*

В статье приводятся современные данные о почвенном покрове Красноярского края. Показаны особенности почв и почвенного покрова, с оценкой качества почвенно-земельных ресурсов и возможностью их использования.

## SOIL AND LAND RESOURCES OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

A.A. Shpedt, Yu.N. Trubnikov

*Soil, soil cover, soil and land resources, assessment of soils, use of lands.*

In the article the modern data on the soil cover of the Krasnoyarsk Territory is given. The features of soils and the soil cover are described. Assessment of the quality of soil and land resources and a possibility of their use is given.

**П**очвенно-земельные ресурсы – самая потребляемая часть окружающей природной среды, экономическая нагрузка на которую имеет постоянную тенденцию к возрастанию. Особенно важно то, что эти ресурсы представляют пространственный базис жизни и деятельности людей.

Существенный вклад в изучение почвенно-земельных ресурсов Красноярского края внес М.В. Кириллов. На протяжении многих лет он изучал почвы региона, был участником экспедиций АН СССР, ведущих обследование лесостепной и подтаежной зон. В обзоре П.С. Булгакова [1] о его работе сказано следующее: «Уделяя внимание в большей степени географии, М.В. Кириллов изучал почвы по самой широкой программе. В этом можно убедиться из обильного перечня публикаций: эрозионные процессы на территории края, почвы Ачинской группы районов, почвенное районирование края, очерк почв края, география почв Средней Сибири и др.». Понятно, что современные сведения о почвах и почвенном покрове региона в значительной степени переоценены и дополнены.

Согласно Почвенной карте РСФСР М 1:2 500 000 [5], общая площадь Красноярского края составляет 233,97 млн га, или 13,7 % территории РФ. На долю почвенного покрова приходится 224,14 млн га, что составляет 95,8 % площади региона. Площади почв и непочвенных образований (табл.) определены с использованием материалов научных монографий и Единого государственного реестра почвенных ресурсов России, созданного в 2013 г. Почвенным институтом им. В.В. Докучаева [2-3; 6]. Непочвенные образования находятся на 9,83 млн га (4,2 %), из них каменистые россыпи занимают 5,85, рыхлые породы – 0,47, ледники – 1,87, вода – 1,64 млн га.

В структуре почвенного покрова преобладают почвы (% от общей площади края): подбуры (тундровые и таежные) – 17,2, арктические, актотундровые и их комплексы – 12,8, криоземы и их комбинации с палево-криоземами, криоторфянистыми и палевыми – 10,0, тундровые глеевые и их комплексы – 7,7, таежные глеевые – 6,1, дерново-подзолистые и их разности – 5,6, буро-таежные – 5,6, дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные – 5,0, подзолы – 4,5, пойменные – 3,4, серые лесные и их разности – 3,0, торфяные болотные – 2,5, грануземы – 2,4, дерново-таежные – 2,3, черноземы и лугово-черноземные почвы около 2,0 %. В совокупности данные почвы составляют более 90,0 % всей территории края и 94,2 % его почвенного покрова.

Площадь оставшихся почв (перегнойно-карбонатные тундровые, торфяно-подзолисто-глеевые, горные примитивные) колеблется от 1,0 до 1,6 %.

В структуре почвенного покрова почти 35 % занимают горные почвы, а площадь под лесными почвами составляет 108,86 млн га, или 48,5 % от почвенного покрова.

### Структура почвенного покрова Красноярского края

Почвы	Площадь	
	%	млн га
Арктические и их комплексы	0,9	2,11
Актотундровые и их комплексы	11,9	27,84
Тундровые глеевые и их комплексы, включая торфяные болотные и пойменные заболоченные	7,7	18,02
Подбуры тундровые	7,8	18,25
Перегнойно-карбонатные тундровые	1,5	3,51
Таежные глеевые гумусово- и торфянисто-перегнойные	6,1	14,27
Таежные торфянисто-перегнойные высокогумусные (криоземы)	10,0	23,40
Подзолистые	1,5	3,51
Торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые	1,0	2,34
Дерново-подзолистые, включая глеевые и иллювиально-железистые	5,6	13,10
Подзолы, включая и иллювиально-железистые	4,5	10,53
Подбуры таежные	9,4	21,99
Грануземы	2,4	5,62
Буро-таежные (буроземы)	5,6	13,10
Дерново-таежные	2,3	5,38
Дерново- и перегнойно-карбонатные, включая выщел. и оподзол.	5,0	11,70
Светло-серые лесные	0,4	0,94
Серые лесные	1,8	4,21
Темно-серые лесные	0,8	1,87
Черноземы оподзоленные	0,1	0,23
Черноземы выщелоченные	1,0	2,34
Черноземы обыкновенные	0,7	1,64
Черноземы южные	0,1	0,23
Луговые и лугово-черноземные	0,1	0,23
Торфяные болотные	2,5	5,85
Пойменные	3,4	7,95
Горные примитивные	1,6	3,74
Итого	95,8	224,14
Непочвенные образования		
Каменистые россыпи	2,5	5,85
Рыхлые породы	0,2	0,47
Пески	<0,1	-
Ледники и материковые льды	0,8	1,87
Вода	0,7	1,64
Итого	4,2	9,83
Всего	100	233,97

Разнообразие почв определяется значительной протяженностью региона с севера на юг и, с запада на восток, сочетанием равнинных и горных пространств, сложным геологическим и геоморфологическим строением и развитой гидрографической сетью. Широтная зональ-

ность почв осложняется зональностью вертикальной. Котловинный характер лесостепных районов создает также концентрическую зональность, обусловленную сочетанием широтной и вертикальной зональности. Как правило, центральные части котловин характеризуются наличием степи или открытой южной лесостепи. Периферийные районы последовательно сменяются подзонами типичной и северной лесостепи. Окаймлены котловины подтайгой и тайгой. Важнейшей особенностью почвообразования к востоку от Енисея является усиление роли криогенеза при формировании почв и почвенного покрова.

Пространственная смена почв происходит следующим образом: арктические (арктическая зона) – акотундровые, тундровые глеевые (субарктическая тундра) – подбуры тундровые, палевые, криоземы (субарктическая лесотундра) – подбуры таежные, палевые, грануземы, палево-подбуры, палевые грануземы, криоземы (северная тайга) – буро-таежные, дерново-таежные, дерново-карбонатные, таежно-глеевые (средняя тайга) – подзолы, дерново-подзолистые, серые лесные, дерново-карбонатные (южная тайга) – серые лесные, черноземы выщелоченные, черноземы обыкновенные (лесостепь) [3].

Для арктической зоны и тундры характерны ярко выраженная комплексность почвенного покрова, обусловленная мерзлотными формами рельефа, солифлюкция, пучение, термокарст, трещинообразование, просадки, каменистость, оглеение, криотурбации. Таежные мерзлотные почвы имеют малую мощность профиля (60–100 см), подавленную биологическую активность. Процесс оподзоливания здесь часто не выражен. Наблюдаются афегумусовая миграция, оглеение, тиксотропность, присутствие карбонатов. В составе грубого гумуса преобладают фульвокислоты.

Для почв лесостепной зоны также характерны комплексность почвенного покрова, небольшая мощность гумусового горизонта, повышенное содержание гумуса, наличие признаков мерзлотного оглеения, литологическая неоднородность почвообразующих пород. Серые лесные почвы отличаются от европейских аналогов пониженной степенью оподзоленности и небольшой кислотностью. Интенсивное использование почв лесостепи приводит к увеличению степени их деградации.

В соответствии с интегральной оценкой качества почв для сельскохозяйственного использования, проведенной в 2013 г., Красноярский край отнесен к наиболее неблагоприятным регионам [4]. Процент непригодных для аграрного производства почв равен 81. Площадь самых плодородных и, следовательно, наиболее продуктивных в сельском хозяйстве почв – черноземов по сравнению с общей площадью выглядит незначительной (всего около 1,9 %). Однако эти проценты соответствуют примерно 4,44 млн га – огромной площади, благодаря которой Красноярский край является одним из главных производителей продовольственного и товарного зерна в СФО. Площадь дерново-карбонатных и серых лесных почв, также пригодных для ведения рентабельного земледелия, более чем в четыре раза больше.

### Библиографический список

1. Бугаков П.С. Об истории и современном изучении почв Красноярского края. Красноярск, 1998. 66 с.
2. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. URL: <http://egrpr.esoil.ru/register.php>
3. Ершов Ю.И., Москалев А.К., Степень Р.А. Земельные и лесные ресурсы Красноярского края, проблемы их рационального использования. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 114 с.
4. Иванов А.Л., Савин И.Ю., Столбовой В.С. Качество почв России для сельскохозяйственного использования // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. №6. С. 41–45.
5. Почвенная карта РСФСР М 1:2 500 000 / гл. ред. В.М. Фридланд. М.: ГУГК СМ СССР, 1988. 16 л.
6. Почвенный покров и земельные ресурсы Российской Федерации / под общ. ред. Л.Л. Шишова, Н.В. Комова, А.З. Родина, В.М. Фридланда. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2001. 400 с.

СЕКЦИЯ II.  
ПРОБЛЕМЫ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА  
(К 110-ЛЕТИЮ СОБЫТИЯ)



## ФАКТЫ СВИДЕТЕЛЬСТВ ПАДЕНИЙ ТЕЛ ТУНГУССКОЙ КОМЕТЫ

В.В. Бурмакин

г. Зеленогорск, Красноярский край

*Открытие красноярских специалистов по дешифрированию космических снимков, места падений тел Тунгусской кометы, виды падений, обоснование явлений этого феномена.*

Статья об открытии красноярскими специалистами мест падений тел Тунгусской кометы и продолжении исследования автором по этому явлению, открытии новых мест падений в местах проживания очевидцев.

## EVIDENCES OF FALL OF THE TUNGUSKA COMET

V.V. Burmakin

*Discovery by Krasnoyarsk specialists on interpretation of space images, places of fall of the Tunguska comet bodies, types of falls, explanation of phenomenon.*

The article is about the discovery by the Krasnoyarsk specialists of the places of fall of the Tunguska comet bodies and continuation of the research of this phenomenon by the author, the discovery of new locations of falls in the places of residence of the eyewitnesses, and the explanation and justification of the consequences of this phenomenon.

Грандиозное астрономическое событие XX в. – падение Тунгусского метеорита – после многих лет исследований, многочисленных экспедиций так и осталось для ученых загадкой и не дало главных ответов, где вещество, где тело этого метеорита, физика пролета и разрушения Тунгусского космического тела (ТКТ), геофизические и биологические последствия Тунгусской катастрофы, теоретические объяснения Тунгусского феномена либо частично, либо в целом [2]. Теорий более ста, научных трудов написано десятки томов. Все исследования, начатые Л.А. Куликом, свелись в одну точку – в район с. Ванавара.

В XX в. было два крупнейших падения космических тел – Тунгусское 1908 г. и Бразильское 1930 г. Бразильский метеорит упал в сельве в верховьях Амазонки в недоступной местности. Там тоже был огненный взрыв, но меньший по масштабу, чем на Подкаменной Тунгуске, и он нагнал ужас на местных индейцев. Л.А. Кулик опубликовал статью об этом событии, но она осталась незамеченной мировой общественностью. В 1989 г. Н.В. Васильев и Г.В. Андреев, исследователи Тунгусского метеорита, опубликовали статью о Бразильском метеорите в журнале Международного метеоритного общества в США, упоминая и вклад Л.А. Кулика в изучение этой проблемы. Это нашло отклик в американских научных кругах. Была осуществлена аэрофотосъемка, получены космические снимки со спутников. В 1997 г. проведена экспедиция на место падения. Обнаружены три депрессии на месте падения, но метеоритного вещества не найдено. Это можно объяснить и тем, что за шестьдесят с лишним лет буйная растительность сельвы скрыла следы падения. На месте взрыва на Подкаменной Тунгуске метеоритное вещество тоже не найдено. Но сибирская тайга это не сельва, ее восстановление происходит медленнее.

Тунгусское событие зафиксировано сейсмограммами, барограммами, магнитограммами, аномальными явлениями атмосферы, очевидцами. Исследователи проделали большую работу по сбору информации о послевзрывном состоянии атмосферы – серебристых облаках, светлых ночах от Атлантики до Енисея, продолжавшихся несколько дней. И.Т. Зоткин в 1961 г., обработав информацию по аномальному свечению, определил область этого явления. Она начиналась от Атлантики и расширялась к востоку до Енисея в пределах 50–60 градусов северной широты [3].

Серебристые облака образуются в атмосфере на высотах от 60 до 120 км. Самые светлые ночи были в Англии, когда можно было читать газету. В северном полушарии в умеренных широтах осуществляется в основном западный перенос воздушных масс из-за вращения Земли. Уже по этой информации можно определить направление падения, но не одного, а множества тел, занявших широтный коридор от 54 до 61 градуса с.ш. Это подтверждают многочисленные очевидцы, видевшие пролетающие болиды от Енисея до Лены и даже восточнее, именно

в этой широтной полосе. Падения вызвали канонаду. По показаниям очевидцев, это продолжалось 15 – 20 минут. Показаний очевидцев было около тысячи, но исследователи их проигнорировали. Все расчеты производились на одно тело, а их были сотни. Очевидцы видели разные тела с разных точек наблюдения. Вероятность правильности направления движения тел очевидцами ничтожна, во-первых, из-за большого срока, прошедшего после Тунгусского события, во-вторых, не каждый человек, даже в наше время, с приличной точностью определит направление пролетающего вдалеке объекта.

Первый сбор показаний очевидцев начался в 1908 г., второй период сбора – 1921–1922 гг., третий этап – 1926–1938 и позднее – с 1959 по 1974 г. Но главное в показаниях – люди видели полеты тел, слышали громоподобные звуки, чувствовали колебания земной коры в разных районах Сибири [7; 8]. Колоссальную работу проделали исследователи по сбору показаний очевидцев, но почему-то замкнулись исследования только на месте взрыва на Подкаменной Тунгуске. Основные сведения поступали из енисейских, ангарских районов, районов Транссиба, бассейна р. Лена.

Красноярский филиал Госцентра «Природа» с 1985 г. выполнял на территории Красноярского края и сопредельных субъектов РФ научно-исследовательские и картографические работы на основе дешифрирования материалов космических съемок, направленные на решение различных задач в области геологии и геоморфологии, гидрологии, инженерной геологии, охраны природы, лесного и сельского хозяйства. В ходе работ территория Средней Сибири уже неоднократно изучена по космическим снимкам. В 90-х годах красноярскими специалистами филиала Госцентра «Природа» Александром Прокопьевичем Лопатиным, канд. геол.-минерал. наук, и Лидией Михайловной Усковой, канд. геогр. наук, при дешифрировании космических снимков для прокладки нефтепровода с Тахома-Юрубченского нефтегазового месторождения, на фото были обнаружены необычные объекты. Они не получали однозначного толкования на основе имеющегося опыта и набора дешифровочных признаков. Из их числа выделяются объекты, конфигурация и внутреннее строение которых трудно объяснимы с позиции их земного происхождения и позволяют предполагать, что образование их является результатом падения космических тел. Обнаружены эти объекты на Среднесибирском плоскогорье в междуречье Енисея, Ангары и Подкаменной Тунгуски. Следы падений космических тел имеются в районе р. Кажма (бассейн р. Ангара). Вид падения веерный, прерывистый над долинами ручьев, протяженностью свыше 30 км, при ширине до 4 км по азимуту 80 градусов. Второе крупное падение на Енисейском кряже в районе р. Лендаха в бассейне р. Большой Пит, в 16 км западнее пос. Брянка, веер разлета до 6 км при ширине 1,5 км, азимут около 100 градусов. Телами падений была снесена растительность, и обнажились горные породы. Общей особенностью отдешифрированных на космических снимках следов падения является не только их прерывисто-лучевое, веерное строение, но и ориентировка в целом с запада на восток, более сильное поражение склонов западной экспозиции. Впоследствии Л.М. Усковой были найдены места падения в районе р. Тагул, Кас, Каитьба, Бирюса. В 1998 г. ученые подготовили доклад для красноярской конференции, посвященной 90-летию Тунгусского события. Но научный мир не воспринял открытие красноярцев. В ноябре 2004 г. они опубликовали работу в ежемесячнике «Вестник геодезии и картографии» [5].

Ознакомившись с работами красноярцев, автор воспользовался программой Google «Планиета Земля». Найдено более пятидесяти мест падений космических тел, аналогичных открытым А.П. Лопатиным и Л.М. Усковой. Если красноярцы работали с космическими снимками, сделанными в 70–80 гг. прошлого столетия в узком диапазоне по долготе, то в Google – вся планета. В большей части там размещена старая съемка, но лучшего качества. Что же представилось при виде из космоса на территории Восточной Сибири? Это громадные по площади и разрушениям территории. В большинстве случаев – направление падений с запада на восток.

Падения можно разделить на три типа.

1. Рыхлые тела, заливающие западные склоны горных распадков на большом протяжении или оставляющие громадные «кляксы» на западных склонах и вершинах хребтов. В местах касания – до 2,5 км и протяженностью до 5–6 км.

2. Твердые тела большой массы. В начальной точке касания – до 1,5 км, протяженностью от 6 до 30 км, оставляющие следы в виде веера разлета тела, напоминающего взрыв. Падения касательные, под небольшим углом к поверхности.

3. Роевые падения, напоминающие рой мелких тел, оставляющие «царапины» на поверхности. Площадь следов падений до 30–60 км<sup>2</sup>. Площади воздействия на территорию огромны.

Воспользовавшись таблицей из статьи Л.Е. Епикетовой «Работа КСЭ по опросу очевидцев падения Тунгусского метеорита», опубликованной в сборнике научных трудов «Феномен Тунгуски: на перекрестке идей» (Новосибирск, 2012), и ознакомившись с другими опросами очевидцев, автор сравнил показания очевидцев и ближайшие следы падений в районах проживания очевидцев. Выяснилась интересная особенность. Очевидцы, видевшие болиды и слышавшие канонаду, говорили о падавших телах Тунгусской кометы недалеко от мест их проживания. Например, очевидцы из Кежмы, Богучан, Илимска, Братска, Иркутска, Киренска, Жигалово, Качуга, Каменского, Уяра, Канска, Ирбея, Тайшета видели, слышали или ощущали содрогание земной коры от полетов болидов и их падения. Падения видны на космических снимках в этих районах.

Последними исследованиями комет установлено, что ядро кометы состоит из пылевой составляющей, смешанной со снежно-газовой массой. Основная компонента кометного ядра – вода в виде снега и льда, а также газов и многих органических соединений, таких как нитрилы (синильная кислота, ацетонитрил и др), альдегиды (муравьиный, уксусный и др.), органические кислоты (муравьиная, уксусная и т. п.), спирты (метилловый, этиловый и др.), аминокислоты (глицин, аланин и т. п.) и множество других углеводородных соединений. Минеральная и металлическая составляющие содержат натрий, серу, железо, никель, кремний, хром, магний, медь, кобальт. Ядро кометы – это «грязный снежный ком» с плотностью от 0,01 до 0,3 г/см<sup>3</sup>. Каждая комета имеет свою эволюцию. Кометы зарождались миллиарды лет назад. Основой молодой зарождающейся кометы являются крупные каменные объекты, которые имеют наибольшую гравитацию и возможность аккрецировать газы, воду, пыль, мелкие тела, встречающиеся в космическом пространстве. Встречаясь с себе подобными объектами, они объединяются. Из таких больших и малых тел собирается большая масса, окруженная «грязным» снеговиком из газа, воды, пыли, мелких тел. Плотность кометы в зависимости от количества прохождений около Солнца меняется, ядро кометы теряет газовую и водяную составляющие, на поверхности ядра образуется минеральная корка – шлак. Старые кометы, имеющие мощную шлаковую оболочку, сохраняют газогидратную часть ядра. За счет шлаковой оболочки, обладающей хорошей теплоизоляцией, испарение газов и воды сокращается, и они не оставляют характерного для комет хвоста. Такие кометы переходят в разряд астероидов. (Прецедент: открытый в 1983 г. астероид №3200 отождествлен с «высохшей» кометой – родительницей известного роя Геменид) [1]. Такую старую комету не увидели астрономы в 1908 г.

Гравитация Земли разрушила шлаковую оболочку кометы в верхних слоях атмосферы. Тело разрушалось примерно так же, как комета Шумайкера–Леви, упавшая на Юпитер. Обломки и рой заняли широтный коридор от 54 до 61°. В верхних слоях атмосферы началось испарение воды, газа, пыли, повлекшее за собой образование серебристых облаков и явление «белых ночей». По протяженности Тунгусский рой падавших больших тел прослеживается от левобережного притока Енисея р. Кас до истоков р. Киренга. Эти тела при падении создали канонаду, продолжавшуюся 15–20 минут. Основное снежно-газовое ядро Тунгусской кометы начало интенсивно испаряться со снижением высоты; к 8 км объем водогазопылевой смеси составил, по оценкам исследователей, 350 км<sup>3</sup>. Произошел химический взрыв мощностью от 20 до 40 МТ.

Что же на местах падений, где найдены образцы тел? Эти места посещал Ю.Д. Лавбин. У него в музее имеются интересные образцы, в том числе и шлаки, но они научным сообществом не изучаются. Шлак академическая наука всегда признает техногенным образованием, вне зависимости от его нахождения. А ведь были падения метеоритов, и рядом находили шлаки. Но, помимо Ю.Д. Лавбина, шлак находили в районе Богучан, в Канской тайге, на водоразделе р. Тагул – Бирюса. Удельный вес найденных образцов 0,6–0,8 г/см<sup>3</sup>. В бирюсинском образце шлака, обладающем магнитными свойствами, присутствует минеральная составляющая. Магнитные свойства имеются в некоторых канских образцах шлаков.

Автор пытался осмотреть объект, представляющий на космическом снимке круг желтого цвета диаметром более 500 м, расположенный в долине р. Туманшет на расстоянии 200 м от берега. Но это не удалось. Этот промежуток завален деревьями около четырех метров высотой и пройти просто невозможно. Ю.Д. Лавбин организовал экспедицию на Кажминское падение. Он утверждает, что там многие участки местности залиты алебастроподобной массой, но образцов этого вещества они не взяли. Возможно, этим веществом залиты западные склоны на Телегашском, Бирюсинском, Крольском, Туманшетских падениях. Большой рой тел виден на космических снимках 70–80 гг. в междуречье Туманшет – Тагул. Житель пос. Венгерка рассказал автору, что в 30 км от Венгерки вблизи дороги находится воронка до 20 м в диаметре и большой глубины, но у нас не было времени, чтобы осмотреть этот объект. Большой рой падений наблюдается в районе р. Телегаш.

Что же следует из открытия А.П. Лопатина и Л.М. Усковой?

1. Установлено что Тунгусский метеорит – это старая комета.
2. Установлено направление ее движения и падения тел с запада на восток.
3. Установлено, что падения были под малым углом к поверхности, на что указывает скользящий веерный разлет тел. По всей вероятности, комета догоняла планету. При лобовом столкновении последствия были бы катастрофические.

4. Комета разрушилась в верхних слоях атмосферы, а до входа в нее каменная, пылевая и снежно-газовая составляющие заняли широтный коридор от 54 до 61°. Протяженность падений по долготе определить пока сложнее, так как предстоит еще внимательно осмотреть в Google и архивах громадные площади. В настоящее время определены крайние точки падений: на западе – Касское падение на левобережье Енисея; на востоке – верховья р. Киренга в районе Байкала.

5. Есть возможность представить строение комет – крупные тела, более мелкие тела, водогазовая и пылевая составляющие.

6. Этим явлением можно объяснить аномальное свечение атмосферы к западу от Енисея до Атлантики.

7. Можно объяснить и резкий рост деревьев после взрыва. В газовой составляющей кометы имеются аммиак и другие азотные соединения, а после взрыва они остались в почве. Пожары оставили зольную часть после взрыва. Избыток азота и минеральной добавки вызвал интенсивный рост растений.

Не все просто на космических снимках, большая часть мест падений имеет направление восточное, но есть падения с направлением с юга-запада на северо-восток и даже на север в районах Иркутска, р. Горбилук, в бассейне р. Лена и Бирюса. Возможно, имело место влияние рельефа, а шлаковая кора с малым удельным весом и большой площадью поверхности могла сменить траекторию за счет аэродинамических сил. Можно предположить процесс «вышибания “пробок”» из каменистого слоя с повышенным под ним давлением до взрывного давления газов, а также дискретное и длящееся истечение газов из образовавшихся отверстий как из сопел реактивных двигателей с выбросом каменистых частиц, сажи и пыли. (Прецедент: «высыхающие» кометы Маркоса, Аренда-Роллана, Донати и другие им подобные. Распад кометы на два объекта и их маневрирование под действием реактивных сил истекающего с большой скоростью газа. (Прецеденты: раздвоение кометы Биэлы; отклонение таких комет от первоначальных орбит) [1]). Возможно, это же произошло с Тунгусскими телами до падения.

Многие места, видимые на космоснимках 70–80 гг., уже покрылись растительностью, но космическая съемка сохранилась не только в российских архивах, но и в зарубежных. Их необходимо изучать, и откроется много нового.

Что же произошло в районе с. Ванавара? Взрыв по сейсмограмме похож на атомный взрыв, произведенный в атмосфере, но радиационного следа нет. Писатель-фантаст А.П. Казанцев предположил взрыв инопланетного корабля, основываясь на бомбардировках Хиросимы и Нагасаки. Н.В. Васильев, исследователь Тунгусского феномена, тоже не отрицал такой гипотезы. Ю.Д. Лавбин предпринял попытку найти обломки инопланетного корабля. Автор не исключает такую версию.

На Северной Тауре, в 350 км к западу от места взрыва, имеется многогранник странной формы, около 200 м в поперечнике. И объект на левобережье Подкаменной Тунгуски, напоминающий потерпевший катастрофу гигантский планер длиной свыше километра и шириной крыльев до пятисот метров. Что это? Возможно, и это один из ключей к разгадке Тунгусского события.

Исследования Тунгусского события зашли в тупик, и многие это признают. Но открытие красноярцев дает реальную возможность подойти к исследованиям мест падений. Это потребует огромного труда с практическим материалом, возможностью действительно открыть тайну Тунгусского феномена и этим обеспечить безопасность нашей планеты от таких астрономических явлений.

### **Библиографический список**

1. Быбин С.Г. «Что это было». Доклад на Красноярской международной юбилейной конференции «90 лет Тунгусской проблемы». Сайт «Тунгусский феномен».
2. Васильев Н.В. История изучения проблемы Тунгусского метеорита (1980–1985). Актуальные вопросы метеоритики в Сибири: сборник научных трудов. Новосибирск: Наука, 1988. С. 3–26.
3. Иванов Г.А. Кометный ледоход над Евразией. Доклад на Красноярской международной юбилейной конференции «90 лет Тунгусской проблемы». Сайт «Тунгусский феномен».
4. Зоткин И.Т. Об аномальных оптических явлениях, связанных с падением Тунгусского метеорита // Метеоритика. 1961. Вып. 20. С. 40–53.
5. Лопатин А.П., Ускова Л.М. Следы Тунгусского метеорита обнаружены на космических снимках // Вестник геодезии и картографии. 2004. Ноябрь.
6. Хайдаров К.А. Происхождение Солнца и планет. Происхождение и динамика ударного метаморфизма. URL:<http://bourabay.kz>
7. Эпиктектова Л.Е. Работа КСЭ по опросу очевидцев падения Тунгусского метеорита // Феномен Тунгуски. На перекрестке идей: сборник научных трудов. Новосибирск, 2012. С. 38–41.
8. Явнель А.А. О пролете и траектории Тунгусского болида 30 июня 1908 г. По наблюдениям очевидцев // Актуальные вопросы метеоритики в Сибири. Новосибирск, 1988. С. 75–84.

## **НЕОБХОДИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

*О.Г. Гладышева*

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург

*Тунгусская катастрофа, эпицентр взрыва, космическое тело, воздействие, экология.*

Всю историю своего существования Земля подвергается постоянному воздействию разнообразных космических факторов. Вторжение крупных космических тел – одно из наиболее мощных внешних воздействий. Тунгусская катастрофа, связанная с взрывным разрушением космического объекта, оказала уникальное воздействие на экологию и ландшафт эпицентра взрыва. Несмотря на то что многие сотни людей изучали последствия Тунгусской катастрофы, результаты аномального воздействия этого события на окружающую среду все еще требуют исследования.

## **NECESSITY OF STUDYING THE INFLUENCE OF THE TUNGUSKA CATASTROPHE ON THE ENVIRONMENT**

*O.G. Gladysheva*

*Tunguska catastrophe, epicenter of explosion, cosmic body, impact, ecology.*

The Earth has been subject to continuous influence of various cosmic factors throughout the history of its existence. Intrusion of large cosmic bodies is one of the most powerful external effects. The Tunguska catastrophe, which is a result of explosive destruction of a cosmic body, had a unique effect on the ecology and landscape of the explosion epicenter. Although many hundreds of people have investigated the consequences of the Tunguska catastrophe for many years, the results of this anomalous impact on the environment still need investigation.

Тунгусская катастрофа произошла утром, около 7 часов по местному Красноярскому времени, 30 июня 1908 г. В результате взрывного разрушения космического тела вывалило лес на территории более 2 000 км<sup>2</sup>, тем не менее вблизи эпицентра остались как живые, так и одиночно стоящие мертвые деревья. Кулик первый обратил внимание на засохший лес: «... Мы не знаем другого случая, когда бы после лесного пожара, почти нацело умертвившего тайгу, сухой лес 22 года оставался бы на корню с такой высокой степенью сохранности: не погнивший, с янтарно-желтой древесиной, чтобы из этого леса можно было брать сряду как в живом лесу материал (теперь сухой, конечно) для построек, поделок и великолепных дров» [1]. Кулик отметил, что за годы, прошедшие с момента катастрофы, лиственный лес практически полностью сгнил, в то время как мертвые деревья хвойных пород время не тронуло. Эту же странность отметил академик Вернадский [2]. Он даже предположил, что сохранившийся лес был «как бы подвергнут окаменению». Однако анализы показали нормальное количество золы в образцах.

Уже более 100 лет в некоторых местах «катастрофные» деревья так и лежат рядами. По утверждению бывалых исследователей, их можно обнаружить даже на расстояниях 20–30 км от эпицентра. Еще как-то можно объяснить сохранность стволов деревьев на горных склонах, но как объяснить существование ствола, лежащего в низине, практически в болотине, и сохранившего крепкие цвета слоновой кости, корешки толщиной менее 1 см?

Исходя из того что лиственный лес сгнил полностью, можно предположить, что смола хвойных деревьев подверглась некоторому воздействию, следствием которого стало ее видоизменение (полимеризация, поликонденсация и т. д.), возможно, она перешла в состояние, близкое к янтарю. Этот вопрос очень интересен и требует тщательного исследования.

Крайне необычным оказалось воздействие Тунгусской катастрофы на растительность. Как пережившие катастрофу деревья, так и появившиеся позднее всходы хвойных деревьев отмечены увеличением скорости роста и по диаметру, и в высоту [6]. Вблизи эпицентра катастрофы скорость роста, измеряемая толщиной годичного кольца, увеличилась в 5–10 раз (рис. 1).

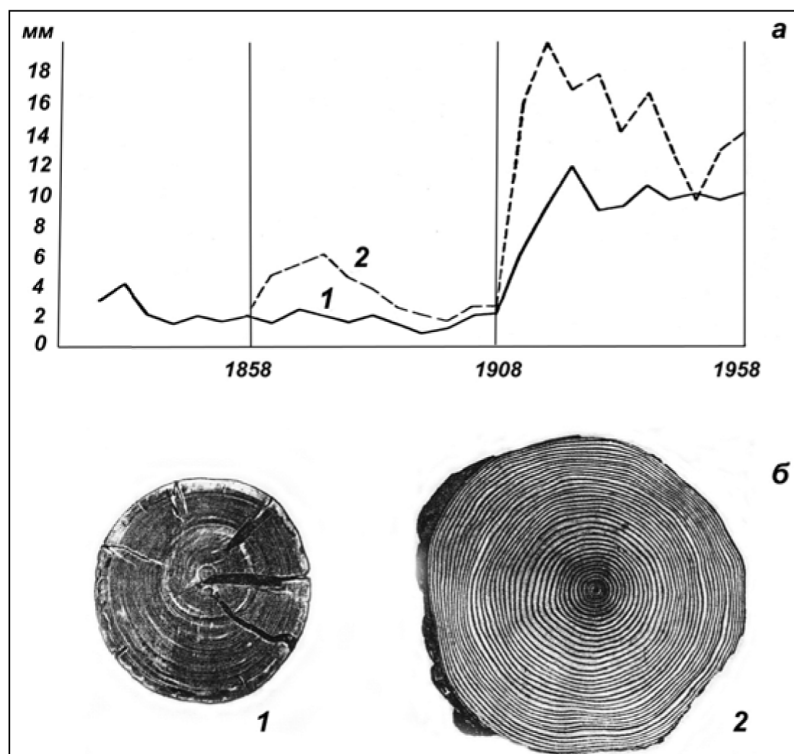


Рис. 1. Усиленный рост деревьев вблизи эпицентра: а) пятилетний прирост диаметра деревьев, переживших 1908 г.: 1 – ель; 2 – сосна; б) спилы деревьев с горы Стойковича, сделанные в 1958 г.: 1 – лиственница, погибшая в 1908 г. в возрасте 300 лет; 2 – свежеспиленная лиственница в возрасте 40 лет; фотоснимки даны в одном масштабе [6]

Насчет причин усиленного роста деревьев мнения расходятся. Есть предположение, что появление стимулирующих рост древесины факторов связано с улучшением условий окружающей среды, поскольку имели место пожар и вывал леса, или с распылением вещества космического тела вдоль проекции траектории, или с действием какого-то мутагенного эффекта, сопровождавшего разрушение космического объекта. Выявление этих причин можно использовать для быстрого восстановления хвойных насаждений.

Еще одним аномальным воздействием Тунгусской катастрофы на окружающую среду оказалось воздействие на ландшафт: в эпицентре взрыва сформировалось болото с воронками, а в окрестностях появились водоемы (рис. 2).



Рис. 2. Водоемы, образовавшиеся в результате Тунгусской катастрофы: а) озеро, расположенное в 40 км к юго-востоку от эпицентра, в котором, по словам местных жителей, вода ходила кругами; б) озеро Чеко. Фотографии и информация предоставлены В.А. Ромейко

Исследования, проведенные на озере Чеко, расположенном на расстоянии ~7 км от эпицентра Тунгусской катастрофы, показали, что озеро в современном его виде сформировалось в результате катастрофы. Об этом свидетельствует скорость увеличения донных отложений, определенная по продуктам ядерных испытаний  $^{210}\text{Pb}$  и  $^{137}\text{Cs}$  [7].

Каким же образом Тунгусская катастрофа повлияла на формирование озер? Разрушение космического тела сопровождалось землетрясением, которое было вызвано ударной волной, обрушившейся на зону эпицентра. Столь мощный удар, вываливший лес в круге радиусом около 30 км, должен был привести к смещению и сжатию поверхностных слоев песка и глины, лежащих на скальном грунте, что привело к выдавливанию воды из глубин на земную поверхность [3].

Уровень болота в эпицентре существенно понизился, поскольку остров в середине болота приподнялся над болотом, а до катастрофы поверхность была ровной [4]. Проведенное Куликом бурение, вскрывшее водоносный слой на глубине ~30 м, сопровождалось повышением уровня воды на 20 м [5], что свидетельствует о том, что даже через 20 лет после события вода, расположенная глубоко под землей, находилась под давлением.

Таким образом, можно заключить, что влияние Тунгусской катастрофы на природную среду оказалось крайне разнообразно и прослеживается даже через сотню лет. Это тем более удивительно, так как воздействие взрывного разрушения тела и сопровождающих его явлений длилось только считанные минуты.

### Библиографический список

1. Васильев Н.В., Ковалевский А.Ф., Разин С.А. и др. Показания очевидцев тунгусского падения. Томск: Изд-во ТГУ, 1981.
2. Вернадский В. И. О необходимости организованной научной работы по космической пыли // Проблемы Арктики. 1941. № 5.
3. Гладышева О.Г. Озеро Чеко в тунгусском событии // Академический журнал Западной Сибири. 2013. Т. 9, № 4 (47). С. 11–12.

4. Кринов Е.Л. Тунгусский метеорит. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949.
5. Кулик Л.А. Данные по Тунгусскому метеориту к 1939 году // Доклады АН СССР. Новая серия. 1939. Т. 22, № 8. С. 520–524.
6. Флоренский К.П., Вронский Б.И., Емельянов Ю.М. и др. Предварительные результаты работ Тунгусской метеоритной экспедиции 1958 г. // Метеоритика. 1960. Вып. 19. С. 103–134.
7. L.Gasperini, E. Bonatti, G. Long «Lake Cheko and the Tunguska Event: impact or non-impact?». Terra Nova. Volume 20. Issue 2. P. 169–172 (April 2008).

## ЧТО ТАКОЕ КОМЕТНАЯ МЕТЕОРИТИКА?

*Е.В. Дмитриев*

Астрономическое общество, г. Москва

*Метеориты, космические частицы, тектиты, кометы, Юпитер.*

В статье представляется новое альтернативное направление в науке – кометная метеоритика, ставящее целью всестороннее изучение выпавшего на Землю кометного вещества, воссоздание облика комет и изучение процессов, протекающих при столкновении кометных ядер с небесными телами.

## WHAT IS COMETARY METEORITICS?

*E.V. Dmitriev*

*Meteorites, cosmic particles, tektites, comets, Jupiter.*

The article presents a new alternative area in science – comet meteoritics, which aims to comprehensively study the cometary substance that fell on the Earth, to recreate the appearance of comets and to study the processes that occur when cometary nuclei collide with celestial bodies.

**Н**а протяжении 35 лет автор настоящей статьи проводил первичные исследования псевдометеоритов (всего 17 падений и 15 находок, в сумме около 100 образцов). В результате пришел к выводу, что имеет дело с метеоритами, выпавшими из эруптивных кометных ядер, т. е. вышел на непопулярную нынче гипотезу извержения комет. Таким образом, наряду с известными метеоритами, являющимися осколками астероидов, Луны и Марса, на Землю поступает вещество тугоплавкой составляющей кометных ядер. Опираясь в основном на результаты исследований такого вещества и на эруптивную гипотезу происхождения комет, Ж.Л. Лагранжа предложил пути решения взаимосвязанных ключевых проблем: кометных метеоритов, тектитов, Тунгусского метеорита, комет и внеземной жизни. В результате чего обозначилось новое альтернативное направление в науке – **кометная метеоритика**, ставящее целью всестороннее изучение выпавшего на Землю кометного вещества, воссоздание облика комет, а также изучение процессов, протекающих при столкновении кометных ядер с небесными телами. По теме опубликовано 80 научных и научно-популярных статей.

### Основные положения кометной метеоритики

1. Кометы не являются остатками протопланетного диска и не содержат в себе реликтовое вещество Солнечной системы, а представляют собой фрагменты коры железокаменных ядер планет-гигантов, выброшенных из их недр эруптивными процессами неизвестной природы.
2. Исследуя кометное вещество, мы изучаем кору кометоизвергающих небесных тел, что позволяет заглянуть в недра комет-гигантов.
3. Состав тугоплавкой составляющей кометных ядер близок к составу земной коры.
4. Хорошо проплавленные стекла – тектиты и менее проплавленные – субтектиты не являются земными импактитами, а представляют собой кометные фульгуриты, образовавшиеся в результате ударов молний по кометным породам в процессе извержения комет.
5. Поля рассеяния тектитов появились на Земле во время атмосферных взрывов кометных обломков, подобных взрыву Тунгусского метеорита.



6. Кометные ядра представляют собой конгломерат пыли, осадочных и изверженных пород, смержшихся жидкостей и газов, тектитов, субтектитов и могут содержать самородное железо с любым содержанием никеля.

7. Кометная пыль и кометные метеориты с высоким содержанием натрия и калия могут включать в себя стекловидные образования – стримергласы, представляющие собой скелетные останки вземных примитивных морских животных, схожих по морфологии с губками, радиоляриями, кораллами. Этот факт позволяет полагать, что вземная жизнь мало отличается от земной. Благодаря специфической форме, стримергласы можно использовать в качестве кометных маркеров для выявления в почвах следов выпавшей кометной пыли, а также кометной природы выпавших метеоритов.

8. Планеты-гиганты являются главными генераторами жизни, а кометы – основными распространителями ее по Вселенной, т. е. подтверждается гипотеза панспермии.

9. Кометные ядра, как активные, так и погасшие, маскирующиеся под астероиды, являются основными виновниками космических катастроф на Земле и других небесных телах.

10. В кометных метеоритах и кометной пыли можно обнаружить включения, которые можно отнести к космическому веществу: чешуйчатый самородный Ni (100 % Ni), самородные Fe, Zn W Cr Al, и Sn, интерметаллиды FeCr, CuCrZn, алмаз, ассоциации киноварь-пирит (HgS-FeS) и т. п.

11. При пролете небесных тел через газопылевое окружение активной кометы (кома+хвост) они могут подвергнуться ударам молний огромной мощности, в результате чего на поверхности этих тел образуются кимберлитовые кыры, трубки, дыры и тоннели, а удары по земной океанической коре могут спровоцировать вулканизм и появление подводных гор и островов. Кроме того, удар кометной молнии сопровождается мощным электромагнитным импульсом, способный нанести трудно поправимый ущерб инфраструктуре цивилизации.

Статьи о развитии и становлении кометной метеоритики можно найти на страничке сайта К.А. Хайдарова (<http://bourabai.kz/dmitriev/works.htm>).

## Новые термины

**Алтайниты** – общее название находок (шлаки, пемзы), обнаруженных в 2007 г. ООНИО «Космопоиск» под руководством В.А. Черноброва возле села Раздольное Алтайского края. Согласно классификации кометных метеоритов, выпавшие объекты можно отнести к классам (M) Si, (H)Al, (H)K, (H)Ca, (H)S.

**Ионесситы** – общее название метеоритов (шлаки, пемза, алевролит и тектит), выпавших 30 июня 1978 г. в 3 часа ночи на юге Красноярского края в 15 км восточнее села Краснотуранск на берегу Сыдинского залива Красноярского водохранилища.

**Канскиты** – россыпь зеленых стекол была найдена строителем А.И. Коршуновым в 1980 г. возле речки Метляковки (приток р. Кан, Красноярский край).

**Протваниты** – общее название находок стекол, шлаков и железа. Поле рассеяния выпавших объектов обнаружил в Калужской области в начале мая 2012 г. житель г. Малоярославца Р.Н. Рубцов.

**Тунгускиты** – общее название находок стекол, шлаков, железа, найденных в районе Тунгусской катастрофы.

**Химкиниты** – общее название стекол, шлаков и железа, обнаруженных А. Волковым летом 2016 г. в районе г. Химки, в долине р. Сходня.

**Хмельницкиты** – в основном представлены высококальциевыми тектитами и их родительской породой. Упали во двор юриста Б.В. Калынюка 26 июля 2017 г. утром, около 4 часов.

**Чуркинит** – кусок стекла голубого цвета был найден в 2008 г. под опорой моста через бухту Золотой Рог на полуострове Чуркин в центре г. Владивостока.

**Шатуриты** – высококальциевые тектиты найдены Н.А. Филиным в районе Шатурской катастрофы.

**Кометные молнии** – возникают при пролете крупных небесных тел сквозь газопылевое окружение очень ярких (активных) комет.

**Кимберлитовый кир** – натечное нагромождение из застывших струй расплава, вытекающего из входного отверстия молниепроводного отверстия, образовавшегося в коре небесных тел после удара кометной молнии.

**Кимберлитовые трубки, дыры и тоннели** – образуются в коре небесных тел от ударов кометных молний.

**Субтектиты** – представляют собой фрагменты стеклованных стенок молниепроводных каналов, располагающихся между стеклом тектита и их родительской породой.

**Стримергласы** – скелетные останки внеземных примитивных морских животных, схожих по морфологии с губками, радиоляриями, кораллами. Обнаруживаются в кометной пыли и кометных метеоритах с высоким содержанием натрия и калия.

**Тектитовый кир** – натечное нагромождение из застывших струй расплава, вытекающего из входного отверстия молниепроводного отверстия, образовавшегося в кометных породах от удара молнии в процессе извержения комет.

Информация по **алтайнитам, ионесситам, канскитам, тунгускитам, шатуритам** дана в статье [1].

Информация по **химкинитам, чуркиниту, хмельницкитам, протванитам, тунгускитам** дана в статье [2].

### Библиографический список

1. Дмитриев Е.В. Кометные метеориты: падения, находки, классификация, стримергласы: монография. М.: Либроком, 2010. С. 170–189.
2. Дмитриев Е.В. Новые сведения о падениях и находках кометных метеоритов. М.: Ленард, 2018. С. 292–305.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОРАЛЛОВОЙ ВОРОНКИ, ОБНАРУЖЕННОЙ В ЭПИЦЕНТРЕ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ

*Е.В. Дмитриев*

Астрономическое общество, г. Москва

*Метеориты, торф, экспедиция, космические частицы, комета, Юпитер.*

В статье представлены результаты исследования пробы торфа, взятой из коралловой воронки, открытой в 1989 г. Приводятся снимки и состав частиц, выделенных из пробы. Сделан вывод об их космической природе. В рамках кометной метеоритики происхождение воронки объясняется падением куска кораллового рифа.

## STUDY OF CONE CORALLOID DISCOVERED IN THE EPICENTER OF THE TUNGUSKA CATASTROPHE

*E.V. Dmitriev*

*Meteorites, peat, expedition, cosmic particles, comet, Jupiter.*

The article presents the results of study of a peat sample collected from the Cone Corralloid discovered in 1989. The photographs and composition of the particles collected from the sample are presented. A conclusion on their cosmic nature is drawn. In the framework of the cometary meteoritics, the origin of the cone is explained by the fall of a piece of coral reef.

**С** 16 июля по 3 августа 2017 г. состоялась экспедиция сотрудников и обучающихся ГБПОУ «Воробьевы горы» Москвы. В задачи экспедиции, которую возглавлял астроном В.А. Ромейко, входили поиск выпавших метеоритов и обнаружение кометного вещества в малых воронках.

В 1989 г. автор настоящей статьи в составе Комплексной самостоятельной экспедиции проводил исследования в эпицентре Тунгусской катастрофы по обнаружению выпавше-

го вещества Тунгусского метеорита в малых торфяных воронках и кометных метеоритов, представленных тектитами, стеклами, шлаками и пемзой. Основные работы были направлены на исследование воронок диаметром до двух метров. Такой подход позволял обнаружить на громадной территории катастрофы точку с концентрированным веществом метеорита. При падении торф обеспечивал его мягкое торможение, что препятствовало широкому разлету осколков.

Во время этой экспедиции в торфянике на Большом северном острове Южного болота была обнаружена воронка диаметром около 2 м, названная Коралловой. Почему она получила такое название и об истории ее открытия можно прочесть в статье [1]. В воронке были обнаружены высококалиевые кометные пемзы, осколки стримергласов кораллов и целый набор космических частиц. К большому сожалению, исследованная проба торфа была мала.

Одной из важных задач экспедиции «Тунгуска 2017» являлось взятие пробы торфа из Коралловой воронки (60°53'3,51" с.ш.; 101°54'48,21" в.д.). Предварительные исследования торфяной пробы показали наличие большого количества обломков стримергласов кораллов (см. фото). В отличие от земных кораллов, использующих для своего строительства кальций, здесь его полностью заменил калий. Воронка образовалась от падения обломка Тунгусской кометы, представляющего собой кусок кораллового рифа. Если учесть, что ранее в пробах грунта, взятых В.А. Ромейко, Г.А. Сальниковой и И.К. Дорошиной, были найдены стримергласы спикул губок, кораллов и радиолярий [2], то обнаружение Коралловой воронки и вовсе не покажется странным. Согласно исследованиям, проведенным в рамках кометной метеоритики [3], Тунгусский метеороид был обломком ядра эруптивной кометы, выпавшим из метеорного потока β-Таурид, и представлял собой ком слабосвязанной морской осадочной породы с высоким содержанием кремния и натрия, с включениями обломков других пород. Метеорный поток β-Таурид произошел от кометы Энке, являющейся короткопериодической кометой семейства Юпитера. Значит, до извержения кометы этот ком был фрагментом коры железокремнисто-железистого ядра планеты Юпитер [4].

Наличие стримергласов в Тунгусском метеорите дает основание полагать, что в своем развитии Юпитер имел моря с приемлемыми условиями для жизни примитивных морских животных. Наличие в пробе торфа большого количества космических (кометных) частиц [1] можно объяснить их приносом на поверхностях стримергласов кораллов.

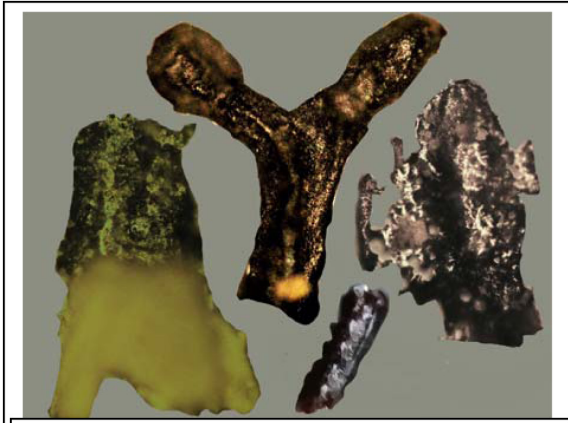
Таким образом, участников экспедиции «Тунгуска 2017» можно поздравить с сенсационной находкой, дальнейшие исследования которой обязательно приведут к решению не только проблемы Тунгусского метеорита, но и происхождения комет и жизни на Земле.

Известны четыре случая падения высококалиевых кометных пемз в составе Краснотуранского, Стерлитамакского, Алтайского и Чукреевского метеоритов. Согласно кометной классификации [5], все они входят в класс (H)K.

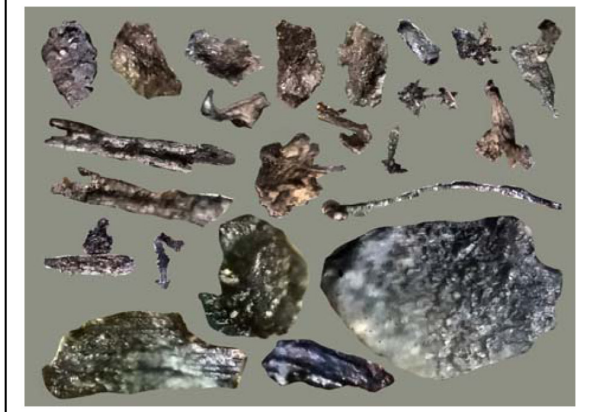
#### Химический состав высококалиевых кометных пемз

Падения, находки	N	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO общ.	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
Ионессит, пемза [5]	1	56,06	0,204	3,14	1,85	0,183	4,98	11,0	0,88	18,88
Стерлитамакское падение [5]	2	57,17	0,13	1,57	0,90	0,05	2,96	10,6	0,31	18,24
Алтайнит, пемза №12 [3]	1	43,00	0,23	2,80	1,41	0,11	5,00	6,80	0,40	12,4
Чукреевское падение [5]	3	55,79	0,04	0,79	0,48	0,10	7,94	8,18	1,32	21,61
Коралловая воронка [1]	2	52,0	-	0,00	0,00	3,98	-	2,24	-	30,12

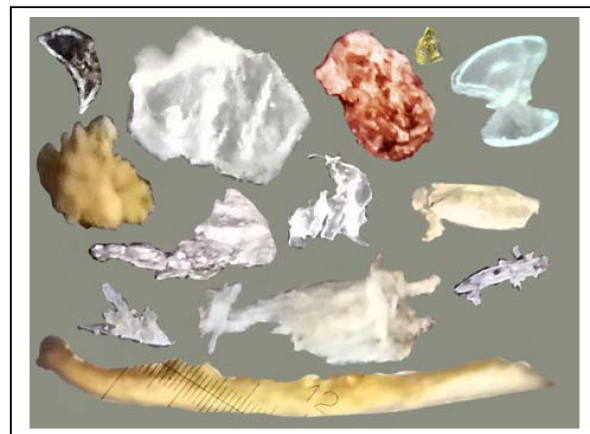
Шипы на некоторых ветках стримергласов кораллов указывают на наличие хищников в среде их обитания. Вполне возможно, что это могли быть конодонты, зубы которых попадались при просмотре.



*Осколки стримергласов кораллов*



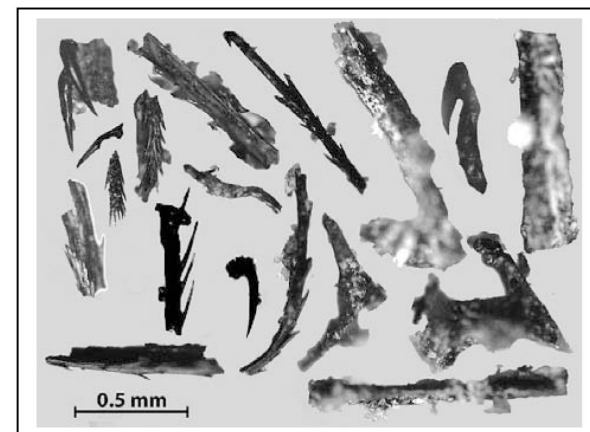
*Поперечник снимков 2 мм*



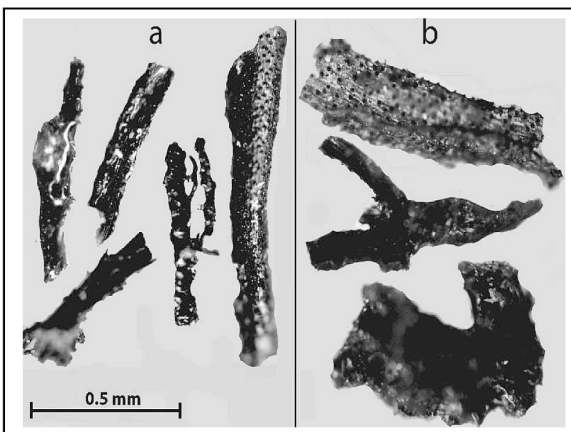
*Частицы неясного генезиса*



*Руководитель экспедиции В.А. Ромейко*



*Стримергласы кораллов  
из чукреевских кометных пемз [2]*



*Стримергласы кораллов:  
а – из кометных пемз, алтайское падение;  
б – из грунтовых проб, Тунгусское падение [2]*

Таким образом, интерпретация результатов исследований пробы торфа из Коралловой воронки в рамках кометной метеоритики однозначно свидетельствует о кометной природе Тунгусского метеорита.

### Библиографический список

1. Дмитриев Е.В. Тунгусская комета: необычная история одной интригующей находки // Система «Планета Земля». М.: ЛЕНАНД, 2012. С. 282–289.
2. Дмитриев Е.В. Стримергласы, кометы и внеземная жизнь // Система «Планета Земля». М.: ЛЕНАНД, 2011. С. 166–171.
3. Дмитриев Е.В. О находках самородного железа и высоконатровых стекол в районе Тунгусской катастрофы // Система «Планета Земля». М.: ЛЕНАНД, 2016. С. 276–281.
4. Дмитриев Е.В. Кометные метеориты: падения, находки, классификация, стримергласы // Система «Планета Земля». М.: ЛИБРОКОМ, 2010. С. 170–189.

## НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА

В.К. Журавлев, Б.Ф. Бидюков  
г. Новосибирск

*Тунгусский метеорит, астроблема, биоблема, вывал леса, изодинамы, ядерный взрыв.*

Краткое описание математических методов изучения следов Тунгусского взрыва в биосфере и магнитосфере. Обсуждаются возможности координации полевых и компьютерных исследований следов Тунгусского взрыва, записанных самописцами в 1908 г. Обсуждается вероятное взаимодействие астрофизических и планетарных процессов и явлений.

## UNSOLVED PROBLEMS OF THE TUNGUSKA PHENOMENON

V.K. Zhuravlev, B.F. Bidukov

*Tunguska meteorite, astrobleme, biobleme, forest destruction, isodynamic lines, nuclear explosion.*

In this article, the brief description of mathematic methods of studying the traces of the Tunguska explosion in the biosphere and magnetosphere is presented. The possibilities of coordination of field and computer studies of the Tunguska explosion traces recorded by data plotters in 1908 are discussed. The probable interaction of astrophysical and planetary processes and phenomena is described.

**В**ывал леса, вызванный высотным взрывом Тунгусского метеорита, является бесспорным его материальным следом, оставленным в биосфере. Н.В. Васильев, подводя итоги полевых исследований, обратил внимание на специфику столкновения опасного космического объекта с нашей планетой: «Современная наука впервые имеет дело с ситуацией, когда столкновение Земли с так называемым малым объектом Солнечной системы привело не к образованию астроблемы, т. е. метеоритного кратера, а к повреждению лишь поверхностного, весьма тонкого ее слоя – биосферы. Район тайги, опустошенный взрывом Тунгусского метеорита, представляет собой в этом случае с позиций теории катастроф принципиально новое образование, своего рода астроблему без кратера, для обозначения которого было бы, возможно, целесообразно ввести специальный термин – типа ”биоблемы”» [4]. Количественных методов изучения биоблем не только в астрономии, но и в лесоведении не было.

Изучение структуры и статистических параметров поваленных деревьев на площади, превышающей 2 000 кв. км, проводилось в течение 1961–1979 гг. под руководством доцента Томского университета В.Г. Фаста. Была разработана специальная методика на основе математической статистики изучения вывала. В 1967 г. опубликована первая часть количественного каталога Тунгусского вывала, содержащая данные о координатах и размерах пробных площадей, на которых измерялись параметры поваленных стволов, количество поваленных и устоявших стволов, их диаметров, а также рассчитанных на компьютере средних азимутов и стандартных отклонений в градусах. Приведены также статистические распределения азимутов. В каталог включены и полуколичественные данные, характеризующие вывал, полученные в 1958 г. под руководством И.Т. Зоткина в первой послевоенной экспедиции К.П. Флоренского [19].

Работа, проведенная в 1959 и 1960 гг. в экспедициях Г.Ф. Плеханова, позволила в 1963 г. Д.В. Демину использовать в качестве информативного параметра изучаемой биоблемы такую характеристику, как стандартное отклонение  $s$ -распределений средних азимутов поваленных стволов [8]. В 1967 г. В.Г. Фаст в результате математической обработки массивов данных, измеренных на пробных площадях в зоне вывала, получил формулу, согласно которой величина  $s$  оказалась обратно пропорциональна аэродинамическому давлению ударной волны, валившей деревья, с точностью не хуже 2,5 % (в зоне действия сильной ударной волны) [18]. **Изостандартные линии на карте вывала оказались изодинамами взрыва!** Этот выдающийся результат, позволяющий использовать природные датчики – поваленные стволы – в качестве точных приборов, все еще не оценен и при моделировании Тунгусского взрыва никем не использовался. В научных и популярных публикациях о Тунгусском взрыве широко распространен образ двукрылой бабочки при описании формы зоны лесоповала. Эта «бабочка» построена по внешней границе зоны, где аэродинамический напор еще мог валить некоторые деревья. За этой границей ударная волна начинала вырождаться в звуковую и терять память о форме вызвавшего ее источника. Но внутри этой зоны максимальная изодинама не повторяла очертания границы вывала. Оказалось, что для точного моделирования действия источника взрыва необходимо сконструировать не просто сложную его модель, но модель, подозрительно похожую на инженерную конструкцию, обладающую одновременно как осевой, так и центральной симметрией. Нет сомнения, что этап реконструкции источника Тунгусского взрыва на основе каталога Фаста еще впереди. На Московской юбилейной конференции Академии наук на это обратил внимание в стендовом докладе В.М. Кувшинников, предложивший новую схему моделирования действия источника Тунгусского взрыва [12].

Компьютерный анализ [7] подтвердил реальность странной особенности вывала, описанной Е.Л. Криновым [11] как «лучистый характер действия ударной волны Тунгусского взрыва».

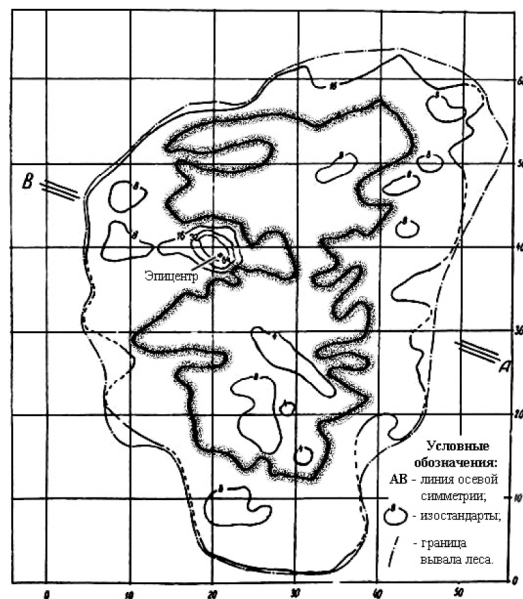


Рис. 1. Контур зоны вывала леса (площадь 2150 км<sup>2</sup>) [18].

Линии внутри этого контура – изостандарты, их физический смысл – изодинамы горизонтальной составляющей фронта ударной волны.

На схеме выделена изодинама максимального аэродинамического напора, форма которой указывает на симметричность и сложность источника взрыва

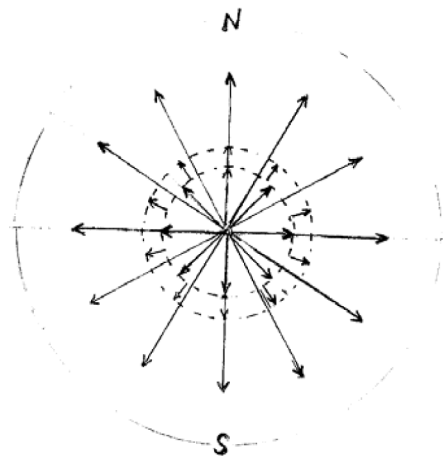


Рис. 2. Схема работы реактивных сопел

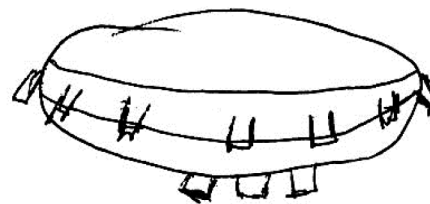


Рис. 3. Эскизы Д.В. Демина, пытавшегося представить варианты многосоплового реактивного аппарата – источника направленных ударных волн

Анализ дисперсии азимутов поваленных стволов с помощью оригинальной программы, разработанной Д.В. Деминым, выявил закономерно расположенные лучи, валившие деревья до основного взрыва (во внешнем кольце, охватывающем эпицентр, с периодом 30 градусов, в средней части поля вывала 36 градусов, в поясе, примыкающем к эпицентру, 45 градусов). Эти результаты получены по данным первого каталога вывала Фаста [19].

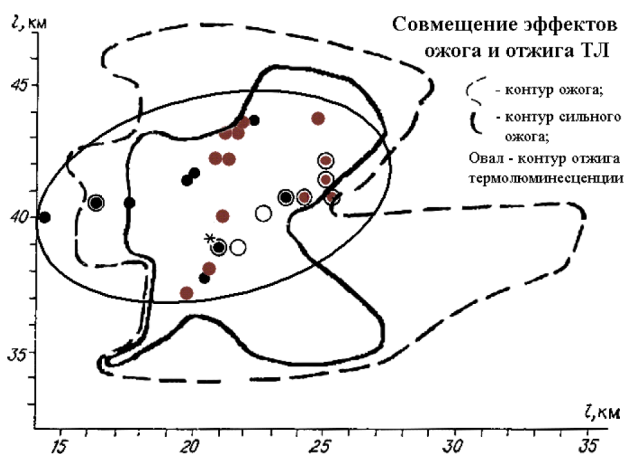


Рис. 4. Трехконтурная модель тепловых нагрузок на земную поверхность в районе Тунгусской катастрофы

полевых и лабораторных исследований особенностей термолюминесценции минералов в центральной зоне Тунгусского взрыва, пришел к такому заключению [3]: «Альтернативы действию в зоне взрыва радиационных потоков в диапазоне рентгеновского и гамма-излучения либо нейтронного и протонного не просматривается». Основой теоретического анализа механизма Тунгусского взрыва при этом может быть, например, магнитогидродинамическая теория плазменных явлений [17].

Независимым свидетельством выделения в момент взрыва Тунгусского космического тела потоков ионизирующей радиации, соизмеримых по мощности с жесткой радиацией огненного шара термоядерных взрывов, является геомагнитный эффект, зарегистрированный через 6–7 минут после взрыва магнитометрами Иркутской обсерватории. Возбуждение ионосферы, протекающее по сценарию геомагнитных бурь, никогда ранее не наблюдалось при вторжении метеорных тел. Создать количественную теорию этого эффекта за 50 лет после его откры-

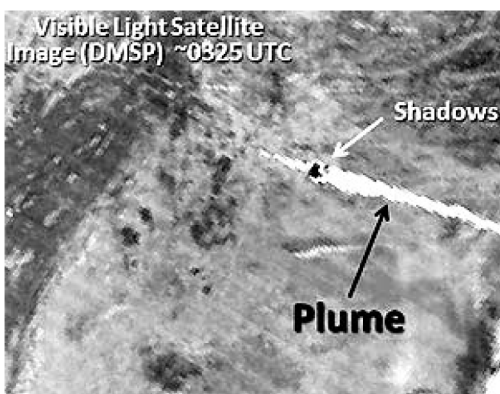


Рис. 5. Особенности движения нагретого воздуха при ядерном взрыве и в баллистическом следе метеороида

Несмотря на этот вполне достоверный и достаточно неожиданный результат, вторая часть каталога [20] до сих пор не вызвала интереса у специалистов, занимающихся моделированием Тунгусского взрыва.

Только в 2008 г. наконец удалось опубликовать каталог ожоговых повреждений деревьев, выживших в центре вывала после взрыва [5].

Сложные очертания границ зоны ожога, эффекты совпадения и антикорреляции ее с зонами аномалий термолюминесценции почвенных минералов явились еще одним неожиданным результатом полевых исследований центра Тунгусской катастрофы. Б.Ф. Бидюков, подводя итоги многолетних

исследований особенностей термолюминесценции минералов в центральной зоне Тунгусского взрыва, пришел к такому заключению [3]: «Альтернативы действию в зоне взрыва радиационных потоков в диапазоне рентгеновского и гамма-излучения либо нейтронного и протонного не просматривается». Основой теоретического анализа механизма Тунгусского взрыва при этом может быть, например, магнитогидродинамическая теория плазменных явлений [17].

Несомненно, попытки моделирования этого эффекта в новом веке должны быть продолжены. Проведенные компьютерные имитации Тунгусского болида привели экспериментаторов к выводу, который в прошлом веке представлялся маловероятным [16, с. 193]: «Эффекты, связанные с выделением энергии на заключительной стадии торможения крупного метеороида, по существу, мало отличаются от высотного ядерного взрыва, начиная с момента отрыва ударной волны взрыва от огненного шара. Но последующие стадии различны – огненный шар ядерного взрыва всплывает вертикально вверх, а после торможения тела – вдоль его следа».

На этой стадии движения метеороида образуется так называемый «баллистический плюм» – плазменный сгусток. Возникшая мощная струя нагретого воздуха и паров уже через минуту после торможения тела выбрасывается на высоты более 200 км [16, с. 190]. Однако характер излучения нагретого газа в плюме пока не изучен и говорить о его возможном влиянии на геомагнитный эффект Тунгусского взрыва преждевременно.

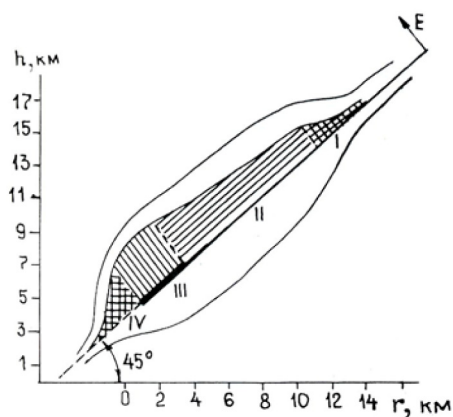


Рис. 6. «Веретено Анфиногенова» – схема распределения энергии по высоте при разрушении Тунгусского метеороида [10, с. 75]

Тунгусского болида, предложенную Д.Ф. Анфиногеновым еще в 1966 г. на метеоритной конференции в Новосибирске [1]. Веретенообразная форма ударной волны, построенная Анфиногеновым по данным полевых исследований вывала леса на конечном участке траектории, казавшаяся в то время несколько странной, была воспроизведена Шуваловым и Артемьевой на экране компьютера. Ими же было проведено моделирование процесса возникновения плюма [16, с. 2].

Еще в начале 70-х гг. группа математиков и физиков Комплексной самостоятельной экспедиции из Томска и Новосибирска, изучавшая ожоги веток лиственниц, сохранившихся с 1908 г., сделала попытку восстановить форму источника светового потока, облучавшего деревья в момент взрыва. Участок тайги, где сохранились деревья с обожженными ветками, рассматривался как естественный томограф. Он фиксировал лучи вспышки с помощью тысяч датчиков, роль которых играли ориентированные под разными углами ветки деревьев. Обработка данных на компьютере показала, что источник имел вид шляпки гриба или сплюснутого снизу шарообразного объекта. Тогда этот результат выглядел странным. Но очень похожую форму источника излучения опубликовали в 2002 г. Шувалов и Артемьева как результат компьютерного моделирования (рис. 7, 6).

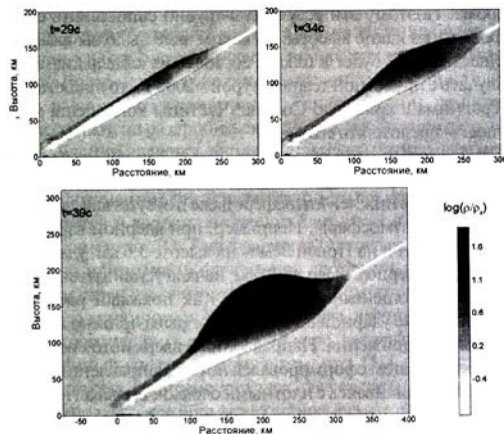


Рис. 8. Эволюция наклонного следа движения метеороида [16, рис. 7.6, с. 195]

Более масштабные результаты изучения космических вторжений прогнозирует теория, разрабатываемая в МИФИ Б.У. Родионовым и его учениками и сотрудниками. Из нее следует, что невидимая «темная материя» в физическом вакууме, состоящая из «комков Родионова» (флюксов), взаимодействуя с веществом атмосферы и литосферы, может вызывать неизвестные пока науке ядерные реакции, сопровождающиеся возникновением сгустков плазмы [15].

Компьютерное моделирование позволило получить снимки струй осколков разрушающегося метеороида при различных режимах входа в атмосферу. При этом были получены изображения, подтверждающие схему разрушения Тунгусского болида, предложенную Д.Ф. Анфиногеновым еще в 1966 г. на метеоритной конференции в Новосибирске [1].

Веретенообразная форма ударной волны, построенная Анфиногеновым по данным полевых исследований вывала леса на конечном участке траектории, казавшаяся в то время несколько странной, была воспроизведена Шуваловым и Артемьевой на экране компьютера. Ими же было проведено моделирование процесса возникновения плюма [16, с. 2].

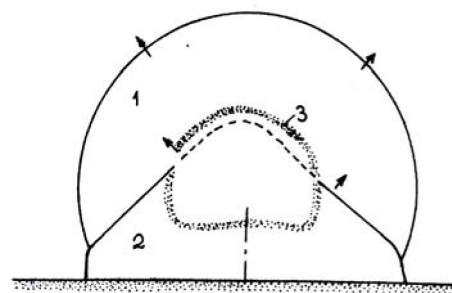


Рис. 7. Изменение формы огненного шара под действием отраженной от земли ударной волны [10, с. 104]:

- 1 – сферическая ударная волна взрыва;
- 2 – ударная волна, отраженная от земли;
- 3 – огненный шар

Эти два примера демонстрируют возможности, которые могли бы открыться перед учеными при грамотной координации полевых и компьютерных исследований, при использовании возможностей природных датчиков, регистрирующих следы реальных масштабных явлений.

Теория Родионова подчеркивает неизбежность тесной связи космических и планетных процессов



и явлений [15]. Поэтому можно предполагать, что совпадение во времени и пространстве Тунгусского взрыва с рядом тектонических, метеорологических и даже космических аномалий, на которые обращают внимание А.Н. Дмитриев, А.Ю. Ольховатов, С.И. Сухонос, Б.Р. Герман [9, 13, 6], является не случайным, что процессы, протекающие в космосе, связаны невидимыми, еще плохо изученными нитями. Возможно, следующее поколение исследователей Тунгусской проблемы будет главную ценность выяснения механизмов и деталей этого события видеть не в поисках материальных остатков «гостя из космоса», а в проникновении в тонкие механизмы взаимодействия мировых событий, солнечно-земных связей, энергетических и информационных обменов, обеспечивающих единство Мира.

### Библиографический список

1. Анфиногенов Д.Ф. О Тунгусском метеоритном дожде // Успехи метеоритики. Новосибирск: Изд-во ИГиГ, 1966. С. 20–22.
2. Артемьева Н.А., Шувалов В.В. Атмосферный шлейф челябинского метеороида // Динамические процессы в геосферах. М.: Институт динамики геосфер, 2014. С. 134–146.
3. Бидюков Б.Ф. Термолюминесцентные исследования в районе Тунгусской катастрофы // Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы. Новосибирск: Агрос, 2008. С. 70–119.
4. Васильев Н.В. Тунгусский метеорит. Космический феномен лета 1908 г. М.: Русская панорама, 2004. 372 с.
5. Воробьев В.А., Ильин А.Г., Дорошин И.К. Каталог повреждений ветвей лиственниц в районе падения Тунгусского метеорита. Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы. Новосибирск: Агрос, 2008. С. 9–69.
6. Герман Б.Р. Решение проблемы Тунгусского феномена // Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы. Новосибирск: Агрос, 2008. С. 233–238.
7. Демин Д.В. О некоторых особенностях энергоактивной зоны Тунгусского феномена 1908 г. // Вопросы устойчивого и бескризисного развития. № 4/2 (секция наук о Земле). Новосибирск: Изд-во ИДМИ, 2001. С. 44–52.
8. Демин Д.В. О среднем квадратическом отклонении как параметре вывала // Проблема Тунгусского метеорита. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1963. С. 94–96.
9. Дмитриев А.Н., Журавлев В.К. Тунгусский феномен 1908 года – вид Солнечно-Земных взаимосвязей. Новосибирск: Изд-во ИГиГ, 1984.
10. Журавлев В.К., Зигель Ф.Ю. Тунгусское диво. История исследования Тунгусского метеорита. Екатеринбург: Баско, 1998. 168 с.
11. Кринов Е.Л. Тунгусский метеорит. М.: Изд-во АН СССР. 1949. С. 160–161.
12. Кувшинников В.М. К вопросу об особенностях Тунгусского вывала // Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы. Новосибирск: Агрос, 2008. С. 161–164.
13. Ольховатов А.Ю. Тунгусский феномен 1908 года // Сто лет Тунгусской проблеме. Новые подходы. Метеороподобные геофизические явления. М.: Бином, 2008. С. 72–79.
14. Полемика. Геомагнитный эффект Тунгусского взрыва. Раздел в сборнике // Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы. Новосибирск: Агрос, 2008. С. 314–326.
15. Родионов Б.У. Тунгусский взрыв как генератор новых физических идей // Сто лет Тунгусской проблеме. Новые подходы. М.: Бином, 2008. С. 420–431.
16. Светцов В.В., Шувалов В.В. Тунгусская катастрофа 30 июня 1908 года. Катастрофические воздействия космических тел. М.: Академкнига, 2005. Гл. 7. С. 167 – 200.
17. Симонов А.А. Возможные энергетические и радиационные механизмы Тунгусского феномена 1908 года на основе МГД теории плазменных явлений // Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы. Новосибирск: Агрос, 2008. С. 196–217.
18. Фаст В.Г. Статистический анализ параметров Тунгусского вывала. Проблема Тунгусского метеорита. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1967. Вып. 2. С. 40–61.
19. Фаст В.Г., Бояркина А.П., Бакланов М.В. Разрушения, вызванные ударной волной Тунгусского метеорита. Проблема Тунгусского метеорита. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1967. Вып. 2. С. 62–134.
20. Фаст В.Г., Фаст Н.П., Голенберг Н.А. Каталог повала леса, вызванного Тунгусским метеоритом // Метеоритные и метеорные исследования. Новосибирск: Наука, 1983. С. 24–74.

## ИСТОЧНИКИ ОБЪЕКТОВ, ВЫПАДАЮЩИХ НА ЗЕМЛЮ

С.И. Ипатов

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва

*Объекты, сближающиеся с Землей, астероиды, кометы, вероятности столкновений с Землей, эволюция орбит.*

На основе численных расчетов исследовалась миграция астероидов, комет и транснептуновых объектов, а также вероятность их столкновений с Землей. Эти результаты свидетельствуют в пользу того, что потухшие кометы и их осколки могут составлять значительную долю объектов, сближающихся с Землей.

## SOURCES OF OBJECTS COLLIDING WITH THE EARTH

S.I. Ipatov

*Near-Earth objects, asteroids, comets, probabilities of collisions with the Earth, evolution of orbits.*

The migration of asteroids, comets and trans-Neptunian objects, as well as the probability of their collisions with the Earth have been studied on the basis of numerical calculations. These results suggest that extinct comets and their fragments can constitute a significant fraction of objects approaching the Earth.

### Введение

**30** июня 2018 г. исполняется 110 лет Тунгусскому событию. Одни ученые считают, что Тунгусский объект – это осколок астероида, а другие полагают, что этот объект имеет кометное происхождение. Главный астероидный пояс и область за орбитой Нептуна (включая транснептуновый пояс, «рассеянный диск» (scattered disk objects) и облако Оорта) считаются основными источниками объектов, сближающихся с Землей (ОСЗ; объектов с перигелийным расстоянием, меньшим 1,33 а.е.). Доля тесных сближений активных комет с Землей (среди сближений всех тел) порядка 0,01. Однако число неактивных (потухших) комет может быть значительно больше, чем активных. Шумейкер и др. [12] полагали, что активные и потухшие кометы вместе ответственны примерно за 20 % земных кратеров диаметром более 20 км.

### Характерные времена до столкновения ОСЗ с Землей

Остановимся сначала на вероятностях столкновений ОСЗ с планетами при предположении, что их большие полуоси  $a$ , эксцентриситеты  $e$  и наклонения  $i$  фиксированы, но ориентации орбит могут меняться. При вычислении вероятностей столкновений и характерных времен  $T_f$  до столкновений использовались формулы, приведенные в [2], но был добавлен коэффициент  $k$ , который учитывает неравномерность движения тела по эксцентричной орбите [6].

Для  $N_f$  объектов среднее значение  $T_f$  вычислялось по формуле  $T_f = N_f / \sum (1/T_i)$ , где  $T_i$  – значение времени для  $i$ -го объекта. Кроме ОСЗ, значения  $T_f$  отдельно вычислялись для астероидов групп Атона ( $a < 1$  а.е. и  $Q = a(1+e) > 0,983$  а.е.), Аполлона ( $a > 1$  а.е.,  $q = a(1-e) < 1,017$  а.е.) и Амура ( $1,017 < q < 1,33$  а.е.), а также для комет семейства Юпитера (КСЮ). Значения  $T_f$  для атонцев, аполлонцев, амурцев, ОСЗ и КСЮ получены равными 15, 164, 211, 67 и 2200 млн лет соответственно. Относительно небольшие значения  $T_f$  для атонцев и всех ОСЗ, сталкивающихся с Землей, вызваны в основном несколькими атонцами с малыми наклонениями орбит, которые были открыты в последние годы. Так как ОСЗ с малыми наклонениями легче обнаружить, то реальные значения  $T_f$  больше приведенных выше значений. Из-за выброса большинства ОСЗ на гиперболические орбиты для половины тел, столкнувшихся с Землей, интервал времени между выходом на орбиту, пересекающую орбиту Земли, и столкновением с Землей не превышает 10 млн лет [2].

### Миграция комет и астероидов к орбите Земли

Расчеты эволюции орбит десятков тысяч комет семейства Юпитера, резонансных астероидов и транснептуновых объектов под влиянием планет ([1–8], тексты статей и ссылки на другие публикации Ипатова можно найти на сайте <http://siipatov.webnode.ru>) проводились методом Булирша-Штера, а также симплектическим методом из пакета [10]. Результаты, полученные этими двумя методами, дали аналогичные результаты.

В ряде серий расчетов моделировалась эволюция орбит тел, начальные орбиты которых были близки к орбитам реальных объектов, пересекающих орбиту Юпитера (ОПОЮ). Была рассмотрена также эволюция орбит астероидов, первоначально находившихся в резонансах 3:1 и 5:2 с Юпитером. Для ОПОЮ мы варьировали только начальную среднюю аномалию  $\nu$ , причем в большинстве случаев значения момента  $\tau$  прохождения перигелия варьировались с шагом, не превышающим одного дня (т. е.  $\nu$  варьировалось с шагом, меньшим  $0,2^\circ$ ), около значения  $\tau$ , оцениваемого на основе наблюдений, при этом шаг был меньше в более тесной окрестности этого значения. Обычно максимальные вариации начальных значений  $\tau$  не превышали нескольких десятков дней. Для астероидов мы варьировали начальные значения  $\nu$  и долготы восходящего узла в пределах  $360^\circ$ .

При расчетах планеты и тела рассматривались как материальные точки, но на основе массивов элементов орбит тел, полученных шагом в 500 лет, вычислялась средняя вероятность столкновения  $P = P_\Sigma / N$  ( $P_\Sigma$  – вероятность столкновения всех  $N$  рассмотренных тел) тела с планетой и среднее время  $T_p$  в течение которого тело пересекало орбиту Юпитера.

Среднее время, проведенное на орбитах аполлонцев и амурцев, равнялось 0,08 и 0,02 млн лет для ОПОЮ, 2,7 и 1,0 млн лет для астероидов из резонанса 3:1 с Юпитером и 0,3 и 0,3 млн лет для астероидов из резонанса 5:2. Среднее время, проведенное на орбитах амурцев, равнялось 0,01, 0,015 млн лет и 0 для ОПОЮ и астероидов из резонансов 3:1 и 5:2 (при начальных эксцентриситетах орбит астероидов, равных 0,15). Среди тел, пришедших из зон планет-гигантов, доля тел, пересекающих орбиту Земли, на порядок больше доли тел, орбиты которых пересекают только орбиту Марса [2]. Эти результаты указывают на то, что большинство астероидов группы Амуре должно было прийти из астероидного пояса. Выпадение на Землю ОСЗ диаметром более 1 км может происходить в среднем раз в 100 тыс. лет.

Полагая, что общее число транснептуновых объектов (ТНО) с  $30 < a < 50$  а.е. и диаметром  $d > 1$  км равно  $5 \times 10^9$  [9], а среднее время, в течение которого тело движется на орбите, пересекающей орбиту Юпитера, равно 0,12 млн лет, мы получаем (аналогично оценкам [11]), что около  $10^4$  бывших ТНО с  $d > 1$  км в настоящее время движутся по орбитам, пересекающим орбиту Юпитера.

Вероятность столкновения бывшего ОПОЮ с Землей превышала  $4 \cdot 10^{-6}$ . Полученные результаты показали, что большая доля вероятности столкновений ОПОЮ с земными планетами обусловлена небольшой ( $\sim 0,1$ – $1$  %) долей объектов, которые двигались в течение миллионов лет и даже сотен миллионов лет на орбитах с афелийным расстоянием  $Q < 4,7$  а.е. Некоторые из них имели типичные орбиты ОСЗ. В модели с мигрирующими материальными точками доля бывших комет среди ОСЗ могла достигать десятков процентов. Однако в действительности такие бывшие ОПОЮ за миллионы лет распадались бы на более мелкие объекты. Одним из таких объектов мог быть объект, породивший Тунгусское явление. Время активности кометы оценивается в  $10^3$ – $10^4$  лет, и число бывших комет среди ОСЗ может значительно превышать число активных комет. Кроме тел, на Землю выпадают частицы пыли. Вероятности столкновения пылинки с Землей рассматривались в частности в [5; 7].

*Работа поддержана программой Президиума РАН № 17 в рамках госзадания ГЕОХИ РАН № 00137-2018-0030.*

### Библиографический список

1. Ипатов С.И. Миграция малых тел к Земле // Астрон. вестник. 1995. Т. 29, № 4. С. 304–330.
2. Ипатов С.И. Миграция небесных тел в Солнечной системе. Изд-во УРСС, 2000. 320 с. URL: [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_29239](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_29239)
3. Ипатов С.И. Формирование и миграция транснептуновых тел к планетам земной группы // Современные проблемы механики и физики космоса / ред. В.С. Авдеевский и А.В. Колесниченко. М.: Физматлит, Наука, 2003. С. 58–82.
4. Ipatov S.I. Comet hazard to the Earth // Advances in Space Research, Elsevier, 2001. V. 28, № 8. P. 1107–1116. URL: <http://arXiv.org/format/astro-ph/0108187>.
5. Ipatov S.I. Collision probabilities of migrating small bodies and dust particles with planets // Proc. of IAU Symp. S263 «Icy bodies in the Solar System», IAU vol. 5. / Ed. by J.A. Fernandez, D. Lazzaro, D. Prialnik, R. Schulz, Cambridge University Press, 2010. P. 41–44. URL: <https://arxiv.org/abs/0910.3017>

6. Ipatov S.I., Mather J.C. Comet and asteroid hazard to the terrestrial planets // *Advances in Space Research*, 2004. V. 33, № 9. P. 1524–1533. URL: <http://arXiv.org/format/astro-ph/0212177>.
7. Ipatov S.I., Mather J.C. Migration of small bodies and dust to near-Earth space // *Advances in Space Research*, 2006. V. 37, № 1. P. 126–137. URL: <http://arXiv.org/format/astro-ph/0411004>
8. Ipatov S.I., Mather J.C. Migration of comets to the terrestrial planets // *Proc. of the IAU Symp. No. 236 "Near-Earth Objects, Our Celestial Neighbors: Opportunity and Risk"* / Ed. A. Milani, G.B. Valsecchi, D. Vokrouhlický, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2007. P. 55–64. URL: <http://arXiv.org/format/astro-ph/0609721>
9. Jewitt D., Fernandez Y. Physical properties of planet-crossing objects // *colisional processes in the Solar System* / Ed. M.Ya. Marov, H. Rickman, ASSL, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. V. 261. P. 143–161.
10. Levison H.F., Duncan M.J. The long-term dynamical behavior of short-period comets // *Icarus*. 1994. V. 108. P. 18–36.
11. Marov M. Ya., Ipatov S.I. Volatile inventory and early evolution of planetary atmospheres // *Collisional processes in the solar system* / Eds. M.Ya. Marov, H. Rickman, ASSL, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. V. 261. P. 223–247.
12. Shoemaker E.M., Weissman P.R., Shoemaker C.S. The flux of periodic comets near Earth // *Hazards due to comets and asteroids* / Eds. T. Gehrels, M.S. Matthews, University of Arizona Press – Space Science Series. Tucson & London, 1994. P. 313–336.

## **СКОРОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОЗЕРЕ ЧЕКО (ЭВЕНКИЯ): К ВОПРОСУ О ТУНГУССКОМ ФЕНОМЕНЕ 1908 ГОДА**

*Д.Ю. Рогозин<sup>1</sup>, А.В. Дарьин<sup>2</sup>, И.А. Калугин<sup>2</sup>, М.С. Мельгунов<sup>2</sup>, А.В. Мейдус<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Институт биофизики, ФИЦ КНЦ СО РАН, Сибирский федеральный университет,  
г. Красноярск

<sup>2</sup>Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск

<sup>3</sup>Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Донные отложения, скорость осадконакопления. Тунгусский феномен 1908 г.*

Проведена оценка возраста и скорости накопления донных отложений оз. Чеко, расположенного на юге Эвенкии на территории заповедника «Тунгусский», вблизи предполагаемого эпицентра так называемой Тунгусской катастрофы 1908 г. Вертикальные распределения активностей <sup>137</sup>Cs и <sup>210</sup>Pb и визуальный подсчет слоев в керне донных отложений, отобранных в центре озера, свидетельствуют, что оз. Чеко существенно старше Тунгусской катастрофы 1908 г., поэтому не может являться кратером или следом взрыва, как это предполагалось некоторыми авторами ранее.

## **SEDIMENTATION RATE IN THE LAKE CHEKO (EVENKIA): MORE ON THE PROBLEM OF 1908 TUNGUSKA EVENT**

*D.Yu. Rogozin, A.V. Dar'in, I.A. Kalugin, M.S. Mel'gunov, A.V. Meydus*

*Bottom sediments, sedimentation rate, Tunguska Event of 1908.*

The age and sedimentation rate of bottom sediments in the Lake Cheko located in the south of Evenkia (Siberia) on the territory of the Tungusky Natural Reserve, near the presumable epicenter of the so-called Tunguska catastrophe of 1908, have been estimated. The vertical profiles of <sup>137</sup>Cs and <sup>210</sup>Pb activities and direct counting of visual annual layers (varves) in the core of the lake bottom sediments indicate that the Lake Cheko is significantly older than the 1908 Tunguska Event. Therefore, the Lake Cheko cannot be a crater or a trace of explosion, as it was assumed earlier by some researchers.

**Т**унгусский феномен 1908 г. (так называемый «Тунгусский метеорит») – одна из интереснейших проблем современности. Исследованию данного явления посвящено множество работ, однако до сих пор его природа остается неизвестной [1]. Оз. Чеко расположено в северной части заповедника «Тунгусский» (Эвенкийский район Красноярского края), в 70 км

от с. Ванавара, в 8 км от предполагаемого эпицентра взрыва 1908 г. Основываясь на ряде косвенных признаков – форма, похожая на кратер, отсутствие сведений об озере до 1929 г., а также непонятная с точки зрения геологии причина появления столь глубокого озера в данной местности, итальянские исследователи высказали предположение, что происхождение оз. Чеко связано с Тунгусским феноменом [3; 4; 5]. Авторы отмечают, что верхняя часть донных отложений имеет ламинированную структуру до глубины около 1 м, что соответствует, по их мнению, возрасту озера с момента предполагаемого возникновения в 1908 г, а скорость накопления донных отложений составляет, по их оценкам, около 10 мм/г [5].

В июне 2016 г. нами был отобран керн донных отложений «Чеко-2016-1» (длина 80 см) из центральной глубоководной части оз. Чеко, вблизи точки с координатами 60°57.904' СШ, 101°51.551' ВД с глубины около 40 м. Донные отложения отбирали с помощью гравитационного пробоотборника UWITEC (Австрия). После вскрытия керна вдоль оси отбора одна половина материала («D-секция») разделялась на поперечные образцы (слайсы) с шагом 10 мм. Слайсы помещали в герметичные полиэтиленовые пакеты с выдавленным воздухом и транспортировали для дальнейшего анализа в Новосибирск.

Измерения активности  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  и  $^{226}\text{Ra}$  осуществлялись с помощью полупроводниковой низкофоновой гамма-спектрометрии на коаксиальном Ge-детекторе с низкофоновым криостатом EGPC-192-P21 на спектрометре с процессором FP-6300B (EURISYS MESURES) по ранее описанным методикам [6]. Максимум активности техногенного изотопа  $^{137}\text{Cs}$  в донных отложениях маркирует глобальные выпадения после испытаний ядерного оружия на Новоземельском полигоне в 1961 г., что позволяет оценить линейную скорость современного осадконакопления [8]. Параллельно с измерениями активности  $^{210}\text{Pb}$  в образцах измерялась активность радия  $^{226}\text{Ra}$ . Значения активности  $^{226}\text{Ra}$  вычитались из значений активности  $^{210}\text{Pb}$  для получения атмосферной составляющей  $^{210}\text{Pb}$  ( $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ ) по общепринятой методике [7].

Вертикальное распределение  $^{137}\text{Cs}$  демонстрировало отчетливый максимум в интервале 210 – 240 мм (рис.1), что позволяет оценить линейную скорость осадконакопления в оз. Чеко за последние 52 года величиной от  $210/52=4,0$  до  $240/52=4,6$  мм/г [9]. Профиль свинца-210 удовлетворительно аппроксимируется экспоненциальной функцией (рис. 1), что указывает на постоянные условия седиментации и отсутствие переотложений осадочного материала на данном временном интервале. Период полураспада  $^{210}\text{Pb}$  равен 22,3 года [8], следовательно, скорость накопления осадков оценивается около 3,6 мм/г, что, учитывая погрешность экспоненциальной аппроксимации, близко к значению, полученному по цезию [9].

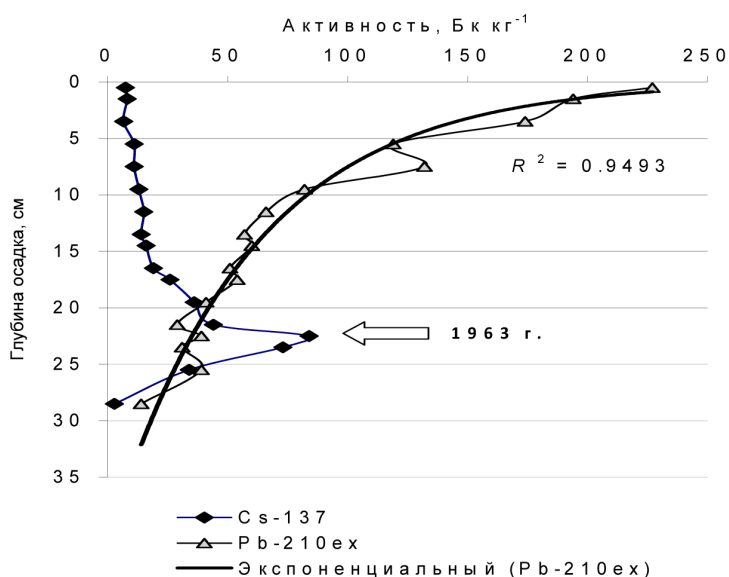
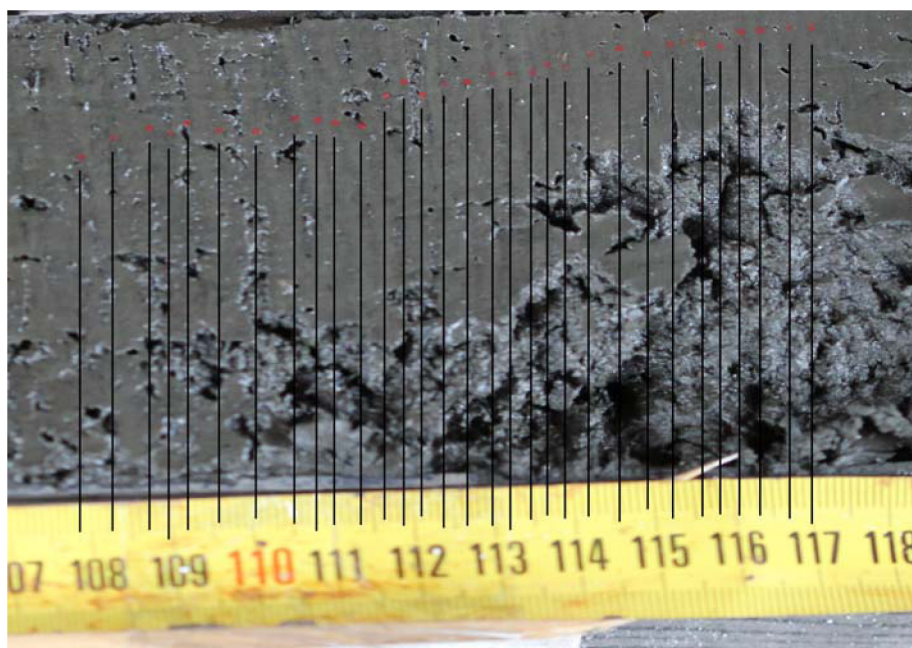


Рис. 1. Вертикальные распределения активности изотопов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{210}\text{Pb}$  в донных отложениях озера Чеко (Эвенкия) в керне «Чеко-2016-1». Стрелкой показан пик активности цезия-137, соответствующий 1963 г. [9]

Анализ фотографий поверхности влажных кернов показал наличие слабо выраженной слоистости мощностью 3–5 мм (рис. 2) по всей длине керна. Нами был проведен подсчет слоев на четырех различных интервалах керна (табл.).

**Оценка линейной скорости осадконакопления для керна «Чеко-2016-2» по визуальному подсчету слоев [9]**

Интервал, мм	Количество слоев	Скорость, мм/год	Интервал, мм	Количество слоев	Скорость, мм/год
293–355	12	5,2	1105–1141	11	3,3
725–790	15	4,3	1075–1170	30	3,2



*Рис. 2. Фрагмент керна 107–118 см донных отложений озера Чеко. Вертикальными линиями отмечены визуально различимые годовичные слои (варвы) [9]*

Толщина слоев достаточно хорошо соответствует оцененной изотопными методами скорости осадконакопления, поэтому можно утверждать, что данные слои наиболее вероятно являются годовичными (варвами), и оценить скорость осадконакопления. Визуальный подсчет слоев подтверждает справедливость наших изотопных оценок.

Таким образом, скорость накопления осадков, оцененная тремя независимыми методами, находится в интервале 3,2–4,5 мм/г. Предполагая, что скорость накопления осадков на однородном участке керна примерно постоянна, возраст нижних слоев осадков в керне «Чеко-2016-2» (длиной 1 260 мм) составляет 280–390 лет. Следовательно, возраст верхней слоистой части донных отложений оз. Чеко даже с учетом максимальной погрешности существенно больше 108 лет.

Следует отметить, что скорость осадконакопления около 4 мм/г является высокой для озер подобного размера. Вероятно, это обусловлено приносом большого количества осадочного материала р. Кимчу, как справедливо отмечают в работе Гасперини (Gasperini) с соавторами [4].

Таким образом, на основе собственной оценки скорости осадконакопления тремя независимыми методами мы оспариваем гипотезу о связи происхождения оз. Чеко с Тунгусским феноменом 1908 г., высказанную другими исследователями в работах [3; 4; 5]. Полученные оценки скорости современного осадконакопления в оз. Чеко позволяют выделить интервал керна на глубинах 375–480 мм, где должен находиться слой, датируемый 1908 г. Дальнейшие микростратиграфические исследования, возможно, позволят найти там остатки внеземного вещества и ответить на вопрос о происхождении Тунгусского космического тела.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты №№ 16-04-00175, 16-05-00647).

### Библиографический список

1. Васильев Н.В. Тунгусский заповедник. Томск: Изд-во Томского университета, 2003. Вып. 1. 294 с.
2. Кошелев В.А. Проблема Тунгусского метеорита. Томск: Известия Томского университета, 1963. С. 168–170.
3. Gasperini L., Alvisi F., Biasini G., Bonatti E., Longo G., Pipan M., Ravaioli M., Serra R. //Terra Nova. 2007. Vol 19, No. 4. P. 245–251.
4. Gasperini L., Bonatti E., Longo G. //Terra Nova. 2008. Vol 20, No. 4. P. 169–172.
5. Gasperini L., Bonatti E., Albertazzi S., Forlani L., Accorsi C.A., Longo G. // Terra Nova, 2009. Vol. 21, No.6. P. 489–494.
6. Gavshin V.M., Sukhorukov F.V., Bobrov V.A., Melgunov M.S., Miroshnichenko L.V., Kovalev S.I., Romashkin P.A., Klerkx J. //J. Water, Air, & Soil Pollution. 2004. T. 154, № 1–4. С. 71–83.
7. Мельгунов М.С., Гавшин В.М., Сухоруков Ф.В., Калугин И.А., Бобров В.А., Klerkx J. // Химия в интересах устойчивого развития. 2003. Т. 11, № 6. С. 869–880.
8. Krishnaswami S, Lal D. /Lerman A (ed.) Lakes: chemistry, geology, physics. Springer, Berlin Heidelberg New York, 1978. P. 153–177.
9. Рогозин Д.Ю., Дарьин А.В., Калугин И.А., Мельгунов М.С., Мейдус А.В., Дегерменджи А.Г. Оценка скорости накопления донных отложений в озере Чеко (Эвенкия, Сибирь): новые сведения по проблеме Тунгусского феномена 1908 года // Науки о Земле. Т. 476, № 6. С. 685–687.

## ФАКТЫ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ КОНЦЕПЦИЮ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА ВЗРЫВОМ ПРИРОДНОГО ГАЗА

*Д.Н. Тимофеев<sup>1</sup>, В.А. Кочнев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ООО фирма «Космическая Технология», г. Железногорск

<sup>2</sup>Институт вычислительного моделирования

Красноярского научного центра СО РАН

*Взрыв, Тунгусский метеорит, газ.*

В 1984 г. была выдвинута концепция, объясняющая все события Тунгусского феномена 1908 г. выбросом из глубин Земли и взрывом природного газа. В последние десятилетия появилось много дополнительных доказательств этой концепции. В районе Тунгусских событий обнаружен ряд месторождений газа. Исследование воронок подтвердило выход из них газа в 1908 г. Гравиметрические данные свидетельствуют о наличии газа в глубинах на этой территории. За последнее время наблюдался ряд случаев самопроизвольных выбросов газа в разных районах страны, подтверждающих газовую концепцию Тунгусского явления.

## FACTS OF RECENT YEARS, CONFIRMING THE CONCEPT OF THE TUNGUSKA PHENOMENON WITH EXPLOSION OF NATURAL GAS.

*D.N. Timofeev, V. A. Kochnev*

*Explosion, Tunguska meteorite, gas.*

In 1984, the concept explaining all events of the Tunguska phenomenon of 1908 by emission of natural gas from the depths of the Earth and its explosion was proposed. In the recent decades, there has been a lot more evidence of this concept. A number of gas fields has been found in the Tunguska area. The study of craters confirmed gas emission from them in 1908. The gravimetric studies confirm the presence of gas in the depths of this territory. Recently, there have been a number of spontaneous gas emissions in different parts of the country, confirming the gas concept of the Tunguska phenomenon.

**Б**олее 33 лет назад в 1984 г. появилась концепция, объясняющая все события Тунгусского феномена 1908 г. В статье [1] выдвинуто предположение, что в районе Тунгусского события в глубинах Земли залегают месторождения газа, который частично был

выброшен на поверхность и произвел наблюдавшиеся явления. По этой концепции, в районе взрыва в Тунгусской котловине находится месторождение газа.

В результате разрушения покрывки месторождения газ вырвался на поверхность, стал подниматься и относиться ветром, образуя несколько шлейфов из нескольких воронок. Выбросы газа имели разную мощность. Газ более мощных выбросов поднимался выше и относился ветром, создавая шлейфы в направлениях ветра на этих высотах. В верхних слоях атмосферы, взаимодействуя с озоном, газ вызывал свечение неба, по небу плыли светящиеся перламутровые облака. В ночь на 30 июня ветер стих. Газ продолжал выходить и образовал в тунгусской тайге несколько облаков смеси газа с воздухом. Утром 30 июня на левобережье Енисея была гроза. Молния попала в газовый шлейф и инициировала его детонацию. Детонационная волна, проходящая по газовому шлейфу к Тунгусской котловине, выглядела как яркий болид. Дойдя до Тунгусской котловины, волна детонации газового шлейфа вызвала детонацию облаков газа, скопившегося в тайге у поверхности Земли, произошли серия взрывов, вывалы леса, пожары, землетрясения. Волна взрывов газовых скоплений инициировала взрывы шлейфов других направлений, что создало противоречия в сообщениях очевидцев о направлении перемещения болида.

В статье все события были объяснены убедительно, поскольку концепция соответствует реальным событиям.

За прошедшее с тех пор время появились следующие факты, подтверждающие правильность газовой концепции Тунгусского явления [2–10].

В последующие десятилетия в районе Тунгусского события были найдены месторождения природного газа (рис. 1).



Рис. 1. Месторождения нефтегазоконденсата и места Тунгусских взрывов:  
1 – Куликовский вывал, 2 – вывал на хребте Чувар, 3 – Шишковский вывал

На территории, близкой к району Тунгусской котловины, обнаружено Собинское, Пайгинское, Оморинское, Куюмбинское, Юрубчено-Тохомское, Камовское, Шушукское месторождения углеводородов. Все это входит в одну Байкитскую антеклизу Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции.

Важным этапом исследования территории события явилась геолого-геохимическая экспедиция Санкт-Петербургского государственного университета, руководимая Г.Т. Скубловым (2008–2010). Исследователями были получены следующие результаты:

- в районе взрыва обнаружены породы глубинного происхождения;
- геохимические данные Сусловской воронки позволили установить резкое несоответствие между химическим составом траппов и рыхлых отложений;
- глины воронок образовались не за счет вещества вмещающих траппов, а имеют грязевулканическое происхождение;
- в ходе микрозондовых исследований катастрофного слоя (1908) обнаружены глинистые и углеродистые сферулы размером до 40 мкм [11];
- сферулы самородного железа имеют возраст более 7 000 лет, а глинистые и углеродистоглинистые сферулы образовывались 15 900 лет назад, около 7 000, 2 000 и 100 лет назад;



– в северо-западной части Северного болота обнаружена воронка с тремя катастрофными слоями, возраст которых 7 320, 6 710, 4 240 лет, что указывает на многократное проявление газозрывных процессов на Тунгуске;

– обнаружены воронки и 1908 г. Близость содержаний Zr и Hf в коренных и рыхлых породах, в глинах и мхах свидетельствует об эндогенном земном источнике геохимических аномалий.

Таким образом, Скубловым подтверждено, что Тунгусское явление вызвано взрывом природного газа и подобные события происходили здесь за прошедшие исторические периоды многократно.

Гравиметрическими исследованиями показано наличие в районе Тунгусских событий аномалии пониженных значений гравитационного поля, что может говорить о больших газовых включениях в породы этой территории (рис. 2).

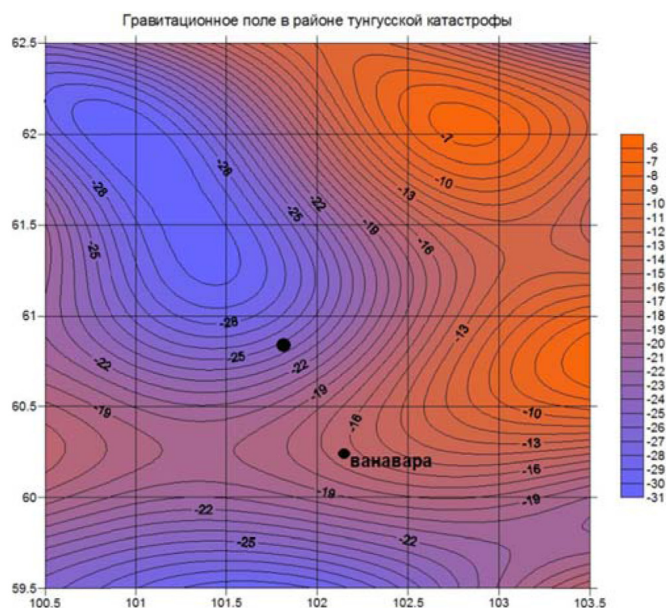


Рис. 2. Карта гравитационного поля в районе Тунгусских событий

В ходе работ с научной литературой появилась информация, подтверждающая существование явления выброса газов из глубин Земли. Такое явление наблюдалось очевидцем события геологом Абихом, который являлся свидетелем и самого выброса, и болида детонации, перемещавшегося по шлейфу [12].

Последнее время лавинообразные выбросы газа наблюдались 12.04.1991 у г. Сасово Рязанской области (<http://insiderblogs.info/ekspedicii-v-sasovo-sasovskiy-fenomen/>).

В Курской области произошел выброс газа в марте 1999 г., образовав восемь воронок, одна из которых наблюдалась в 20 км от Курской АЭС. На месте восьмого выброса образовалась воронка диаметром около 40 и глубиной примерно 8 м ([http://esoreiter.ru/index.php?id=0504/140504\\_8.htm&dat=news&list=05.2004](http://esoreiter.ru/index.php?id=0504/140504_8.htm&dat=news&list=05.2004)), а в 2014 г. обнаружена свежая газовая воронка на Ямале ([http://www.gazeta.ru/science/2015/03/04\\_a\\_6429325.shtml](http://www.gazeta.ru/science/2015/03/04_a_6429325.shtml)).

Появление новых фактов неопровержимо доказывает верность газовой концепции Тунгусского явления.

### Библиографический список

1. Тимофеев Д.Н. Космос или Земля // газета «Красноярский рабочий». 1984. 1 сент. № 202 (19693).
2. Тимофеев Д.Н. Еще одна версия тунгусского чуда // Химия и жизнь. 1988. № 3. С. 65–66.
3. Тимофеев Д.Н. Тунгусский взрыв природного газа 1908 г. // Симпозиум «80 лет Тунгусского метеорита». Красноярск, 1988.
4. Тимофеев Д.Н. Тунгусский взрыв природного газа // Конференция «90 лет Тунгусской проблемы» Красноярск, 2001.
5. Тимофеев Д.Н., Кочнев В.А. Геолого-физико-химическая модель Тунгусского события 1908 года // Пятые научные чтения Ю.П. Булашевича. Екатеринбург, 2009.

6. Тимофеев Д.Н. Тунгусский метеорит – легенда? «Экология и жизнь» 2009 № 11/12. С. 91–97. URL: [http://www.catalog.kircbs.ru/CGI/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&P21DBN=KIRBD&I21DBN=KIRBD\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=19440](http://www.catalog.kircbs.ru/CGI/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&P21DBN=KIRBD&I21DBN=KIRBD_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=19440)
7. Тимофеев Д.Н. Связь вулканических явлений с залежами углеводородов на примере района Тунгусского взрыва 1908 г. // V Всероссийский симпозиум по вулканологии и палеовулканологии. Вулканизм и геодинамика. ИГГ УрО РАН Екатеринбург, 2011. С. 449–452. URL: <http://deepoil.ru/index.php/bazaznaniy/item/54-тимофеев-дн>
8. Тимофеев Д.Н., Кочнев В.А. Геологические доказательства газовой природы Тунгусского взрыва 1908 г. // Седьмые научные чтения Ю.П. Булашевича. Геодинамика, глубинное строение, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей. Екатеринбург, 2013. С. 263–265.
9. Тимофеев Д.Н., Кочнев В.А. Тунгусское событие – метеорит или разрушенная газовая залежь? // 14 Всероссийский семинар «Геодинамика, геомеханика и геофизика». Институт нефтяной геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СоРАН. Стационар «Денисова пещера» 4–8 августа 2014 г.
10. Тимофеев Д.Н., Кочнев В.А. Методика и результаты анализа регионального события Тунгусского взрыва 30 июня 1908 года // Четвертая Международная научная конференция «Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли». Красноярск, 12–15 сентября 2017. С. 323.
11. Скублов Г.Т., Марин Ю.Б., Скублов С.Г. и др. Минерало-геохимические особенности коренных пород рыхлых отложений и катастрофных мхов участка Северное болото (район Тунгусской катастрофы 1908 г.) // Записки Российского минералогического общества. 2011. № 3. С. 120–138.
12. Раст Х. Вулканы и вулканизм. М.: Мир, 1982. С. 344.

## ТУНГУССКИЙ ФЕНОМЕН КАК ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ РАЗГРУЗКА ЛИТОСФЕРЫ

*В.Н. Сальников, Е.С. Черных*

Томский политехнический университет

*Лаборатория «Природно-техногенные электромагнитные системы», неперiodические быстропротекающие явления, радиационная и генетическая минералогия, радиационная память, самоорганизация, техногенез, полевые квазикристаллы, природные электреты, релаксация объемного заряда, литосферная гипотеза, Тунгусский феномен.*

В работе рассмотрены механизмы генерации электромагнитных систем литосферой Земли, мантией и ядром при фазовых переходах в минералах и горных породах. На примерах Тунгусской катастрофы и Петрозаводского феномена предложены физические модели электромагнитной эмиссии и литосферы путем сейсмопроцессов и переизлучения электромагнитной энергии и верхнее полупространство атмосферы, литосферы. Обоснован новый геологический процесс – образование полевых квазикристаллов (электромагнитных систем) в геоактивных зонах и их взаимодействие с различными оболочками Земли: литосферой, атмосферой, гидросферой, биосферой и космосом.

## TUNGUSKA PHENOMENON AS ELECTROMAGNETIC LITHOSPHERE DISCHARGE

*V.N. Salnikov, E.S. Chernykh*

*“Natural and Man-Made Electromagnetic Systems” laboratory, fast nonrecurrent processes, radiation and genetic mineralogy, radiation “memory”, self-organization, technogenesis, field quasicrystals, natural electrets, space charge relaxation, lithospheric hypothesis, the Tunguska phenomenon.*

The mechanisms of generation of electromagnetic systems by the Earth’s lithosphere, mantle and core during phase transitions in minerals and rocks are considered in the work. Physical models of electromagnetic emission and lithosphere by seismic processes and reradiation of electromagnetic energy in the upper half-space of the atmosphere and the lithosphere are proposed by the examples of the Tunguska catastrophe and the Petrozavodsk phenomenon. A new geological process, which is the formation of field quasicrystals (electromagnetic systems) in geoactive zones and their interaction with different Earth shells: lithosphere, atmosphere, hydrosphere, biosphere and space, has been justified.

**И**сполняется 110 лет со дня Тунгусской катастрофы, которая произошла 30 июня 1908 г. Исследования по генезису Тунгусской катастрофы представлены в сборнике, посвященном 100-летию Тунгусского события [7]. Из многочисленных публикаций в этом сборнике

только в статье А.Ю. Ольховатова изложены представления о геофизической природе Тунгусской катастрофы, т. е. генерации электромагнитных плазменных образований в результате сейсмической активности в геоактивных зонах литосферы. А.Ф. Черняев в 1991 г. впервые изложил эфирную гипотезу происхождения ям, кратеров и привел доказательства в пользу эфирного механизма Тунгусской катастрофы [3]. В.А. Ацюковский считает, что элементарный объем эфира обладает тремя видами движения: диффузионное, поступательное и вращательное [2]. Вращательная форма движения имеет два вида: разомкнутое (типа смерча) и замкнутое (типа тороида). Вероятнее предположить, что первые две формы движения не могут привести к созданию устойчивой системы с эфиром для производства кратеров и разрушения, эти действия могут иметь место только при захвате эфира полевой электромагнитной системой (ЭМС), эволюционирующей от смерча до тороида, или наоборот. Такая устойчивая система была предложена В.Н. Сальниковым и И.В. Федощенко [4]. Полевая электромагнитная система может образовываться в литосфере при фазовых переходах минералов, генерирующих электромагнитное излучение. Принимая квазикристаллическую структуру в эллиптическом пространстве Римана, такая система обладает сверхпроводимостью и может выноситься в атмосферу, компенсируя узлы полевого квазикристалла амерами, атомами, молекулами, частицами горных пород, стремясь перейти от полевой дискретной структуры к вещественной. Под электромагнитными системами понимают все объекты вещественной и полевой структуры в виде плазмоидов различной формы, которые наблюдаются в атмосфере, литосфере, космосе, излучающих электромагнитные импульсы в широком диапазоне от гамма-излучения до радиодиапазона, света и тепла. На основании показаний очевидцев, визуальных наблюдений, химических, физических исследований были сделаны выводы, позволяющие доказать, что одной из причин появления ЭМС является человеческая деятельность. Обобщение имеющихся данных позволило выделить четыре группы причин, по которым образуются электромагнитные системы: климатические, геологические, геофизические, техногенные [4]. В лаборатории природно-техногенных электромагнитных систем (ПТЭС) проблему Тунгусского феномена рассматривали с позиций квазикристаллических структур в пространстве Земли и в прилегающем надземном пространстве. Следует отметить следующие закономерности: 1) слоистость Земли, определяемая пятью кристаллическими структурами – тетраэдра, икосаэдра, октаэдра, гексаэдра, додекаэдра в Римановом пространстве, и пятислойное надземное пространство – тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и экзосфера – наделяют Землю признаками гигантского космического конденсатора электрической энергии; 2) кристаллическая структура Земли географически четко проявлена на ее поверхности своими вершинами и узлами в местах аномальных зон, как издавна известных человечеству, так и малоизвестных [6]. Из геометрических построений следует, что в районе Тунгусской котловины не только произошла электромагнитная разгрузка оболочек Земли, но и образовались болидные параболоиды, которые могли создавать параболические линзы в атмосфере и при взаимодействии с литосферными электромагнитными системами производить световые (в виде лазерного удара) и механические воздействия на поверхность Земли (рис. 1). Предполагается, что болиды могут формироваться не только из метеоритного вещества, но и в атмосфере планеты и релаксировать с электромагнитными системами (квазикристаллами) литосферы. Для подтверждения высказанных предположений необходимо рассмотреть свойства оболочек Земли с позиции ее квазикристаллического строения.

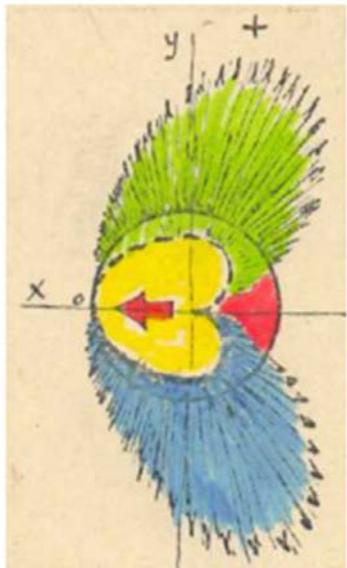


Рис. 1. Модель образования параболоида при пролете болида и вывала леса по «бабочке» [6]

Именно квазикристаллическая упорядоченность внутренности Земли определяет необходимость существования в ее центральной части так называемой черной дыры, пространство которой совершенно не присуще неразрывной сплошности реального пространства. Форма черной дыры в кристаллической структуре пустоты – вогнутый гексаэдр, упирающийся своими вершинами в центры граней октаэдрической структурной композиции реального пространства. А.А. Воробьев считал, что между недрами и поверхностью Земли могут происходить электрические разряды, в результате которых образуется канал, заполненный раскаленным газом, возможно, плазмой, которые с огромной скоростью вырываются наружу, производя разрушения в верхней части канала и образуя взрывную воронку (раструб трубки). Вслед за газом, по каналу поднимается магматический расплав [1]. К.К. Хазанович-Вульф в монографии [8] обосновывает механизм, по которому разряды могут происходить между поверхностью Земли и со стороны летящего болида. Индуцируется мощный электрический заряд между болидом и недрами Земли с последующим «пробоем конденсатора» – образованием трубок взрыва.

На основании лабораторных и полевых исследований электромагнитной эмиссии минералов и горных пород В.Н. Сальников выдвигает гипотезу электромагнитной разгрузки литосферы в виде электромагнитных систем, представляющих замкнутое электрическое и магнитное поле (полевых квазикристаллов).

При выходе на поверхность квазикристаллов образуются ямы, трубки, диатремы или вывалы леса, например, Тунгусский и Петрозаводской феномены. В.Н. Сальниковым и В.И. Федощенко первые геометрические построения квазикристаллов, определяющие механизм образования «бабочки» лесоповала в тунгусской тайге, были основаны на законе параболы масс и построении эпюр напряжений в точке. На рис. 2 представлен вид равнодействующих по осям системы координат, которые образуют циклоиду пролетающего болида.



*Рис. 2. Вид равнодействующих по осям системы координат. Стрелкой указано направление выброса вещества из центральной зоны точки. Ось X не является осью траектории движения точки, так как точка при движении вращается вокруг оси Z*

При взрыве циклоида в точке «О» возможен переход на новую линию мгновенной образующей потенциала. Он высвобождается, и циклоида принимает симметричный вид по оси У (зеркально относительно оси У). При этом положение «вещества» не остается (рис. 2). При взрыве «на Земле» симметрия по оси У была бы полной. Асимметрия по оси У свидетельствует о надземном взрыве, т. е. часть вещества осталась. В середине шестидесятых годов 20-го столетия А.А. Воробьевым была предложена гипотеза плазмохимического происхождения нефти и природных горючих газов. Он первым применил электрофизическую методологию исследований для решения проблем нефтегазообразования. Он полагал, что образование сложных углеводородов или их распад на более простые химические соединения или химические элементы происходит в плазме электрических разрядов в недрах Земли. Это один из критериев, а также признаков поиска нефтегазовых месторождений.

Предлагается пробурить параметрическую скважину, которая поможет подтвердить углеводородную гипотезу Тунгусской катастрофы, а также образования в этом месте электромагнитной системы и ее релаксации при взаимодействии оболочек Земли и Космоса.

## Библиографический список

1. Воробьев А.А. Физические условия залегания и свойства глубинного вещества. (Высокие электрические поля в земных недрах). Томск: Изд-во ТГУ, 1975. 296 с.
2. Сальников В.Н. Вихрь, рванувший из болот // Свет. Природа и человек. 1993. № 7, 8. С. 37–38.
3. Сальников В.Н. Литосферно-эфирная гипотеза А.Ф. Черняева о происхождении кратеров на Земле и Тунгусской катастрофы // Труды 3 Межд. научно-техн. школы-семинара: «Непериодич. быстропротекающие явления в окружающей среде». Томск, 1992. С. 96–109.
4. Сальников В.Н., Арефьев К.П., Заверткин С.Д и др. Самоорганизация физико-химических процессов в диэлектрических природно-техногенных средах. Томск: STT, 2006. 524 с.
5. Сальников В.Н., Черных Е.С. Непериодические быстропротекающие явления в окружающей среде // Sciences of Europe. 2017. Vol. 5, № 11. P. 9–25. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28427761>
6. Федощенко В.И., Коношенкин Д.В. Электромагнитные взаимодействия геосфер на примере параболоида Тунгусского феномена // Межд. науч. конф.: «Становление и развитие научных исследований в высшей школе». Томск: Изд-во ТПУ, 2009. С. 394–401.
7. Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы: сборник научных трудов «К 100-летию Тунгусского события 1908 г.». Новосибирск: Агрос, 2008. 324 с.
8. Хазанович-Вульф К.К. Диатремовые шлейфы астроблем или «болидная модель» образования кемберлитовых трубок. Петрозаводск: Геомастер, 2007. 272 с.

## О СТОЛКНОВЕНИИ КОМЕТНОЙ И ЭНДОГЕННОЙ ГИПОТЕЗ В ПОНИМАНИИ ПРИРОДЫ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА

А.Д. Чугунов

Иркутский национальный исследовательский технический университет  
Научный руководитель В.М. Григорьев, доктор физ.-мат. наук, чл.-корр. РАН

*Тунгусский феномен, кометная гипотеза, эндогенная гипотеза, теория изначально гидридной Земли, полиароматические углеводороды.*

Статья посвящена оценке кометной и эндогенной гипотезы природы Тунгусского феномена. Проанализированы факты, связанные с данным феноменом; заключается, что тунгусский взрыв имеет геофизическую природу при эндогенной дегазации водорода.

## ON COLLISION OF THE COMETARY AND ENDOGENOUS HYPOTHESES IN UNDERSTANDING THE NATURE OF THE TUNGUSKA PHENOMENON

A.D. Chugunov

Scientific supervisor V.M. Grigoriev, Dr. Sci. (Physical and mathematical),  
corresponding member of RAS

*Tunguska phenomenon, cometary hypothesis, endogenous hypothesis, theory of initially hydride Earth, polyaromatic hydrocarbons.*

This article is devoted to the assessment of the cometary and endogenous hypotheses on the nature of the Tunguska phenomenon. The facts associated with this phenomenon have been analyzed and a conclusion that the Tunguska explosion is of geophysical nature, occurred during the endogenous degassing of hydrogen, has been drawn.

**17** (30) июня 1908 г. над территорией сибирской тайги произошло событие, известное и по настоящее время как Тунгусский феномен. В результате десятилетних исследований данного феномена, помимо прочих, сложились две основные научные концепции о произошедшем: космическая и эндогенная.

В настоящий момент сторонники космической концепции, изначально представленной метеоритной гипотезой, в большей степени склоняются к кометной. По последним данным, данная комета могла иметь размер порядка 60 м, массу ядра 70 тыс. т и скорость движения на входе в атмосферу 25–30 км/с [11]. При вхождении в атмосферу комета могла испытать тор-

можение, разогрев и, как следствие, разрушение. Льды ядра превратились бы при этом в газы и пары, а тугоплавкие включения и крупные осколки рассеялись бы по тайге. Однако многие аргументы кометной гипотезы можно интерпретировать как с позиций космической, так и с позиций геофизической концепций.

Так, последние исследования обнаруженных воронок свидетельствуют о наличии в их образцах высокотемпературной изоморфной модификации ртути [1], а также полиароматических углеводородов ПАУ, таких как бензапирен, флуорен, фенантрен, антрацен и др., характерных для комет (или же), как отмечает автор работы [2], для вулканических газов. Вне зависимости от интерпретации полученных данных они свидетельствуют о разогреве материала воронок свыше 1000 °С. Интересным является факт обнаружения в торфе тайги в районе взрыва микроалмазов [9].

В настоящий момент лабораторные опыты позволили установить возможность газофазного синтеза углеводородов, углей, графита и даже алмаза, в частности при пиролизе системы из метана, водорода (и) диоксида углерода [9; 3]. Теоретически данная возможность объясняется правилом Гей-Люссака и Оствальда, по которому, если между исходным и конечным состояниями системы существует ряд промежуточных относительно устойчивых состояний, они будут последовательно сменять друг друга в порядке ступенчатого изменения энергии. Так, метан не просто будет терять атомы водорода в ходе пиролиза, а будет проходить последовательно стадии с образованием различных радикалов. Данные радикалы также участвуют в реакциях, взаимодействуя друг с другом и образуя новые сложные соединения. В работе [3] высказывается мнение о том, что графит – не модификация углерода, а полициклический углеводород с крайне небольшим содержанием водорода, в то время как понимание алмаза как метастабильного соединения при стандартных условиях ошибочно.

В ходе опытов было установлено, что успешный газофазный синтез алмаза из метановодородной смеси возможен только при мгновенном высокотемпературном плазменном нагреве реакционной смеси. При этом автору настоящей работы представляется весьма сомнительной возможность кометного происхождения микроалмазов, так как при относительно длительном разогреве и пиролизе газов ядра кометы в процессе ее движения в атмосфере процессы графитизации должны преобладать над процессами алмазообразования.

Как следует из вышеизложенного, одним из условий синтеза ПАУ и алмазов является наличие водородной среды. Так, авторами работы [8] были зафиксированы аномально высокие концентрации дегазирующегося эндогенного водорода. Свидетельством водородной дегазации являются также такие особенности феномена, как сейсмичность, серебристые стратосферные облака, карстовые провалы и др., описанные в работе [7].

Стоит обратить внимание на теорию изначально гидридной Земли, сформулированной В.Н. Лариным, базирующейся на гидридном составе ядра планеты, а также металлической, преимущественно силицидной, мантии [4]. Ее разделяют В.П. Полеванов, Д.В. Юсупов и ряд других ученых. Альтернативная общепринятым взглядам о строении и составе Земли, теория снимает вопрос источников эндогенного водорода, в т. ч. на территории тектонически устойчивых платформ. Механизм и обоснование возможности взрыва при действии эндогенного водородного флюида на примере Сасовского феномена 1991 г. были описаны в работе [5].

В настоящее время литература [6], а также СМИ в достаточной степени сообщают о тех или иных феноменах или аномальных зонах. Так, одна из последних подобных зон обнаружена 5 августа 2015 г. в Челябинской обл. Картина, схожая с Тунгусским феноменом, – тайга, отсутствие каких-либо признаков антропогенного воздействия, поваленные в одну сторону деревья, отсутствие явной ударной воронки от взрыва и осколков метеорита, термическое воздействие на верхние части стволов близлежащих деревьев – позволила установить экспертам, что 2 месяца ранее над данной территорией произошел взрыв вследствие химической реакции, однако никаких продуктов данной реакции обнаружено не было [10]. Несомненно, что описанный выше пример и Тунгусский феномен имеют одинаковую, по мнению автора настоящей работы, геофизическую природу, связанную с эндогенной водородной дегазацией.

Таким образом, с позиции теории изначально гидридной Земли кометную гипотезу Тунгусского феномена можно считать несостоятельной, в то время как более детальное изуче-

ние водородной дегазации, включающее в т. ч. анализ карт озоновых аномалий, которые могут быть вызваны данной дегазацией, и непосредственные измерения концентрации водорода в приповерхностных слоях будут иметь практическое значение для прогнозирования и предупреждения данных аномалий.

### Библиографический список

1. Алексеев В.А., Алексеева Н.Г., Агафонов Л.В. и др. Изучение состава образцов из воронок Тунгусского метеорита // Система «Планета Земля». Русский путь-Рублев-Ломоносов-Гагарин: монография. М.: ЛЕНАНД, 2011. 514 с.
2. Алексеев В.А., Медведева С.Г., Шилина А.И. и др. Кометное происхождение высокотемпературных органических соединений в ударных воронках Тунгусского метеорита // Система «Планета Земля». 200 лет со дня рождения Измаила Ивановича Срезневского. 100 лет со дня издания его словаря древнерусского языка: монография. М.: ЛЕНАНД, 2012. 608 с.
3. Дигонский С.В., Тен В.В. Неизвестный водород; роль водорода в полиморфизме твердых веществ. СПб.: Наука, 2006.
4. Ларин В.Н. Наша Земля (происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли). М.: Агар, 2005.
5. Никонов А.П. Верхом на бомбе. Судьба планеты Земля и ее обитателей. Санкт-Петербург, 2008.
6. Ольховатов А.Ю. Тунгусский феномен 1908 года. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 422 с.
7. Чугунов А.Д., Жамсаранжапова Т.Д. Загадка Тунгусского метеорита в контексте теории изначально гидридной Земли // Дневник науки. 2017 № 6 (6).
8. Alekseev V.A., Kopeikin V.V., Alekseeva N.G., Pelekhan L. Georadar and Hydrogen Studies of the Tunguska Meteorite Craters // Proceedings of the International Conference «Asteroid-Comet Hazard-2009», 2010. StP: Nauka. P. 233–236.
9. Hough R.M., Gilmour I., Newton J., Arden J., Pillinger C.T. Chemically Robust Carbon Particles in Peat from the Tunguska Impact Cite // Meteoritics. Vol. 30. № 5. P. 521.
10. URL: <http://www.vseneprostotak.ru/2015/08/pod-chelyabinskom-obnaruzhen-anomalnyiy-lesopoval/>
11. URL: [galspace.spb.ru/index102.html](http://galspace.spb.ru/index102.html)

## ТУНГУССКИЙ МЕТЕОРИТ И МЕТЕОРНЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Л.Е. Эпиктетова

Томский государственный университет

*Тунгусский метеорит, показания очевидцев, разрушение на большой высоте, спутники Земли.*

На основании полной базы показаний очевидцев показано, что разрушение Тунгусского метеорита началось на высоте более одной тысячи километров. Большая часть космического тела продолжила падение на землю, а некоторые фрагменты стали спутниками Земли. Получило объяснение явление аномально светлых ночей в Европе, а также некоторых других явлений западнее Байкала, возникших после Тунгусского падения.

## TUNGUSKA METEORITE AND METEORIC EARTH SATELLITES

L.E. Epiktetova

*Tunguska meteorite, eyewitnesses' testimonies, destruction at high altitude, Earth satellites.*

The analysis of the full base of the eyewitnesses' testimonies has shown that the destruction of the Tunguska meteorite started higher than a thousand kilometers above the ground. The greater part of the cosmic body continued falling on the ground but some fragments became the Earth satellites. The phenomenon of abnormally light nights in Europe and some other phenomena west of the Lake Baikal, which took place after the fall of the Tunguska cosmic body, have been explained.

**О** метеорных спутниках Земли писал еще В.Г. Фесенков [1], но, насколько нам известно, не было фактического подтверждения этому явлению.

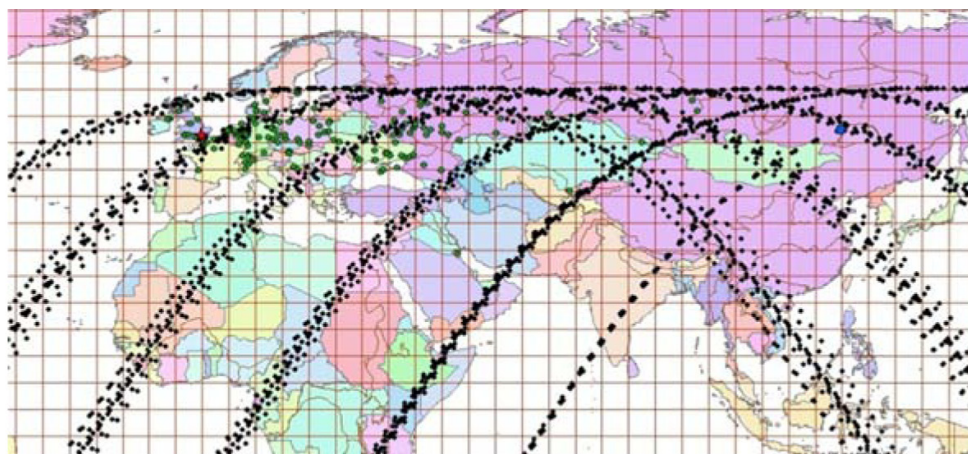
Падение Тунгусского метеорита (ТМ) видели почти тысяча очевидцев. Возникшая в Сибири после 50-летнего юбилея ТМ организация «Комплексная самодеятельная экспеди-

ция» (КСЭ) провела их опрос по всей территории Сибири, где наблюдались явления, связанные с его падением.

Публикация каталога из 719 показаний была осуществлена в 1981 г. в форме депонирования [2]. Затем он был создан в электронном виде, а также были набраны дневники опросов очевидцев [7]. В настоящее время готовится к публикации полный сборник показаний.

На основе показаний очевидцев из пунктов наблюдения западнее Байкала, отметивших потемнение на местности в дневное время, были проведены расчеты положения на траектории ТМ запыленной области, давшей тень. Получено, что его разрушение началось на высоте более одной тысячи километров, примерно над территорией Забайкальского края [5; 6]. Очевидцы отметили еще один взрыв наиболее крупного фрагмента после пересечения им верховьев Нижней Тунгуски, по расчетам, примерно на высоте около 200 км. Взрыв, вызвавший вывал леса в тунгусской тайге, был третьим взрывом ТМ.

Последующая работа с астрономами Томского госуниверситета помогла установить, что часть фрагментов космического тела, как от первого, так и второго взрывов ТМ, стали спутниками Земли [1]. Были ориентировочно рассчитаны их орбиты и трассы, т. е. проекции на Землю.



На рис. представлены трассы метеорных спутников на карте Евразии за 10 часов от момента взрыва на высоте 1400 км с учетом расширения тора фрагментов. От точки взрыва трасса идет на ЮЗ, огибает с юга Америку и возвращается на восток России.

Эти результаты позволили объяснить быстрое распространение вещества ТМ вдоль поверхности Земли и наблюдение аномально светлых ночей в Западной Европе в первую же ночь после его падения, а также выпадение метеоритов в других местах Земли, например, вблизи Киева (Кагарлыкский метеорит).

Хотя разрушение метеорных тел на больших высотах противоречит общепризнанным представлениям, развиваются альтернативные теории для объяснения этих фактов, например, электрическая теория метеорных явлений [3]. Эта модель предусматривает также возможность электровзрыва метеорного тела в результате разряда его на локальные электрополя в недрах Земли или на ее поверхности, часто с образованием диатрем или взрывных кольцевых структур с выбросом на поверхность камней из нижележащих местных пород. Может быть, этим объясняется образование вывала леса при взрыве ТМ у Земли на высоте 5 – 11 км, т. к. он пришелся на жерло древнего вулкана. ТМ был электрофонный, причем местами очевидцы отмечали эти явления большой силы. Кроме воздействия на человека, пролет ТМ вызывал сотрясение земли и разрушение некоторых построек, образование воронок с выбросом камней из нижележащих пород, подбрасывание вверх чумов и т. д. Причем эти многообразные явления наблюдались не только при пролете самого метеорита, но и при движении его метеорных спутников.

В показаниях очевидцев сообщается о взрыве вблизи ж/д разъезда Филимоново, недалеко от Канска. В поселке Костромина Заимка, в 25 км от Филимоново, наблюдали, как «вдруг, при



ясном небе, тихой погоде раздался оглушительный гром, сверкнул огонь, поднялась пыль, задрожала земля. ... Рядом свежие ямы с кусками камней».

П.А. Юдина наблюдала из пункта Кандыково на Енисее (недалеко от впадения Подкаменной Тунгуски): «До этого туча большая была, потом молния. Затем с час прошло, и оно пролетело, очень длинное. Все осветило вокруг. Было ярче солнца, красное, как пламя, как жар в печи. Сзади хвост, огонь, искры ... Летела с востока на запад, с правого берега на левый ... Небо еще раз открылось. Летело с востока на запад. Пролетело и огненный след оставило». Здесь, по видимому, было замечено и само падение ТМ после взрыва в виде молнии, и движение массы дважды через довольно большие промежутки времени.

Удивительное показание К.А. Юрьевой, 1898 г. рождения, из Горной Шории, с. Чесноковск: «Когда лет 10 было, с востока на запад шарики летели. Много шаров, как облако. Разноцветные – красные и зеленые, блестящие. Высоко, как облака. Из дому в окошки смотрели. Весной, кажется, снегу не было. Утром, кажется, повставала ребятня. Окно на восток. Медленно перемещалось. На одной высоте».

В некоторых показаниях сообщается о воздействии на самочувствие людей. Например, в показании из Канска говорится, что «вдруг дурно стало, как-то в момент». Есть единственный случай среди всех показаний с противоположным эффектом, когда «кусочек солнца» сшиб женщину с ног, ей «стало так легко, что она побежала бегом, как будто ей стало 17 лет».

Вследствие неизученности явления метеорных спутников Земли они являются «неопознанными летающими объектами». Главное, метеорный спутник характеризуется движением на постоянной высоте, временем наблюдения – минуты и более, что зависит еще и от высоты орбиты спутника. Кроме того, Тунгусское событие показало большое разнообразие наблюдаемой картины: может быть сразу много объектов, могут быть светящиеся, с хвостами, следами, взрывающиеся и образующие воронки на земле с выбросом камней из нижележащих пород, сопровождаемые или нет электрофонными явлениями и другими воздействиями на людей, и т. д.

Таким образом, взрывы ТМ на больших высотах привели к образованию спутников Земли, некоторые особенности наблюдения за которыми приведены в данной публикации.

### **Библиографический список**

1. Бордовицына Т.В., Эпиктетова Л.Е., Лойченко Е.С. // Изв. вузов. Физика. Томск: Изд-во ТГУ, 2014. Т. 57, № 10/2. С. 109–115.
2. Васильев Н.В., Ковалевский А.Ф., Разин С.А., Эпиктетова Л.Е. Показания очевидцев Тунгусского падения. Томск, 1981. Деп. в ВИНТИ, № 5350-81.
3. Соляник В.Ф. Метеоритные и метеорные исследования. Новосибирск: Наука, 1983. С. 166–176.
4. Труды Гл. Рос. астрофиз. обсерв. 1922. Т. 1. С. 196–215.
5. Эпиктетова Л.Е. Международная конференция «100 лет Тунгусскому феномену: прошлое, настоящее, будущее». М.: Изд-во РАН, 2008. С. 77–79.
6. Эпиктетова Л.Е. Траектория Тунгусского метеорита из показаний очевидцев. Феномен Тунгуски: многоаспектность проблемы. Новосибирск: Изд-во Агрос, 2008. С. 120–140.
7. URL: <http://tunguska.tsc.ru/ru/science/mat/oche/>

СЕКЦИЯ III.  
ГЕОЭКОЛОГИЯ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

## СТРУКТУРА ГОРНОГО КОМПЛЕКСА ПТИЦ АЛТАЙ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА

А.А. Баранов, К.К. Банникова

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Горный комплекс, птицы, Алтай-Саянский экорегион, структура.*

В статье рассматривается структура горного комплекса Алтае-Саянской горной системы и некоторые аспекты его происхождения. Приводятся видовой состав высокогорной фауны птиц и их относительная численность.

## STRUCTURE OF THE MOUNTAIN COMPLEX OF BIRDS IN THE ALTAI-SAYAN ECOREGION

A.A. Baranov, K.K. Bannikova

*Mountain complex, birds, Altai-Sayan ecoregion, structure.*

In article the structure of the mountain complex of the Altai-Sayan mountain system and some aspects of its origin are considered. The species structure of the high-altitude bird fauna and their relative population are given.

Особую экологическую группировку птиц Алтай-Саянского экорегиона составляет горный комплекс, представленный значительным числом эндемичных форм, возникших в результате горообразовательных процессов. Подавляющее большинство видов этой группировки играет существенную роль в биоценозах экорегиона в течение всего года.

Формирование этого комплекса в Алтае-Саянской горной системе происходило в плейстоцен-голоцене, причем разными путями [2; 3; 4; 5].

В целом горный комплекс птиц образован 70 видами. Типичные высокогорные формы представлены 27 видами (см. список), 39 в разной степени освоили те или иные ландшафтные ярусы гор, из них 10 видов обитают в среднегорье и предгорье, являясь по существу горными птицами: мохноногий курганник, черный гриф, белоголовый сип, балобан, дербник, забайкальский конек, пестрый каменный дрозд, овсянка горная, красноухая и овсянка Годлевского. Следует отметить, что более 50 % (37 видов) видового разнообразия горного комплекса являются зимующими видами Алтай-Саянского экорегиона.

Из современной авифауны Алтае-Саянской горной системы следует признать собственно горными, то есть обитателями скал и различных скально-каменных образований, а не тундровыми, следующие роды и составляющие их виды: (*Tetraogallus*) алтайский улар, (*Alectoris*) кеклик, (*Pyrhacorax*) клушица и альпийская галка, (*Monticola*) пестрый каменный дрозд, (*Montifringilla*, *Leucosticte*) снежный вьюрок, гималайский, жемчужный, сибирский вьюрки, (*Acanthis*) горная чечетка, (*Carpodacus*) сибирская, арчовая и большая чечевицы, (*Prunella*) альпийская, гималайская, бледная и черногорлая завирушки, (*Falco*) кречет, балобан, (*Gypaetus*, *Aegyptius*, *Gyps*) бородач, черный гриф и белоголовый сип, (*Columba*) скалистый голубь, (*Ptyonoprogne*, *Delichon*) скальная ласточка, восточный воронок, (*Emberiza*) горная, красноухая и овсянка Годлевского. В ледниковое время, возможно, подавляющее большинство горных форм спустились в прилежащие межгорные котловины, первоначально придерживаясь, вероятно, последних подобий гор в виде береговых обрывов, кургановидных холмов, скальных останцев и др. После отступления ледника целый ряд видов птиц тундрового характера проник за высокогорными птицами в горно-тундровые ландшафты, и часть их закрепилась в высокогорье. В связи с этим для современного облика высокогорий Алтая и Саян характерно присутствие таких видов, как белая и тундряная куропатки, хрустан, горный дупель, горный конек, полярная овсянка. Этим же путем, видимо, расселилась в высокогорные кустарниковые тундры обыкновенная чечетка, варакушка, бурая пеночка.

Таким образом, современная горная фауна данной системы является сборной и состоит из: типично горных элементов, возникших за вторую половину третичного времени в райо-

нах, изобиловавших горами, преимущественно в середине Азии, и начале четвертичного периода (таковы *Tetraogallus*, *Alectoris*, *Montifringilla*, *Leucosticte*); элементов степи, особенно высокогорной (*Eremophila*, *Anthus*, *Alauda*, *Oenanthe*); элементов тундры (*Lagopus*, *Eudromias*, *Gallinago* и *Emberiza pallasii*) и элементов, вообще широко распространенных, каких в Палеарктике довольно много и которые живут в самых различных условиях.

Горно-лесной пояс заселен таежными птицами (глухарь, рябчик, обыкновенный клест, щур и др.) и, в известной мере, специфично горными (черногорлая завирушка, красноспинная горихвостка), обитающими в субгольцовом редколесье. К числу таежных форм в современной горной авифауне необходимо добавить виды, бывшие, вероятно, ранее луговыми, полянными или полянно-опушечными (серый сорокопут, пеночка-зарничка, бурая и корольковая пеночки, соловей-красношейка, варакушка, краснозобый дрозд, обыкновенная чечевица и др.). Горная фауна Алтае-Саянской горной системы не образует таких прочных биоценозов, как, например, зональные леса или степи в связи с тем, что она состоит из наслоений разных исторических и экологических группировок птиц, а также вследствие своих специфических свойств. Поэтому в настоящее время на горных хребтах, особенно расположенных в аридных местностях, например, в горах Танну-Ола, Западном Саяне, отмечается смешение орнитокомплексов подгорной равнины и высокогорных птиц (*L. lagopus*, *E. morinellus*, *S. torquata*, *L. svecica*, *Alauda arvensis*, *A. godlewskii*, *A. spinoletta*, *Oenanthe oenanthe*, *O. pleschanka*, *O. deserti*, *E. aureola* и др.), образующих здесь своеобразные сообщества.

Условия существования на горных высотах слишком неоднородны и специфичны, для того чтобы каждый вид был ровно распределен всюду по подходящим для него местам. Поражают редкость и спорадичность распространения многих горных видов. Они, как правило, живут поселениями, напоминающими колонии, отстоящими далеко одно от другого. Высокогорная авифауна напоминает нечто вроде резерва редко встречающихся видов, притом видов, особенно устойчивых в борьбе за существование. И не случайно, что поиски мест возникновения основных групп животных всегда приводят к районам континентальным с их переменными условиями существования и относительно независимой и эндемичной фауной. Естественно, что высокогорная и вообще специфичная горная фауна различных областей неодинакова на всем ее протяжении. Даже в условиях только одной Алтае-Саянской горной системы Западный (243 вида) и Восточный (216 видов) Саян существенно отличаются не только количественно, но и качественно. Еще более резкие различия свойственны хребтам Танну-Ола и Саянским горам [1].

#### Список видов птиц высокогорного комплекса Алтай-Саянского экорегиона

1. Горный гусь *Eulabeia indica* Latham – n/ОБ\*
2. Горбоносый турпан *Melanitta deglandi stejnegeri* Ridgway – n/ОБ
3. Бородач *Gypaetus barbatus hemachalanus* Hut. – n/P
4. Кречет *Falco rusticolus intermedius* Gloger – n/P
5. Белая куропатка *Lagopus lagopus brevirostris* Hes. – n/ОБ
6. Тундряная куропатка *Lagopus mutus nadezdae* Sereb.- n/P
7. Алтайский улар *Tetraogallus altaicus* (Geb.) – n/ОБ
8. Кеклик *Alectoris chukar dzungarica* Sush.- n/ОБ
9. Хрустан *Eudromias morinellus* (L.) – n/ОБ
10. Горный дупель *Gallinago solitaria* Hodg.- n/ОБ
11. Восточный воронок *Delichon dasypus* (Bon.) – n/P
12. Горный конек *Anthus spinoletta blakistoni* Swin.- n/M
13. Клушица *Pyrhocorax pyrrhocorax brachypus* Sw. - n/M
14. Альпийская завирушка *Prunella collaris erythropygia* Swinh.- n/P
15. Гималайская завирушка *Prunella himalayana* (Btyth). – n/ОБ
16. Бледная завирушка *Prunella fulvescens dahurica* Tacz. ). – n/ОБ
17. Сибирская завирушка *Prunella montanella montanella* (Pall.) . – n/P
18. Черногорлая завирушка *Prunella atrogularis huttoni* Horsf. – n/P
19. Краснобрюхая горихвостка *Phoenicurus erythrogaster* (Guldenstadt) – n/P

20. Снежный вьюрок *Montifringilla nivalis alpicola* Pall.- n/ОБ
21. Гималайский вьюрок *Leucosticte nemoricola altaica* Evers. – n/P
22. Жемчужный вьюрок *Leucosticte brandti margaritacea* Mad. . – n/P
23. Сибирский вьюрок *Leucosticte arctoa cognata* Mad. – n/ОБ
24. Арчовая чечевица *Carpodacus rhodochlamys* Brandt– n/P
25. Большая чечевица *Carpodacus rubicilla* (Guld.) – n/P
26. Полярная овсянка *Emberiza pallasi pallasi* Cab. – n/ОБ
27. Альпийская галка *Pyrrhocorax graculus forsythi* Stol.- n/ОП

\* В числителе указан – **характер пребывания**, в знаменателе – **обилие**. **n** – гнездящийся вид, **ОП** – очень редкий (менее 0,1 особей/км<sup>2</sup>); **P** – редкий (0,1–0,9 особей/км<sup>2</sup>); **ОБ** – обычный (1–9 особей/км<sup>2</sup>); **M** – многочисленный (10–99 особей/км<sup>2</sup>).

### Библиографический список

1. Баранов А.А. Эколого-фаунистический анализ птиц Южной Тувы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1981. 16 с.
2. Баранов А.А. Птицы Алтай-Саянского экорегиона: пространственно-временная динамика биоразнообразия / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2012. Т. 1. 464 с. 32 с. ил.
3. Доржиев Ц.З. Байкальская Сибирь как один из важнейших орнитогеографических рубежей Северной Палеарктики // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: матер. I Междунар. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурятск. ун-та, 2000. С. 50–52.
4. К генезису орнитологической фауны Байкальской Сибири (плейстоцен – голоцен) // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: матер. II Междунар. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурятск. ун-та, 2003. Ч. 1. С. 29–35.
5. Назаренко А.А. К истории орнитофауны субальпийского ландшафта гор Сибири и Дальнего Востока // Зоол. Журн. 1979. Т. 58, Вып. 11. С. 1680–1691.

## СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ И В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

*М.Л. Берсенева*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Красноярск, сельскохозяйственные земли, экологический мониторинг, снеговой покров, пшеница, тяжелые металлы.*

Представлены результаты содержания тяжелых металлов в снеговой воде и зерне пшеницы на сельскохозяйственных землях окрестностей г. Красноярск.

## CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SNOW COVER AND IN WHEAT GRAIN ON AGRICULTURAL LANDS IN THE VICINITY OF THE KRASNOYARSK CITY

*M.L. Berseneva*

*Krasnoyarsk, agricultural land, environmental monitoring, snow cover, wheat, heavy metals.*

The results of heavy metal content in the snow water and wheat on agricultural lands in the vicinity of Krasnoyarsk are presented.

**И**нтенсивное техногенное воздействие приводит к поступлению в окружающую среду большого числа химических веществ. Негативное воздействие на придорожные экосистемы оказывает постоянно возрастающее количество автомобильного транспорта, выхлопные газы которого являются основной причиной активного накопления в воздухе, почвах, воде и, как следствие, в сельскохозяйственной продукции тяжелых металлов, что приводит к вопросу о возможности получения растениеводческой продукции, пригодной к употреблению в пищу человека. Постоянный контроль концентрации уровня тяжелых металлов в сельскохо-

зьяйственных растениях, способов их поступления, сроков аккумуляции дает возможность определить оптимальное расположение сельскохозяйственных полей и выявить сорта, наименее аккумулирующие опасные для человека вещества [5]. Превышение поступления макро- и микроэлементов в живой организм вызывает дисбаланс, приводящий к нарушению функций, к необратимым физиологическим изменениям в организме. Прежде всего это касается таких элементов, как мышьяк, никель, свинец, кадмий, ртуть. Снеговой покров земной поверхности – важная деталь, определяющая последствия хозяйственной деятельности человека. Он аккумулирует за зимний период загрязняющие вещества и отдает их в окружающую среду лишь весной при снеготаянии. С тальми водами загрязняющие вещества перемещаются на значительное расстояние от мест их выпадения. Снежный покров способствует перераспределению загрязняющих веществ во времени и в пространстве. Его загрязненность в зоне влияния города лишь часть локального воздействия урбанизации на окружающую среду. Изучение этого вопроса способствует созданию общей картины последствий антропогенного загрязнения окружающей среды на отложение тяжелых металлов в сельскохозяйственных растениях [4; 2].

Цель исследования: экологический мониторинг влияния снеговой воды на содержание тяжелых металлов в сельскохозяйственных культурах (зерно пшеницы) на сельскохозяйственных землях окрестностей Красноярска.

Объектами исследования являлись образцы снега и пшеницы, взятые с сельскохозяйственных полей, расположенных в окрестностях Красноярска.

Методы исследования: экологический мониторинг, позволяющий определить состояние уровня антропогенного воздействия на снеговой покров Красноярска и его окрестностей [3].

Анализ влияния снеговой воды на тяжелые металлы выполнен на атомно-абсорбционном анализаторе PinAAcle 900T фирмы PerkinElmer; анализ зерна пшеницы на содержание тяжелых металлов выполнен на атомно-абсорбционных спектрофотометрах Sollar и Varian в научно-исследовательском испытательном центре ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» по контролю качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов.

Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех компонентах окружающей среды. Они обладают высокой токсичностью даже в относительно низких концентрациях и способностью к биологической аккумуляции [1].

Попадая из окружающей среды в организм, тяжелые металлы накапливаются, вызывая разнообразные физиологические нарушения, в том числе на генетическом уровне. Период полувыведения тяжелых металлов из организма человека обычно составляет многие месяцы. Для выведения тяжелых металлов из экосистемы до безопасного уровня требуется продолжительный период времени при условии полного прекращения их поступления [6].

Взятые образцы были исследованы на наличие следующих металлов: свинца, кадмия, меди, цинка, железа, никеля.

Содержание тяжелых металлов в снеговом покрове (табл. 1) и в зерне пшеницы на сельскохозяйственных землях окрестностей Красноярска (табл. 2) показало территориальную динамику их изменений.

Таблица 1

**Содержание тяжелых металлов в снеговом покрове в окрестностях Красноярска**

№ п/п	№ протокола	Наименование образца	Определяемый показатель					
			свинец, мкг/л	кадмий, мкг/л	медь, мг/л	цинк, мг/л	железо, мг/л	никель, мкг/л
1	И-560	1	8,384	Менее 0,005	0,122	0,030	0,126	7,389
2	И-561	2	3,046	0,009	0,079	0,235	0,403	5,128
3	И-562	3	5,488	0,022	0,083	0,034	0,127	3,292
4	И-563	4	2,249	0,027	0,103	0,019	0,133	3,599
5	И-564	5	3,121	0,018	0,996	0,033	0,182	2,750

Анализ данных табл. 2 [1] показал, что содержание свинца в снеговой воде в окрестностях Красноярска колеблется от 2,249 до 8,384 мкг/л; кадмия от менее 0,005 до 0,027 мкг/л; меди 0,079 до 0,996 мг/л; цинка от 0,019 до 0,235 мг/л; железа от 0,126 до 0,403 мг/л, никеля от 2,750 до 7,389 мкг/л.

Таблица 2

**Содержание тяжелых металлов в зерне пшеницы на сельскохозяйственных землях окрестностей Красноярска**

№ п/п	Вид с/х культуры	Наименование образца	Определяемый показатель				
			кадмий, мкг/кг	мышьяк, мг/кг	цинк, мг/кг	ртуть, мг/кг	свинец, мг/кг
1	Пшеница (зерно)	1	<0,05	<0,02	47,4	<0,001	0,240
2	Пшеница (зерно)	2	0,63	<0,02	36,3	<0,001	0,121
3	Пшеница (зерно)	3	0,069	<0,02	18,7	<0,001	<0,1
4	Пшеница (зерно)	4	<0,05	<0,02	33,8	<0,001	0,11
5	Пшеница (зерно)	5	0,068	<0,02	28,6	<0,001	0,127

Анализ данных табл. 2 показал, что содержание свинца в пшенице (зерне) на сельскохозяйственных землях окрестностей Красноярска колеблется от менее 0,1 до 0,24 мг/кг; кадмия от менее 0,05 до 0,069 мг/кг; цинка от 18,7 до 47,4 мг/кг; мышьяка менее 0,02 мг/кг, ртути менее 0,001 мг/кг.

В снеговом покрове окрестностей Красноярска, следовательно, и в сельскохозяйственных культурах (зерне пшеницы), наблюдается разное содержание таких тяжелых металлов, как свинец, кадмий, медь, цинк, железо и никель. Содержание этих тяжелых металлов зависит от близости к источникам загрязнения и циркуляции воздушных масс в атмосфере.

**Библиографический список**

1. Берсенева М.Л. Содержание тяжелых металлов в снеговом покрове окрестностей Красноярска // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы XIV Международной науч.-практ. конф. Красноярск, 2016. Ч. II. С. 153–155.
2. Берсенева М.Л. Влияние антропогенной деятельности на содержание некоторых тяжелых металлов в зерновых культурах окрестностей Красноярска // Научные исследования: теория, методика и практика: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Интерактив плюс, 2018. С. 286–288.
3. Геоэкология и природопользование: понятийно-терминологический словарь. Смоленск: Ойкумена, 2005. 576 с.
4. Демиденко Г.А., Фомина Н.В. Мониторинг окружающей среды. Красноярск, 2013. 154 с.
5. Демиденко Г.А., Владимиров Д.С. Оценка антропогенного загрязнения снежного покрова левобережья Красноярска // Вестник КрасГАУ. 2014. № 9. С. 120–125.
6. Демиденко Г.А., Напесочный Н.С. Оценка загрязнения снежного покрова в Красноярске // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (22). С. 115–120.

**ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ  
В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕРА ЗАПОВЕДНОЕ (ЭВЕНКИЯ)**

*Г.Н. Болобанщикова<sup>1</sup>, М.С. Куликовский<sup>3,4</sup>, Д.Ю. Rogozin<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Институт биофизики, ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

<sup>3</sup>Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, г. Москва

<sup>4</sup>Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Ярославская область

*Диатомовые водоросли, донные отложения, пресное озеро, Aulacoseira sp., Cocconeis sp., Cymbella sp., Discostella sp., Epithemia sp., Fragilaria sp., Lindavia sp.*

В работе представлены первые сведения о составе и количественном распределении некоторых видов диатомовых водорослей в донных отложениях оз. Заповедное (Эвенкия). По предварительным данным, на распределение диатомовых в керне влияет концентрация биогенных элементов – азота (N) и фосфора (P), а тенденция к увеличению створок всех видов диатомей, возможно, свидетельствует о постепенном увеличении уровня эвтрофикации озера.

## DIATOMS IN BOTTOM SEDIMENTS OF THE ZAPOVEDNOYE LAKE (EVENKIA)

G.N. Bolobanshchikova, M.S. Kulikovskiy, Denis Yu. Rogozin

*Diatoms, bottom sediments, fresh-water lake, Aulacoseira sp., Cocconeis sp., Cymbella sp., Discostella sp., Epithemia sp., Fragilaria sp., Lindavia sp.*

In this article we present the first data about the composition and quantitative distribution of some diatoms species in the bottom sediments of the lake Zapovednoe (Evenkia). According to preliminary data the distribution of diatoms probably depends of the nutrients concentration – nitrogen (N) and phosphorus (P). Perhaps the tendency to increase the number of valves of all diatoms species indicates a gradual increase in the level of eutrophication of the lake.

Озеро Заповедное (60°31'с.ш., 101°43'в.д.) проточное пресное озеро, расположенное на р. Верхняя Лакура на территории Государственного заповедника Тунгусский, приблизительно в 60 км от с. Ванавара. Озеро имеет круглую форму, около 500 м в диаметре, глубина около 47 м. В марте 2015 г. получены керны донных осадков озера. Отбор кернов проводился со льда ударной трубкой «Uwitec» (Австрия) со съемными пластиковыми рабочими трубами диаметром 90 мм в центральной части озера. Наиболее длинный керн «Заповедное-2» длиной 112 см был вскрыт в полевых условиях и разрезан на две половины вдоль оси отбора. Затем одна половина керна разрезалась на поперечные образцы толщиной 1 см (слайсы), которые запечатывались в полиэтиленовые пакеты и хранились при температуре -20 °С. Верхние 12 см керна «Заповедное-2» были утеряны при отборе, как следует из сравнения с керном «Заповедное-1», который был отобран без нарушения верхних слоев и использован для датировки. Сравнение двух кернов осуществляли по положению визуально различимого светлого слоя на глубине 16 см в керне «Заповедное-1». Для предварительной датировки верхних слоев осадков, соответствующих XX в., использованы данные о распределении изотопов <sup>137</sup>Cs и <sup>210</sup>Pb по глубине кернов (Дарьин, Калугин, не опубликовано). После транспортировки в лабораторию образцы керна обрабатывались с использованием 30 %-ной перекиси водорода и анализировались на состав диатомовых водорослей с помощью световой микроскопии [1].

Результаты показали, что донные отложения оз. Заповедное имеют богатый видовой состав диатомовых водорослей. По предварительным подсчетам, в пробах керна обнаружены представители более 40 родов диатомовых водорослей (рис.).

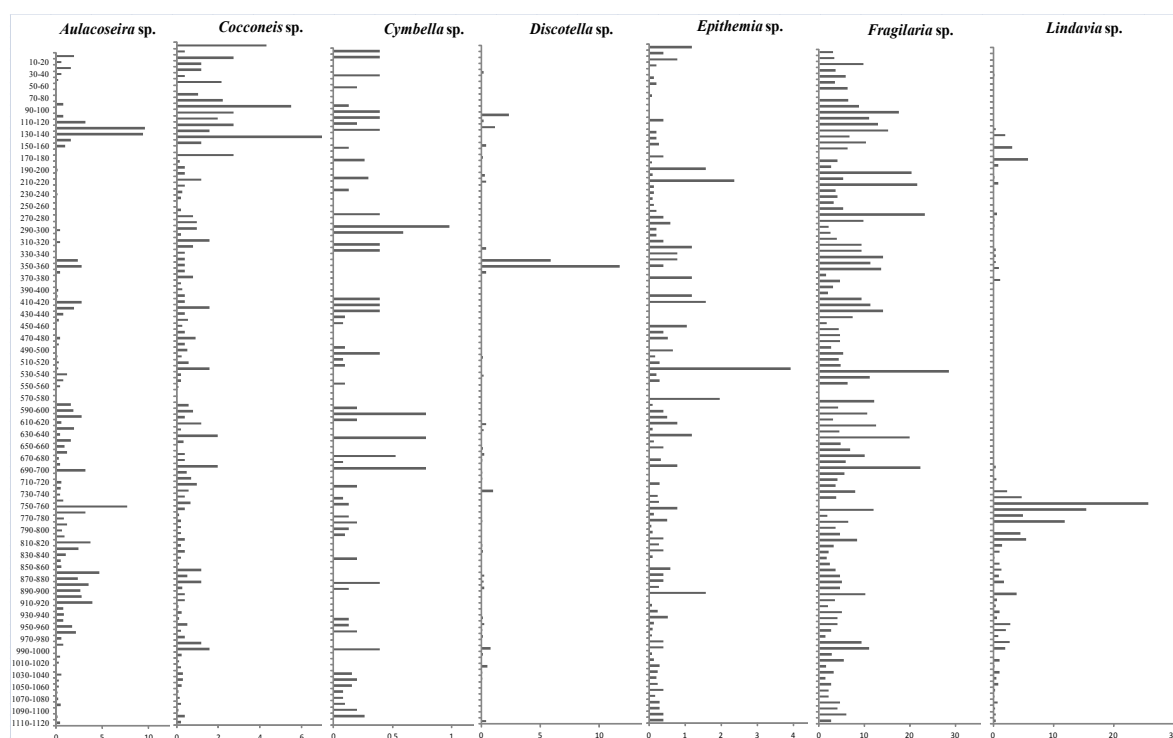


Рис. Количественное распределение створок диатомовых водорослей в донных отложениях оз. Заповедное (по оси X –  $10^6$  ств/г<sub>сух.веса</sub>, по оси Y – глубина, мм)



В керне имеется несколько зон, в которых численность представленных видов меняется, при этом коррелируя друг с другом. В «Зону 1» можно отнести верхние слои керна от 0 до 15–16 см, где наблюдается всплеск численности *Cocconeis* sp. (бентосный), *Aulacoseira* sp. (планктонный), а также увеличение численности *Discotella* sp (планктонный), *Cymbella* sp. (бентосный). При этом на глубине 10–11 см одного из своих пиковых значений достигает *Discostella stelligera* (Cleve and Grunow) Houk and Kle, а *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen на глубине 13–14 см достигает максимального значения на протяжении всего керна. В «Зону 2» можно отнести слои от 16 до 35 см, где наблюдается снижение численности *Cocconeis* sp., *Aulacoseira* sp. и увеличение численности *Lindavia* sp. (планктонный), *Epithemia* sp (бентосный), а также *Fragilaria* sp (бентосный), при этом *Lindavia lemanensis* (Chodat) T.Nakov et al. достигает одного из своих пиковых значений в керне. «Зона 3» (от 35 до 45 см) характерна повышением численности *Cymbella* sp., *Cocconeis* sp., *Aulacoseira* sp., *Discotella* sp., при этом *D. stelligera* на глубине 37 см достигает максимального значения на протяжении всего керна. «Зона 4» (от 45 до 58 см) характерна повышением численности *Epithemia* sp. и *Fragilaria* sp. на глубине 54 см. В «Зоне 5» (от 59 до 73 см) вновь увеличивается численность *Cymbella* sp., *Cocconeis* sp. и *Aulacoseira* sp. Численность *Fragilaria* sp. снижается по сравнению с максимальной численностью в «Зоне 4», но по-прежнему остается на значительном уровне. В «Зоне 6» (от 74 до 102 см) характерно увеличение численности *Aulacoseira* sp. и *Lindavia* sp. При этом *L. lemanensis* достигает своего максимального значения на протяжении всего керна на глубине 76 см. «Зона 7» (от 102 до 112 см) характерна снижением общей численности диатомей, при этом доминирующую роль играют *Fragilaria* sp. и *Cocconeis* sp.

Показательными являются периодические всплески *Lindavia lemanensis* и *Discostella stelligera* в керне, которые характеризуются непосредственной зависимостью от отношения биогенных элементов – азота (N) и фосфора (P) [2], лимитирующих численность представителей *Cyclotella sensu lato*. При анализе количественного распределения створок диатомей (рис.) во всех случаях максимальным значениям *Lindavia lemanensis* и *Discostella stelligera* предшествовало увеличение численности *Epithemia* sp., которая содержит эндосимбиотические N-фиксирующие цианобактерии. Таким образом, можно предположить, что изменение численности представителей *Cyclotella sensu lato* обусловлено уровнем концентрации N в водоеме. Помимо этого, перед увеличением численности бентосных видов *Cymbella* sp., *Cocconeis* sp. и *Fragilaria* sp., кроме нижних слоев керна, отмечается увеличение численности планктонных видов. Вероятно, это влечет за собой увеличение эвтрофицированности водоема и вместе с тем скорости и объема осадконакопления, что, в свою очередь, возможно, ведет к возникновению благоприятных условий для произрастания бентосных видов диатомей. Об этом, вероятно, может косвенно свидетельствовать наличие в слоях с преобладанием бентосных видов *Aulacoseira* sp., экология которой требует высокой турбулентности в фотической зоне и характерной средой обитания которой являются неглубокие эвтрофицированные водоемы. Наблюдаемая же тенденция к увеличению створок всех видов диатомей может свидетельствовать о постепенном увеличении уровня эвтрофикации озера.

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-04-00175).*

### Библиографический список

1. Болобанщикова Г. Н. и др. Анализ диатомовых водорослей водной толщи и донных отложений озера Шира // Сибирский экологический журнал. 2015. № 2. С. 215–228.
2. Saros J.E., Anderson N.J. The ecology of the planktonic diatom *Cyclotella* and its implications for global environmental change studies // Biological Reviews. 2015. С. 522–541.

# ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ОСНОВНЫМИ ЛЕСООБРАЗУЮЩИМИ ПОРОДАМИ СИБИРИ

О.С. Бухно, О.М. Шабалина

Сибирский федеральный университет, институт экологии и географии,  
г. Красноярск

*Лесные культуры, древостой, искусственное лесовосстановление.*

Изучение роста и развития лесных культур имеет важное значение для оценки устойчивости природных экосистем. Структура и состояние древостоя определяют дальнейшую судьбу насаждения, облик лесного фитоценоза и влияют на процесс естественного возобновления. Породный состав и структура древостоев лесных культур многолетнего эксперимента за 45-летний период претерпели существенные изменения, что объясняется прежде всего их различными биоэкологическими особенностями.

## FOREST STAND STRUCTURE CHANGES IN THE CONDITIONS OF LONG-TERM EXPERIMENT WITH THE MAIN SIBERIAN FOREST SPECIES

O.S. Bukhno, O.M. Shabalina

*Forest culture, forest stand, artificial reforestation.*

The study of the growth and development of forest cultures is important for assessing the sustainability of natural ecosystems. The structure and conditions of the forest stand determine its growth, the forest community appearance and influence the process of natural regeneration in the future. Over a 45-years' period the species composition and structure of the forest culture stand has changed significantly, which is explained primarily by their bioecological features.

Сокращение площадей естественных лесов на территории России в последнее время является причиной увеличения количества исследований по искусственному лесовосстановлению. Вопрос о значении искусственных насаждений для поддержания биоразнообразия ставится довольно часто. Принято считать, что в лесных культурах происходит обеднение видового состава по сравнению с естественными лесами в сходных экотопических условиях [5]. Однако вопрос формирования биологического разнообразия в лесных культурах остается открытым и требует проведения дополнительных исследований. В связи с этим становится актуальным изучение структурных процессов, протекающих в лесных культурах.

Целью исследования стала оценка изменений, произошедших за 45-летний период в синузлиях древесных растений, образующих лесные культуры многолетнего эксперимента.

Исследования выполнялись на территории Кемчугской возвышенности вблизи пос. Памяти 13 Борцов Красноярского края. Для создания лесных культур были использованы основные лесообразующие породы Сибири: ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L), осина обыкновенная (*Populus tremula* L), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) и береза кустарниковая (*Betula fruticosa* Pall), ареал которой находится восточнее. При посадке все культуры многолетнего эксперимента были загущены до 40 000 шт./га с намерением ускорить процесс смыкания крон.

Для ели в природных условиях заложена тенденция к образованию чистых древостоев, обусловленная ее сильными эдификаторными способностями, поэтому в настоящее время еловые культуры многолетнего эксперимента являются монодоминантными [1]. Считается, чем теневыносливее порода, тем выше густота древостоев [4]. Действительно, в настоящий момент лесные культуры ели сильно загущены (6 855 шт/га), что приводит к высокой конкуренции за свет, влагу и минеральное питание (рис.).

Особенностью культур березы кустарниковой является распад материнского полога, в настоящее время ее доля по густоте составляет около 11 %. В природе ареал березы кустарниковой, которую использовали для создания лесных культур, охватывает территорию Забайкальского края, Монголии и Китая [9]. Первый ярус насаждения в данное время пред-

ставлен березой повислой. Преобладающей породой по густоте на данный момент является сосна (8 700 шт./га). Густота древостоя ели в культурах березы составляет 7 100 шт./га, что превышает ее густоту в культурах ели. Поселению ели под пологом других древесных пород способствует ее значительная теневыносливость [8].

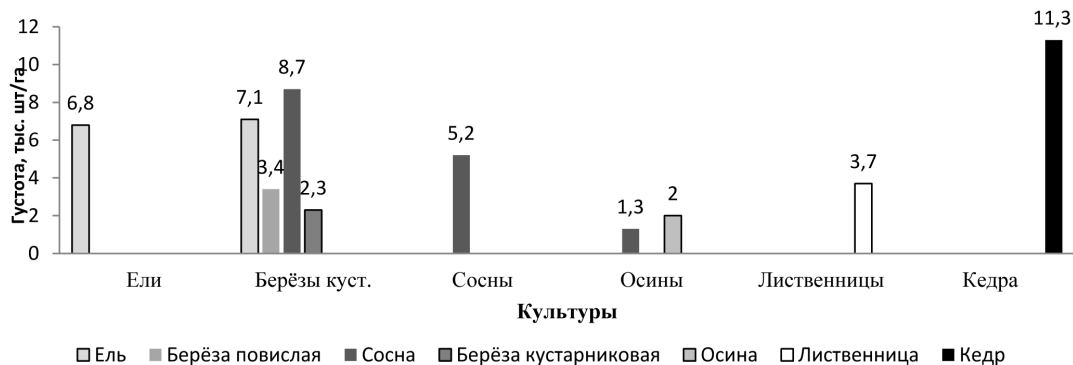


Рис. Густота древостоев в лесных культурах многолетнего эксперимента

В сосновых культурах древостой сосны является чистым, т. е. состоит из одной породы. Как уже отмечалось ранее, густота является одним из основных факторов, определяющих рост и развитие древостоев [10].

Древесный ярус в культурах осины сформирован осиной и сосной. Осина является быстрорастущей, но недолговечной породой, поэтому количество деревьев осины 2 000 шт./га уступает по густоте всем древостоям многолетнего опыта. Сосна поселилась под пологом осины, густота составила 1 300 шт./га. Осина, как правило, формирует поверхностную корневую систему, и даже незначительное уплотнение почвы сопровождается снижением темпов роста деревьев [3]. Отмечено значительное участие рябины (около 5 000 шт./га). Рябина может занимать место как в подлеске, так и в древесном ярусе. Развитие рябины в культуре осины определяется ее выносливостью и большой пластичностью [7].

Густота древостоя лиственницы составляет 3 700 шт./га (рис.). Однако отмечено самоизреживание древостоя лиственницы, которое объясняется ее светолюбием [2]. К тому же лиственница хорошо развивается на участках, где нет высокой конкуренции со стороны травянистой растительности [8]. В этом отношении лиственница имеет сходство с сосной.

Древостой в культурах кедр монодоминантный. Густота древостоя кедр самая высокая из всех насаждений многолетнего опыта – 11 300 шт./га. Плотное расположение деревьев кедр приводит к конкурентным взаимоотношениям. Однако самоизреживание пока слабое. Конкуренция за свет в густых сомкнутых древостоях «подгоняет» рост деревьев в высоту и ослабляет рост по диаметру [10]. В результате конкурентной борьбы за свет и другие ресурсы среды отстающие в росте деревья кедр постепенно отмирают, происходит так называемое самоизреживание древостоя.

Таким образом, во всех культурах многолетнего опыта произошли изменения исходной густоты древостоев, а в некоторых культурах существенно изменился состав. Монодоминантность сохранили сильные эдификаторы: ель, сосна и кедр. Состав культуры березы кустарниковой полностью изменился, что связано с ее низкой конкурентной способностью за пределами естественного ареала. В качестве примеси к березе кустарниковой присутствуют береза повислая, сосна, ель и рябина. Примесь сосны и рябины отмечена также в культурах лиственницы и осины. Интенсивность самоизреживания древостоев зависит от экологической специфики древесной породы, влияющей на результаты конкуренции за ресурсы среды [6].

### Библиографический список

1. Вайс А.А. Возрастная структура пихтовых насаждений южной части средней тайги // Вестник КрасГАУ. 2006. №11. С. 105–110.
2. Зыряев А.Г. Лиственница сибирская в культурах Калининской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 1966. 24 с.
3. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение: учебн. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 432 с.

4. Кальной П.Г., Гордиенко М.И., Корецкий Г.С. Лесные культуры: учеб. пособие. Киев: Вища школа, 1986. 247 с.
5. Пестерова О.А., Тихонова Е.В., Черненко Т.В. Сукцессионные изменения состава и структуры лесных культур на территории юго-западного Подмосквья // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2012. № 199. С. 22–34.
6. Терехов Г.Г., Усольцев В.А., Луганский Н.А. Состояние и рост культур кедр сибирского в подзоне южной тайги среднего Урала // Известия ОГАУ. 2015. № 2 (52) С. 13–16.
7. Тищенко (Ревякина) М. П. Ценоотическая стратегия жизни рябины сибирской на Салаире // Krylovia. Сибирский ботанический журнал. 1999. № 1. С. 41–48.
8. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство: учеб. пособ. 2-е изд. М.- Л.: Гослесбумиздат, 1952. 600 с.
9. Флора Сибири: в 14 т. Новосибирск: Наука, 1988 – 2003. Т. 1– 14.
10. Хлюстов В.К., Заварзин В.В. Роль полноты и густоты в естественном формировании древостоев // Лесной вестник. 2015. № 6. С. 12–16.

## **ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ, ВЫВЕДЕННОМ ИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБОРОТА**

*А.П. Гусев*

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
Беларусь

*Сукцессия, антропогенный ландшафт, тип растительности, марковская модель.*

В статье приводятся результаты изучения особенностей восстановления растительного покрова в селитебных и сельскохозяйственных ландшафтах после прекращения их использования. Решались следующие задачи: изучение структуры землепользования тестового участка на двух временных срезах 1986 и 2016 гг.; расчет переходов между типами землепользования (растительного покрова) за период 1986–2016 гг.; прогнозирование динамики растительного покрова на 2016–2040 гг. на основе марковской модели. Исследования проводились на тестовом участке площадью 53,06 км<sup>2</sup>, который находится на территории Ветковского района Гомельской области.

## **DYNAMICS OF THE VEGETATIVE COVER IN THE ABANDONED ANTHROPOGENIC LANDSCAPE**

*A.P. Gusev*

*Succession, anthropogenic landscape, vegetation type, Markov model.*

In the article the results of studying the features of restoration of the vegetative cover in the abundant built-up and agricultural landscapes are provided. The following problems were solved: study of the structure of the test site land use in 1986 and 2015; calculation of transitions between land use types (vegetative cover) during 1986–2014; forecast of the dynamics of the vegetative cover for 2015–2040 (on basis of the Markov models). The studies were performed on the test site (with the area of 53.06 km<sup>2</sup>) located in the southeast of Belarus (Vetkovsky district of the Gomel Region).

**И**зучение динамики ландшафтов – важная задача ландшафтной экологии. Растительный покров является чутким индикатором происходящих в ландшафтах изменений [1; 2; 3]. Полигоном для изучения постантропогенных процессов служат территории, выведенные из хозяйственного оборота после аварии на Чернобыльской АЭС. В пределах зон отселения и отчуждения оказались значительные площади антропогенных ландшафтов: селитебных, земель сельскохозяйственных, лугово-пастбищных, гидротехнических, лесохозяйственных. Прекращение антропогенного воздействия послужило толчком к развитию сукцессий, направленных на восстановление квазиприродного растительного покрова. Ландшафты зоны отселения представляют собой полигон, на котором можно тестировать гипотезы относительно восстановительных сукцессий в антропогенных ландшафтах [4]. Предшествующее землепользование накладывает отпечаток на современный растительный покров и является важным фактором динамики экосистем [5].

Целью исследований было изучение особенностей восстановления растительного покрова в селитебных и сельскохозяйственных ландшафтах после прекращения их использования. Ре-

шались следующие задачи: изучение структуры землепользования тестового участка на двух временных срезах 1986 и 2015 гг.; расчет вероятностей переходов между типами землепользования (растительного покрова) за период 1986–2016 гг.; прогнозирование динамики растительного покрова на 2016–2040 гг. на основе марковской модели [6; 7].

Тестовый участок «Б» (6,11x8,69 км, площадь 53,06 км<sup>2</sup>) находится на территории Ветковского района Гомельской области (бывшая деревня Бартоломеевка и ее окрестности). Плотность загрязнения по цезию-137 – более 40 Ки/км<sup>2</sup>.

Для составления карт растительного покрова на двух временных срезах (1986 и 2016) использовались топографические карты (1:100000, 1979–1986), данные космического сканирования (Landsat 5, Landsat 7, 8), материалы GoogleEarth (2014–2016), результаты полевых исследований. Для привязки и оцифровки растров использовалась Quantum GIS 2.6.0. Для анализа временной динамики использовался метод матриц переходов между типами растительного покрова.

На основе сравнения карт растительного покрова в 1986 и 2016 гг. была получена марковская матрица переходов между типами растительного покрова (типами землепользования), которая показывает вероятности перехода различных типов растительного покрова в другие типы за 30 лет. На основе данной матрицы получена сукцессионная структура растительности тестового участка, в которой учитываются четыре стадии восстановительной сукцессии (пионерная, луговая, кустарниковая, раннесукцессионная лесная). К пионерной стадии отнесены развалины зданий и сооружений, асфальтовые и каменные покрытия, для которых характерно незначительное проективное покрытие растительности (до 25 %). К луговой стадии отнесены территории с травяными сообществами, где на деревья и кустарники приходится менее 25 % площади. К кустарниковой стадии отнесены заросли кустарников различной степени сомкнутости (25–100 % площади). К лесной стадии отнесены как спонтанно сформировавшиеся древесные насаждения, так и искусственные лесопосадки.

Установлено, что на месте застроенных и обрабатываемых земель образовались луговые, кустарниковые и лесные сообщества. За 30 лет восстановительной сукцессии 55,2 % застроенных земель достигли луговой стадии, 16,7 % – кустарниковой и 3,1 % – стадии раннесукцессионного леса. 24,8 % территории по-прежнему находится на начальной стадии. На пахотных землях луговой стадии достигло 54,2 % площади, кустарниковой – 8,9 %, лесной – 36,9 %. При этом лесные сообщества спонтанно образовались на 3,2 % площади, а 33,7 % – лесопосадки. На бывших луговых (сенокосы, пастбища) землях на значительной части территории (74,1%) сукцессия дальше луговой стадии не продвинулась. Кустарниковой стадии сукцессия достигла на 14,4%, в лесной – на 11,5 % площади. Часть земель, занятых кустарниками, спонтанно перешла в лесную стадию (34,5 %). Таким образом, луговые сообщества в основном сохранились, частично сменившись кустарниковыми и лесными сообществами.

Таким образом, структура бывшего сельскохозяйственного ландшафта в 2016 г. имела вид: начальная стадия – 2 %; луговая стадия – 55 %; кустарниковая стадия – 12 %; лесная стадия – 31 %. Из площади лесных сообществ лесопосадки составляют 80 %. На долю спонтанно образовавшихся лесных экосистем приходится 6,1 % площади бывших сельскохозяйственных угодий.

### Библиографический список

1. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
2. Гусев А.П. Динамика растительности как индикатор ландшафтно-экологической ситуации // Природные ресурсы. 2015. № 2. С. 117–124.
3. Гусев А.П. Диагностика ландшафтно-экологических ситуаций на основе фитоиндикации // Вестник Воронежского государственного университета. 2016. № 4. С. 77–83. (География. Геоэкология).
4. Гусев А.П. Растительный покров антропогенных ландшафтов в зоне отселения Чернобыльской АЭС // Поволжский экологический журнал. 2004. № 3. С. 246–251.
5. Гусев А.П. История землепользования как фактор современного состояния растительного покрова (на примере юго-востока Белоруссии) // Сибирский экологический журнал. 2014. № 2. С. 225–230.
6. Baker W.L. A review of models of landscape change // Landscape Ecology. 1989. Vol. 2 (2). P. 111–133.
7. Логофет Д.О., Голубятников Л.Л., Денисенко Е.А. Неоднородные марковские модели сукцессии растительности: новые перспективы старой парадигмы // Известия АН. 1997. № 5. С. 613–622. (Биологическая).

## ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ РАЗНООБРАЗИЯ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ ГОРНЫХ ЛЕСОВ

Д.М. Данилина<sup>1</sup>, М.Е. Коновалова<sup>1</sup>, С.Д. Бабой<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт леса им. В.Н. Сукачева, ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск

<sup>2</sup>Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Красноярского края», г. Красноярск

*Пищевые и лекарственные лесные ресурсы, разнообразие, горные кедровые леса, ГИС, аналитические карты.*

В работе продемонстрированы возможности применения ландшафтно-экологической основы для изучения пространственного размещения пищевых и лекарственных ресурсов горных кедровых лесов. Получены карты распространения ресурсных видов растений в различных высотно-поясных комплексах с применением региональной ГИС (ключевой полигон Танзыбейского участкового лесничества, Западный Саян). Разработанные подходы позволяют оценить разнообразие и распространение пищевых, лекарственных и других полезных видов растений в горных лесах.

## GIS TECHNOLOGIES IN STUDYING DIVERSITY OF FOOD AND MEDICINAL RESOURCES OF MOUNTAIN FORESTS

D.M. Danilina, M.E. Konovalova, S.D. Baboy

*Food and medicinal forest resources, diversity, mountain Siberian pine forests, GIS, analytical maps.*

The possibilities of using landscape-ecological bases for studying the spatial distribution of food and medicinal resources of mountain Siberian pine forests are demonstrated in the work. The maps of plant species distribution in different mountain belt systems have been obtained using the regional GIS (the key area of the Tanzybey District Forestry, the Western Sayans). The developed approaches allow us to estimate the diversity and distribution of food, medicinal and other useful plant species in mountain forests.

Горные кедровые леса, наряду с неocenимой средообразующей и ландшафтно-стабилизирующей ролью, являются источником разнообразных лесных ресурсов. Среди них важнейшими для традиционного лесопользования местных жителей и развития многоцелевого (комплексного) использования лесов являются недревесные (пни, кора деревьев и кустарников, хворост, веточный корм, хвойные лапы, мох, лесная подстилка и др.), пищевые (ягоды, орехи, грибы и др.) и лекарственные ресурсы, а также условия, обеспечивающие ведение охотничьего хозяйства. Прижизненное использование горных кедровников, включая развитие рекреационного, туристического и охотничьего направления, является более приоритетной задачей, чем заготовка древесины в свете концепции интенсификации использования лесов [2; 3].

Задачей настоящей работы была оценка распространения наиболее востребованных пищевых и лекарственных ресурсов горных кедровников с использованием инструментов ГИС (на примере модельного полигона).

В данном исследовании мы опираемся на высотную дифференциацию горной территории, высотно-поясные комплексы (ВПК) как на один из основных элементов эколого-географической основы [4; 5]. ВПК типов биогеоценозов (типов леса) слагаются формациями, группами типов, сериями и типами леса, являясь единицами биоклиматической классификации, поскольку обоснованы количественными показателями климата и биоразнообразия. В границах модельной территории Танзыбейского участкового лесничества (Кулумысский хр., абс. выс. от 350 до 1400 (1600) м над ур. м.) представлены четыре высотно-поясных комплекса (ВПК): подтаежный светлохвойный, горно-черневой темнохвойный, горно-таежный темнохвойный избыточно-влажный, подгольцово-субальпийский резко избыточно-влажный. Созданная ГИС лесничества общей площадью 168 тыс. га содержит цифровую модель района исследования и включает базу данных лесоустроительных, собственных таксационных и геоботанических описаний [1].

Для модельной территории выявлены часто используемые населением пищевые ресурсы: кедровый орех, ягоды (красная и черная смородина, малина, калина обыкновенная, черника, жи-

молость алтайская), черемша, папоротник орляк, грибы (белый гриб, лисичка, волнушка, сыроежка, грузди). Несмотря на то что показатель потенциального использования пищевых растений для горно-таежных пихтово-кедровых лесов составляет 90 %, а для черневой тайги – 99 % [6], большая часть ресурсных видов используется крайне недостаточно. Лекарственные растения черневых лесов (39 видов) и горной тайги (37 видов) также используются не в полном объеме [6]. Наиболее широко заготавливают зверобой, крапиву двудомную, шиповник, лабазник вязолистный, маралий корень, бадан толстолистный, кипрей узколистный, малину, смородину.

Оценка распространения пищевых и лекарственных ресурсов модельной территории на ландшафтно-экологической основе проводилась с применением методов тематического картографирования. Получена серия карт распространения, наиболее ценных и широко используемых пищевых и лекарственных видов растений с применением ГИС. На рис. показано распространение орляка соснового, бадана толстолистного, калины и черники в лесных насаждениях в подтаежном, горно-таежном и подгольцово-субальпийском ВПК. Ресурсная база орляка соснового сосредоточена в орляково-вейниковой, орляково-крупнотравной, орляково-осочковой, орляково-черничной сериях типов леса. Бадан толстолистный произрастает на выходах каменистых пород в подгольцово-субальпийском ВПК в баданово-лишайниковых, бадановых, баданово-мелкотравных, баданово-мшистых пихтово-кедровых редколесьях и горных тундрах. Черника отмечается с высоким обилием в чернично-мшистой, черничной и чернично-щитовниковой сериях типов леса горно-таежного ВПК и в субальпийских редколесьях чернично-мшистых. Ресурсная база жимолости алтайской приурочена к подгольцово-субальпийским редколесьям. Калина обыкновенная распространена во влажных местообитаниях, лесных опушках подтаежного и черневого ВПК.

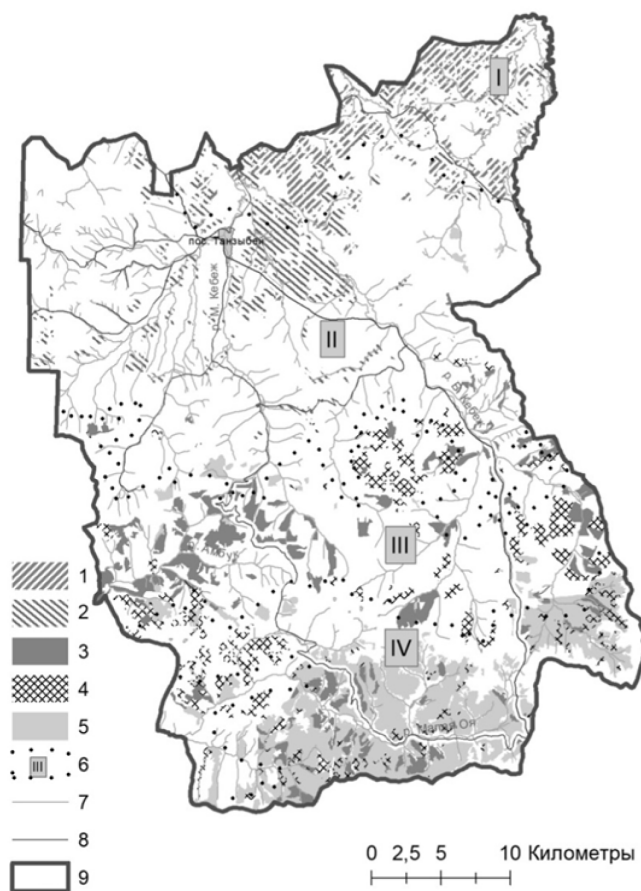


Рис. Распространение пищевых и лекарственных видов по высотному профилю на территории Танзыбайского лесничества.

1 – орляк сосновый; 2 – калина обыкновенная; 3 – черника; 4 – бадан толстолистный; 5 – жимолость алтайская; 6 – высотно-поясной комплекс; 7 – гидросеть; 8 – трасса М54; 9 – граница участкового лесничества.

Высотно-поясные комплексы (ВПК): подтаежный (1); черновой (2); горно-таежный (3); подгольцово-субальпийский (4).

На основе ГИС-технологий с применением ландшафтно-экологической основы расширяются возможности для решения различных задач организации многоцелевого природопользования: построения тематических (в том числе аналитических) карт распространения лекарственных, пищевых и охраняемых видов, запасов и других важных ресурсов леса модельной территории, определения рекреационного потенциала отдельных участков, их планирования и зонирования.

*Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (№18-05-00781 А).*

### **Библиографический список**

1. Исмаилова Д.М., Бабой С.Д., Гостева А.А. и др. Применение ГИС для анализа связи лесной растительности с рельефом на примере барьерно-дождевых ландшафтов Западного Саяна // Геоинформатика. 2011. №3. С. 29–35.
2. Кедровые леса Сибири / И.В. Семечкин, Н.П. Поликарпов, А.И. Ирошников и др. Новосибирск: Наука, 1985. 257 с.
3. Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов. СПб.: ФБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 2015. 16 с.
4. Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М., Назимова Д.И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. 224 с.
5. Типы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 336 с.
6. Степанов Н.В. Сосудистые растения Приенисейских Саян. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. 252 с.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТПИРОГЕННЫХ СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЕБ В ЛИСТВЕННИЧНИКАХ ЭВЕНКИИ**

*А.В. Кошкарлова, А.В. Гренадерова*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Раковинные амёбы, пирогенный фактор, Центральная Эвенкия.*

Исследована видовая структура сообществ раковинных амёб в подстилке лиственничника кустарничково-лишайниково-зеленомошного в окрестностях Туры (Центральная Эвенкия) на разных элементах микро-рельефа в естественном лесу и на участке, горевшем в 2013 г. Обнаружен 21 вид раковинных корненожек, все виды относятся к мохово-почвенной группировке, преобладают ксерофильные виды.

## **CHARACTERISTIC OF POST-FIRE OF TESTATE AMOEBEA COMMUNITY IN LARCH FORESTS OF EVENKIA**

*A.V. Koshkarova, A.V. Grenaderova*

*Testate amoebae, pyrogenic factor, Central Evenkia.*

The testate amoebae community species structure in the suffruticous-lichenous-pleurocarpous moss larch forest bedding in the surroundings of Tura (Central Evenkia) has been studied on the basis of different elements of the microtopography in the natural forest and on the site burnt in 2013. Twenty-one species of shell rhizopods were identified. All species are referred to the moss-soil grouping, and xerophilous species prevail.

**В** последние годы отмечается устойчивая тенденция к росту горимости лесов в Сибири, при этом в криолитозоне преобладают низовые пожары с различной интенсивностью и продолжительностью действия, которые существенно изменяют гидротермические и эдафические условия, что сказывается на биологической и биохимической активности почв [5; 1].

В рамках исследования особенностей восстановления сообществ раковинных амёб в подстилках лиственничников Центральной Эвенкии после пожаров нами в 2017 г. отобраны парные серии проб с разновозрастных гарей (1978, 1993, 2013, 2015) и контрольных к ним участков.



Раковинные амебы – представители почвенной нанофауны – образуют сложные сообщества, характеризующиеся высоким видовым разнообразием и неоднородной пространственной структурой, чувствительны к изменениям условий среды, что позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов [4; 2; 3].

В данной работе мы представим характеристики сообществ, сформированных на участке, который подвергся пожару в 2013 г. Всего отобрано 9 проб, из них 5 с естественного участка (Контроль 2013, точки отбора К1-К5) и 4 пробы с горелого участка (Гарь 2013, точки отбора Г1-Г4). Каждая проба представляет собой лесную подстилку с площадью поверхности 20 см<sup>2</sup>, при отборе проб учитывался микрорельеф (бугры, западины, ровная поверхность), измерялась температура в подстилке.

Подготовка проб к ризоподному анализу проводилась по стандартной методике [4]. Каплю полученной водной суспензии просматривали под микроскопом «Микромед 2» при увеличении в 200 – 400 раз. Идентификация видов раковинных амеб осуществлялась при помощи практического руководства [4; 2]. В каждой пробе было подсчитано не менее 300 экземпляров. Полученные величины численности раковинок были пересчитаны на 1 г абсолютно сухого субстрата (экз./г а.с.в.).

При микроскопировании девяти проб идентифицирован 21 вид, сортов и форм раковинных амеб (табл.). Наиболее представлены по обилию и встречаемости роды *Assulina*, *Centropyxis*, *Nebela* и *Cyclopyxis*.

На естественном участке в настоящее время развит лиственничник бруснично-голубично-багульниковый лишайниково-зеленомошный, в моховом ярусе которого абсолютным доминантом является *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., довольно обильны лишайники (*Cladina*, *Cetraria*, *Peltigera*), тяготеющие к микропонижениям. Склон северной экспозиции, крутизной 5–7°. Микрорельеф хорошо выраженный, бугристо-западинный.

**Сообщества раковинных амеб в подстилке лиственничника кустарничково-лишайниково-зеленомошного в бассейне р. Нижняя Тунгуска**

Вид	Микробиотоп, обилие вида (%)								
	К1 БУГ.*	К2 ЗАП.	К3 БУГ.	К4 ЗАП.	К5 БУГ.	Г1 ЗАП.	Г2 ЗАП.	Г3 ЗАП.	Г4 РОВ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Assulina muscorum</i> (к.)**	10,51	10,85	22,29	10	12,9	7,45	14,37	6,52	7,41
<i>Assulina seminulum</i> (к.)	7,05	6,57	7,96	8	3,87	-	-	-	-
<i>Centropyxis aerophila</i> (к.)	7,37	-	-	-	-	18,08	18,56	26,09	8,99
<i>Centropyxis orbicularis</i> (к.)	-	-	3,82	-	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis sylvatica</i> (к.)	7,37	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corythion dubium</i> (к.)	1,6	-	0,96	1,34	0,96	-	13,17	-	8,46
<i>Cyclopyxis eurystoma</i> (к.)	-	14,47	7,64	10	16,13	12,76	19,76	29,34	20,63
<i>Euglypha tuberculata</i> (к.)	-	-	6,37	6,67	-	11,7	-	-	16,93
<i>Nebela militaris</i> (к.)	9,61	9,86	13,69	10,34	13,23	-	-	-	-
<i>Schoenbornie humicola</i> (к.)	4,17	-	10,51	11,34	12,9	-	2,39	16,3	-
<i>Trigonopyxis arcula</i> (к.)	12,18	11,18	-	-	7,74	-	-	-	-
<i>Trinema complanatum</i> (к.)	7,37	5,26	-	4	3,23	8,51	12,57	7,73	-
<i>Trinema lineare</i> (к.)	-	-	1,59	-	-	17,55	19,16	9,78	12,16
<i>Trinema penardi</i> (к.)	3,52	6,25	5,09	4	1,29	12,76	-	-	8,99
<i>Corythion rbicularis</i> (гигро.)	9,93	3,61	-	-	9,67	-	-	-	-
<i>Euglypha anadonta</i> (гигро.)	-	4,93	-	4,34	-	-	-	-	-
<i>Euglypha rotunda</i> (гигро.)	1,28	3,94	-	-	-	-	-	-	6,34
<i>Euglypha strigosa glabra</i> (гигро.)	7,69	6,57	-	-	-	-	-	-	10,05
<i>Nebela lageniformis</i> (гигро.)	-	-	-	11	-	-	-	-	-
<i>Nebela tincta</i> (гигро.)	7,37	16,44	19,11	11,33	10,32	11,17	-	4,34	-
<i>Placocista glabra</i> (гидро.)	4,48	-	0,95	7,67	7,74	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Соотношение видов кс./гигро/гидро	10/4/1	7/5/0	10/1/1	9/3/1	9/2/1	7/1/0	7/0/0	6/1/0	7/2/0
Плотность экз./г а.с.в.	2450	2410	2540	3160	3030	1880	1670	1840	1890
t °C <sub>1</sub> ***	23,3	24,9	2,5	20,3	20,2	21,9	19,1	22,4	19,7
t °C <sub>2</sub>	20,0	16,8	6,0	7,5	9,9	18,7	20,0	23,9	16,4
t °C <sub>3</sub>	4,2	1,4	2,3	1,1	2,8	10,7	12,2	8,3	14,0
Влажность, %	34,1	66,1	54,0	73,4	59,7	48,9	45,8	27,7	46,9

\*Элементы микрорельефа: БУГ. – бугор, ЗАП. – западина, РОВ. – ровная поверхность; \*\*Виды раковинных амёб по отношению к влаге по [5]: кс. – ксерофильные, гигро. – гигрофильные, гидро. – гидрофильные; \*\*\*Температура подстилки: t °C<sub>1</sub> – подстилки у поверхности, t °C<sub>2</sub> – в срединной части подстилки, t °C<sub>3</sub> – на границе с органо-минеральным горизонтом.

На участке после устойчивого низового пожара, прошедшего в 2013 г., полностью погиб древостой из лиственницы, подстилка практически отсутствует. Склон южной экспозиции, крутизна склона 5–7°. Микрорельеф хорошо выраженный, бугристо-западинный.

На естественном участке на микроповышениях (буграх высотой 10–25 см) ядро доминантов составляют ксерофильные виды: *Trigonopyxis arcula*, *Assulina muscorum*, *Nebela tincta*, *Cyclopyxis eurystoma*, содоминирует род: *Corythion* и *Nebela*. Для микропонижений также характерно доминирование ксерофильных видов: *Nebela tincta*, *Schoenbornie humicola* и *Cyclopyxis eurystoma*, содоминантами являются виды-ксерофилы: *Assulina muscorum* и *Trigonopyxis arcula*. В К4, которая отличается максимальной влажностью субстрата (73,4 %), наряду с ксерофильными видами, отмечен гигрофильный вид *Nebela lageniformis* (11 %) (рис.), участие гидрофильного вида *Placocista glabra* достигает 7,67 %. Наибольшее сходство согласно значению коэффициента Жаккара (0,667) характерно для сообществ в точках К3 и К5, что обусловлено сходными условиями увлажнения (влажность 54 и 59,7 % соответственно).

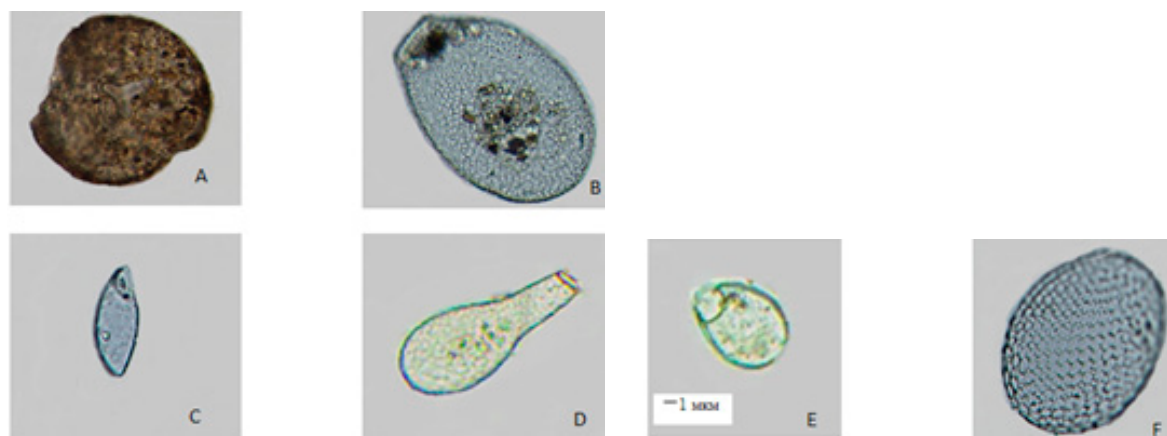


Рис. Некоторые виды раковинных амёб, отмеченные в подстилке лиственничника в окрестностях п. Тура. А – *Trigonopyxis arcula*; В – *Nebela tincta*; С – *Trinema lineare*; D – *Nebela lageniformis*; E – *Corythion dubium*; F – *Assulina seminulum*.

Фото автора. Фотографирование выполнено при помощи фотонасадки Canon.

На гари для микропонижений отмечено доминирование ксерофильных видов: *Centropyxis aerophila*, *Trinema lineare*, *Cyclopyxis eurystoma*, содоминанты: *Trinema penardi* и *Schoenbornie humicola*. Наибольшее значение коэффициент сходства (0,75) в точках отбора Г3 и Г2 (влажность 27,7 и 45,8 %). На выровненном участке Г4 отмечены наибольшее количество видов и плотность сообщества (1890 экз./г а.с.в.), по сравнению с остальными пиротрофнопреобразованными точками доминантом является вид *Cyclopyxis eurystoma* (20,63%), содоминанты: *Euglypha tuberculata* и *Trinema lineare*. Только на данном участке микрорельефа встречен вид *Euglypha strigosa glabra*.

По количеству видов и плотности сообщества раковинных амеб на выгоревшем участке значительно уступают фоновому. Двенадцать видов раковинных амеб (*A. muscorum*, *C. aerophila*, *C. dubium*, *C. eurystoma*, *E. rotunda*, *E. strigosa glabra*, *E. tuberculata*, *N. tinctoria*, *S. humicola*, *T. complanatum*, *T. lineare*, *T. penardi*) встречаются и на контрольном участке, и на гари, из них 1 вид (*Assulina muscorum*) присутствовал во всех пробах.

Выгорание подстилки во время низового пожара приводит к увеличению инсоляции и снижению альбедо, отмечается увеличение температуры почвы до границы с органоминеральным горизонтом, прогревание и иссушение субстрата делает его жизнепригодным преимущественно для мелких ксерофильных видов раковинных амеб.

*Исследования выполняются при поддержке гранта РФФИ №16-04-00796.*

### **Библиографический список**

1. Безкоровайная И.Н., Борисова И.В., Климченко А.В. и др. Влияние пирогенного фактора на биологическую активность почв в условиях многолетней мерзлоты (Центральная Эвенкия) // Вестник КрасГАУ. 2017. № 9 (132). С. 183–184.
2. Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. Практическое руководство по идентификации почвенных тестаций. М.: МГУ, 1985. 84 с.
3. Курьина И.В., Прейс Ю.И., Бобров А.А. Раковинные амебы болотных местообитаний средней тайги Западной Сибири // Известия РАН. Серия биологическая. 2010. № 4. С. 423–429.
4. Мазей Ю.А., Цыганов А.Н. Пресноводные раковинные амебы. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. 300 с.
5. Харук В.И., Пономарев Е.И. Пространственно-временная горимость лиственничников Центральной Сибири // Экология. 2017. № 6. С. 413–419.

## **ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ЧЕТЫРЕХЛЕТНЕЙ ГАРИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЭВЕНКИИ<sup>1</sup>**

*А.А. Красильникова, О.М. Шабалина*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Лиственница, естественное возобновление, Центральная Эвенкия, пожары, северная тайга.*

Статья посвящена процессам восстановления растительного покрова в условиях северной тайги Эвенкии. Устойчивые низовые пожары, характерные для данной территории, способны полностью уничтожить растительный покров и верхние горизонты почвы. Для примера рассмотрены четырехлетняя гарь и контрольное насаждение, представляющее собой лиственничник багульниково-голубичный лишайниково-зеленомошный с подлеском из ольховника.

## **FEATURES OF PLANT COVER RESTORATION AT 4-YEARS' FIRE GROUND IN THE CONDITIONS OF NORTHERN TAIGA OF EVENKIA**

*A.A. Krasilnikova, O.M. Shabalina*

*Larch, natural regeneration, Central Evenkia, fires, northern taiga.*

The article is devoted to the processes of plant cover restoration in the conditions of the northern taiga of Evenkia. Steady ground fires typical for this area are able to destroy the plant cover and the upper horizons of the soil completely. The 4-years' fire ground and control planting representing a wild rosemary-blueberry lichenous-green moss larch forest with alder stand underbrush have been considered as an example.

**С**еверные лиственничные леса Эвенкии формируются на мерзлотных почвах и обладают рядом специфических черт, к числу которых относятся крайняя разреженность полога независимо от густоты древостоя и низкая продуктивность древостоев, значи-

<sup>1</sup> Исследование выполнено при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках участия в мероприятии: III Всероссийская научная конференция «Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана». Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-04-00796 А «Отклик почвенной биоты лесных экосистем Средней Сибири на суммарное воздействие климата и пирогенного фактора в условиях многолетней мерзлоты».

тельная ценотическая роль кустарников, особенно *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, исключительно развитый мохово-лишайниковый живой напочвенный покров и подстилка [1; 2; 4]. Лиственничные леса мерзлотной зоны отличаются повышенной горимостью, которая обусловлена слабой расчлененностью территории, своеобразным температурным и гидрологическим режимом мерзлотных почв, разреженностью древесного полога и замедленными процессами разложения органического вещества [1; 2; 4]. Устойчивые низовые пожары, характерные для данной территории, способны полностью уничтожить растительный покров и верхние горизонты почвы. На оголившись после пожара поверхностях активно развиваются процессы софлюкции, существенно влияющие на процессы восстановления почвенного и растительного покрова [3]. В результате восстановление живого напочвенного покрова на гарях в условиях Центральной Эвенкии сильно затруднено. Изучение процессов восстановительной динамики растительности на гарях представляет существенный интерес, поскольку позволяет прогнозировать последствия пожаров и скорость восстановления лесных экосистем Крайнего Севера.

Исследования проводились в 2017 г. на четырёхлетней гари и контрольном участке в бассейнах р. Нижняя Тунгуска и Кочечум.

Гарь 2013 г. располагается на склоне западной экспозиции крутизной 5–7°. Образовалась после устойчивого низового пожара. Древостой из лиственницы (высотой 8–10 м, диаметром 10–12 см) погиб полностью. В настоящее время наблюдается вывал погибших деревьев, и, кроме сухостоя, в большом количестве имеется валеж. Микрорельеф хорошо выраженный, бугристо-западинный. Подстилка практически отсутствует.

Живой напочвенный покров хорошо развит (ОПП = 80–90 %), в его составе доминируют: в моховом ярусе – *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, в травяном – *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. и *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) Hartm. В микропонижениях и западинах хорошо развиты пятна *Marchantia polymorpha* L.

Кустарниковый ярус выражен слабо и представлен корневой порослью ольховника, отрастающей из сохранившихся живыми подземных частей, а также отдельными плодоносящими кустами шиповника высотой до 50 см. Гарь активно зарастает лиственницей, густота ее подроста составляет около 10 тыс. шт./га. Высота подроста 20–30 см, жизненное состояние хорошее.

На гари уровень многолетней мерзлоты опускается за счет «тепловой мелиорации», однако четкой зависимости глубины ее залегания от давности пожара не отмечено. При этом характер растительности определяется прежде всего возрастом гари.

Контролем послужил лиственничник багульниково-голубичный, лишайниково-зеленомошный с подлеском из ольховника, расположенный на склоне восточной экспозиции крутизной 5–7°. Микрорельеф слабо выраженный, мелкобугористый. Древостой разреженный, сомкнутостью 0,2–0,3 из лиственницы (h=10–12 м, d=8–15 см) с примесью березы (h=5–7 м, d=6–7 см). Лиственницы угнетены, часто суховершинные, с разреженной кроной. Густой подлесок образован ольховником высотой 1,5–2 м и проективным покрытием 10–15 %, единично встречается смородина (*Ribes rubrum* L.), шиповник (*Rosa acicularis* Lindl). Живой напочвенный покров хорошо развит (ОПП=100 %), доминируют преимущественно зеленые мхи и кустистые лишайники. Естественное возобновление практически отсутствует.

Таким образом, в первый послепожарный год структура исходного сообщества разрушилась практически полностью, отчасти сохранили жизнеспособность только подземные части таких видов, как *Calamagrostis lapponica*, *Duschekia fruticosa*, *Betula pubescens*. В результате, между сообществами имеются существенные различия видового состава (значения коэффициента Жаккара не превышают 0,18). Идет процесс интенсивного заселения гари пионерными древесными видами – лиственницей и березой. Через два-три года в живом напочвенном покрове имеют место открытые бесструктурные растительные группировки с ярко выраженными доминантами: пирогенным мхом *Ceratodon purpureus*, пирофитами *Chamaenerion angustifolium* и *Calamagrostis lapponica* и обильным подростом лиственницы. В течение последующих лет происходит трансформация структуры послепожарных растительных группировок и формируется типичный лиственничник с доминированием в напочвенном покрове кустарничков (*Ledum palustre* L., *Vaccinium uliginosum* L. *Vaccinium vitis-idaea* L.) и зеленых мхов

(*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., *Polytrichum strictum* Brid.), а также лишайников (*Cetraria islandica* (L.) Ach., *Cladonia rangiferina* (L.) F. H. Wigg.).

### Библиографический список

1. Абаимов А.П. Особенности и основные направления динамики лесов и редколесий в мерзлотной зоне Сибири // Сибирский экологический журнал. 2005. № 4. С. 663–675.
2. Прокушкин С.Г., Абаимов А.П., Прокушкин А.С. и др. // Биомасса напочвенного покрова и подлеска в лиственных лесах криолитозоны Средней Сибири. Сибирский экологический журнал. 2006. № 2. С. 131–139.
3. Прокушкин С.Г., Бугаенко Т.Н., Прокушкин А.С. и др. // Сукцессионная трансформация растительного и почвенного покрова на солифлюкционных площадях в криолитозоне Центральной Эвенкии. Известия РАН. Серия биологическая. 2010. № 1. С. 95–104.
4. Софронов М.А., Волокитина А.В. Пожары растительности в зоне северных редколесий // Сибирский экологический журнал. 1996. № 1. С. 43–49.

## РАСШИРЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СИБИРИ: ЭНЕРГЕТИКА

*Е.В. Любимова*

Институт экономики и организации промышленного производства,  
СО РАН, г. Новосибирск

*Возобновляемые источники энергии, электростанции, регион.*

Исследуются предпосылки и условия использования различных типов возобновляемых источников энергии. Приводится и анализируется опыт их использования в Сибири. Вода и солнце – самые масштабные возобновляемые энергоисточники по использованию в Сибири в текущей и среднесрочной перспективе.

## EXPANSION OF NATURE MANAGEMENT IN SIBERIA: POWER INDUSTRY

*E.V. Lyubimova*

*Renewable energy resources, electric power stations, region.*

Prerequisites and conditions for use of various types of renewable energy resources are investigated. The experience of their use in Siberia is provided and analyzed. Water and the sun are the most large-scale renewable energy resources for use in Siberia today and in the mid-term perspective.

**Н**еиссякаемые источники энергии солнечного света, движения воды, тепла земли и воды издавна привлекали внимание человечества, но не использовались в сколько-нибудь значимых масштабах. На рубеже XX–XXI вв. ситуация начала меняться. За рубежом стала стремительно развиваться энергетика на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), особенно нетрадиционных [3; 6].

В России технический потенциал ВИЭ в пять раз превышает годовое потребление первичных энергоресурсов в стране [1]. Традиционный ВИЭ для России – гидроэнергия. В Сибирском федеральном округе (СФО) доля ГЭС в производстве электроэнергии доходит до 50 % при среднем показателе по стране 17 %. В округе производится более половины гидроэнергии страны, расположены все ГЭС-гиганты России. Расширение использования гидроэнергии в округе возможно в виде модернизации существующих станций с некоторым увеличением установленной мощности и строительства малых ГЭС в отдаленных районах. Проекты строительства новых крупных ГЭС на реках Сибири имеют мало шансов на выполнение из-за высокой стоимости строительства, длинных сроков окупаемости, больших и в основном неисчислимых негативных экологических, социальных, экономических внешних эффектов [2].

Энергетика на нетрадиционных ВИЭ в СФО как и в стране до недавнего времени развита не была. Правительством РФ принят курс на ее быстрое развитие – планируется довести долю нетрадиционных ВИЭ в общем производстве (сейчас меньше 1 %) до 4,5 % к 2024 г. В Сибири

наиболее перспективные направления использования нетрадиционных ВИЭ – это гидроэнергетика (малые ГЭС), солнечная энергетика, ветроэнергетика, использование органических отходов, низкопотенциального тепла [5]. Несмотря на широкий спектр возможностей, обусловленных наличием значительных и пока неиспользуемых природных потенциалов, в настоящее время в СФО развитие получает только солнечная энергетика. Для зоны централизованного электроснабжения за пять последних лет было отобрано 27 проектов солнечных электростанций общей мощностью более 370 МВт, планируемых к вводу в 7 субъектах СФО.

Строительство солнечных электростанций (СЭС) стало возможным благодаря созданию компании «Хевел», запустившей в 2014 г. завод по производству тонкопленочных фотопреобразовательных модулей, создавшей центр исследований и разработок в сфере солнечной энергетики. Ее дочерняя компания ООО «Авелар Солар Технолоджи» (АСТ) построила в Сибири первую крупную СЭС – первую очередь Кош-Агачской СЭС (5 МВт) в 2014 г.

«Хевел» – самый значимый, но не единственный производитель СЭС Сибири. Абаканская СЭС в Республике Хакасия – успешная реализация проекта АО «ЕвроСибЭнерго» в 2015 г., более чем наполовину основанного на отечественном оборудовании. Было организовано собственное инновационное производство по росту слитков мультикристаллического кремния в Ангарске Иркутской области, производство по сборке инверторов в Дивногорске Красноярского края.

На 01.01.2017 в СФО насчитывалось три солнечных станции общего пользования мощностью более 5 МВт: Кош-Агачская (10 МВт) и Усть-Канская (5 МВт) в Республике Алтай, Абаканская (5,2 МВт) в Республике Хакасия, несколько мелких по 0,01 – 0,08 МВт в Иркутской области, Республике Хакасия, Республике Алтай, Забайкальском крае. Маломощные СЭС, как правило, обеспечивают энергией мелкие локальные объекты: отдаленные турбазы, заповедники и т. п. За 2017 г. в СФО введены в эксплуатацию 4 СЭС: в селе Менза для энергоснабжения трех отдаленных поселков Забайкальского края, Онгудайская (5 МВт) и Майминская (20 МВт) в Республике Алтай, Бичурская (10 МВт) в Республике Бурятия. Планируется дальнейшее строительство СЭС в удаленных районах юга Сибири [4].

Экономическая привлекательность развития нетрадиционной возобновляемой энергетики пока сомнительна. За рубежом такое развитие обусловлено политическими причинами – стремлением правительств усилить энергетическую безопасность за счет ослабления зависимости страны от внешних поставок топлива и энергии, улучшить экологию. Россия не зависит от внешних поставок топлива. Основные отечественные стимулирующие факторы – это наличие огромных территорий, не охваченных централизованным электроснабжением, на которых удаленные поселения снабжаются энергией от дизель-генераторов на завозимом очень дорогом топливе, а также слабое развитие сетей электропередач в ряде отдаленных районов, их значительный физический износ и, как следствие, большие потери энергии при передаче и снижение надежности электроснабжения. Тем не менее станции на ВИЭ экономически пока не могут составить конкуренцию тепловым электростанциям (ТЭС). Их мощность, в отличие от ТЭС, не может использоваться постоянно. Коэффициент использования установленной мощности СЭС в Сибири 14 %, поэтому 1 МВт ТЭС за год может выработать столько же энергии, сколько 7 МВт СЭС. Добавим к этому необходимость в изолированных зонах комбинирования солнечных элементов с резервными традиционными источниками – дизель-генераторами, а также тот факт, что СЭС могут использоваться только в узких зонах, где солнечная радиация превышает определенный минимум, и получим вывод – СЭС имеют серьезные ограничения по размещению, нестабильны в эксплуатации, дороги.

Начавшееся расширение природопользования в Сибири за счет вовлечения в хозяйственный оборот энергии солнца – это пробный шаг в будущее, когда научно-технический прогресс усилиями человечества поможет создать экономически эффективные технологии использования возобновляемых источников энергии. Пока же необходим постоянный экономический мониторинг строительства и эксплуатации станций ВИЭ. Оценить полный экономический эффект строительства солнечных станций в Сибири возможно только через несколько лет, когда будет наработан достаточный опыт их эксплуатации.

## Библиографический список

1. Альтернативная энергетика как фактор модернизации российской экономики: тенденции и перспективы / ред. Борисов В.Н., Порфирьев Б.Н., Семикашев В.В. др. М.: Научный консультант, 2016. 212 с.
2. Любимова Е.В. Мифы энергетики // ЭКО. 2011. № 5. С. 136–150.
3. Любимова Е.В. Новые возможности природопользования в энергетике // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. Т. 3, № 1. С. 162–167.
4. Любимова Е.В. Возобновляемые энергоисточники Сибири: достигнутое и перспективы // Регион: экономика и социология. 2018. № 1. С. 250–270.
5. Санеев Б.Г., Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф. Развитие возобновляемой энергетики на востоке России в первой половине XXI века // Энергетическая политика. 2016. № 3. С. 66–73.
6. Twidell J., Weir A. Renewable Energy Resources: 3 rev. ed. Taylor&Francis, 2015. 696 p.

## ДИНАМИКА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ЗА 2012–2018 гг.

А.П. Малькова<sup>1</sup>, Т.Н. Мельниченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярский аграрный техникум

<sup>2</sup>Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Земельный фонд, земельные ресурсы, Красноярский край, земли сельскохозяйственного назначения, лесной фонд, водный фонд.*

Статья посвящена динамике земельного фонда на территории Красноярского края. В ней раскрываются причины сокращения площади одних видов земель и увеличение площади других видов, приводятся статистические данные по распределению земельного фонда края.

## DYNAMICS OF THE LAND FUND OF THE KRASNOYARSK TERRITORY IN 2012–2018

A.P. Malkova, T.N. Melnichenko

*Land fund, land resources, Krasnoyarsk Territory, agricultural land, forest fund, water fund.*

The article is devoted to the dynamics of the land fund in the Krasnoyarsk Territory, covering the causes of reduction of the area of some land types and increase of the area of other types, and the statistics on the distribution of the land fund.

**З**емельный фонд – это территория государства или отдельного региона, подразделяющаяся на семь целевых категорий, закрепленных в земельном законодательстве: земли сельскохозяйственного назначения, земли поселений, земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, обороны, телевидения, информатики, космического обеспечения, энергетики и иного назначения, земли лесного фонда, земли водного фонда, земли особо охраняемых территорий и земли запаса. Общая площадь земель Красноярского края по состоянию на 01.01.2018 составляет 236 679,7 тыс. га (табл.).

### Распределение земельного фонда Красноярского края по категориям земель по состоянию на 01.01.2018, тыс. га [3]

Категория земель	2012	2017
Земли сельскохозяйственного назначения	8 605,0	39 865,9
Земли поселений	307,1	349,1
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики и иного специального назначения	215,0	231,7
Земли особо охраняемых территорий и объектов	897,8	9589,3
Земли лесного фонда	57 945,4	155 565,0
Земли водного фонда	584,9	572,6
Земли запаса	3 811,9	30 506,1
Итого	72 367,1	236 679,7

Ведущей категорией земель края являются земли лесного фонда, покрытые и не покрытые лесной растительностью, земли, предназначенные для восстановления леса: вырубки, гари и др., и нелесные земли (просеки, дороги, болота и др.), составляющие 80,1 % территории края, по данным 2012 г., и 65,7 % – 2017 г. По состоянию на 01.01.2018 площади земель лесного фонда составляли 155,6 млн га, в том числе покрытая лесом площадь – более 100 млн га. Площадь леса за последние годы несколько возросла. Прирост составил 20,8 тыс. га. Увеличение их площади на 0,04 % обусловлено естественным возобновлением, т. е. зарастанием сельскохозяйственных угодий и необлесенных земель. Средняя лесистость Красноярского края – около 70 %. Равнинные леса расположены в центральных и северных районах Красноярского края, горные – в основном на юге Красноярского края. Самая распространенная порода – лиственница – занимает свыше 56 млн га [2].

Площади сельскохозяйственных угодий в структуре земель сельскохозяйственного назначения занимают 4 924,6 тыс. га, или 12,4 %, в том числе пахотные земли – 2 958,2 тыс. га (рис. 1).

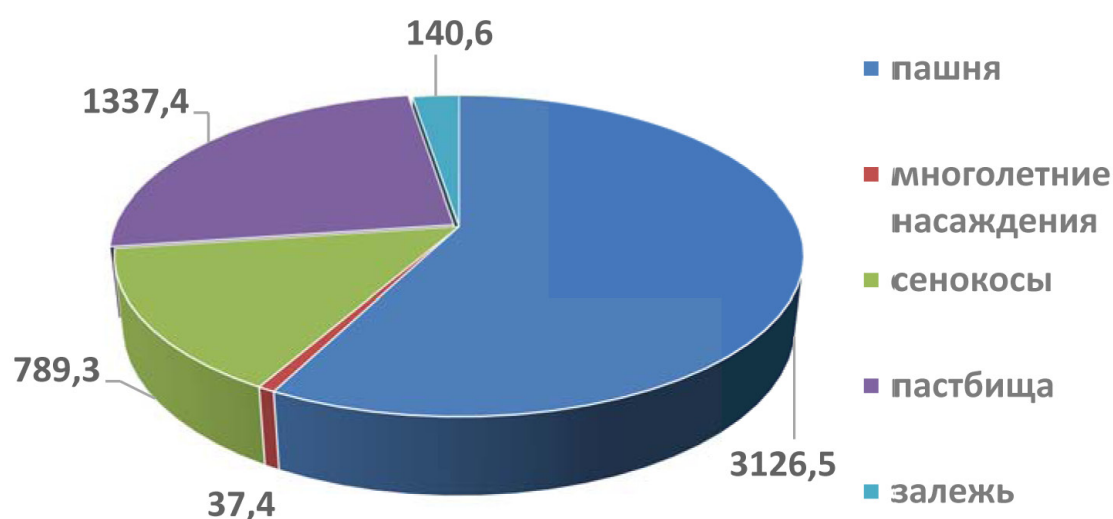


Рис. 1. Диаграмма структуры сельскохозяйственных угодий, тыс. га

Основная часть сельскохозяйственных угодий Красноярского края сосредоточена в более или менее выровненных котловинах (Минусинская, Канская) или долинах двух главных рек – Енисея и Чулыма. В Туруханском и Северо-Енисейском районах и на землях г. Игарки, где основными видами деятельности населения являются охота, рыболовство и оленеводство, сельскохозяйственная освоенность территории не превышает 0,1 % [2].

Площадь пашни на 01.01.2018 составляет 3 181 тыс. га. На пашне сельскохозяйственных предприятий сохраняется опасность проявления эрозионных и дефляционных процессов. Благоприятствует этому и изменение границ и размеров землепользований в связи с дроблением сельскохозяйственных предприятий и созданием крестьянских хозяйств, в результате чего полностью утратили свое значение ранее разработанные севообороты, поля, рабочие участки, системы земледелия. Водной эрозии в крае подвержено 6 % площади пашни, дефляции – 15 %, совместной – около 5 %, расположено на потенциально опасных землях около 6 % пашни. Общая площадь земель, требующих проведения почвозащитных мероприятий, составляет 1,8 млн га.

Около 20 % почв Красноярского края имеют кислую реакцию, а работы по известкованию кислых почв из-за отсутствия средств не проводятся. Площадь засоленных (6,5 тыс. га) и солонцеватых (12,5 тыс. га) земель остается стабильной. Работы по их мелиорации повсеместно прекращены. Площадь орошаемой пашни почти ежегодно сокращается вследствие полной изношенности оросительных сетей и перевода орошаемых земель в немелиорированные [1].



Из-за низкой рентабельности сельского хозяйства и убыточности многих сельскохозяйственных организаций и предприятий встает вопрос о необходимости разработки комплексных схем развития сельскохозяйственного производства, использования пахотных земель и разработки проектов устройства их территории. Неиспользуемые (заброшенные) пахотные земли, расположенные на крутых склонах и переувлажненных участках, целесообразно залужать соответствующими семенами разных компонентов трав.

Площадь несельскохозяйственных угодий в структуре земель сельскохозяйственного назначения составляет 34 941,3 тыс. га. Это – земли под зданиями, сооружениями, внутрихозяйственными дорогами, лесными насаждениями, не входящими в лесной фонд, замкнутыми водоемами, а также земельными участками, предназначенными для обслуживания сельскохозяйственного производства. Площадь несельскохозяйственных угодий за этот же период возросла на 148,2 тыс. га, или на 0,2 %. Увеличение связано с изъятием земель для несельскохозяйственных нужд, развитием индивидуального строительства и зарастанием сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью [3].

Анализ структуры земельного фонда указывает на то, что Красноярский край можно отнести к необжитым и малоблагоприятным для расселения регионам Российской Федерации, количество населенных пунктов – 1 762, в том числе городов, рабочих поселков и поселков городского типа – 65, сельских населенных пунктов – 1 697 [3].

Земли населенных пунктов в 2012 г. занимали 307,1 тыс. га, или 0,4 % от общей площади Красноярского края, в том числе 38,7 % этих земель являлись сельскохозяйственными угодьями, а в 2017 г. их площадь составила 349,1 тыс. га. За последние годы отмечается увеличение площадей крестьянских хозяйств: если в 1991 г. их площадь составляла 33,5 тыс. га, то на 01.01.2016 – 241,3 тыс. га.

Большая часть земель запаса представлена тундровыми территориями.

Под водными объектами находится 2 985,6 тыс. га, или 7,5 % от общей площади, в основном на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района (2 948,1 тыс. га).

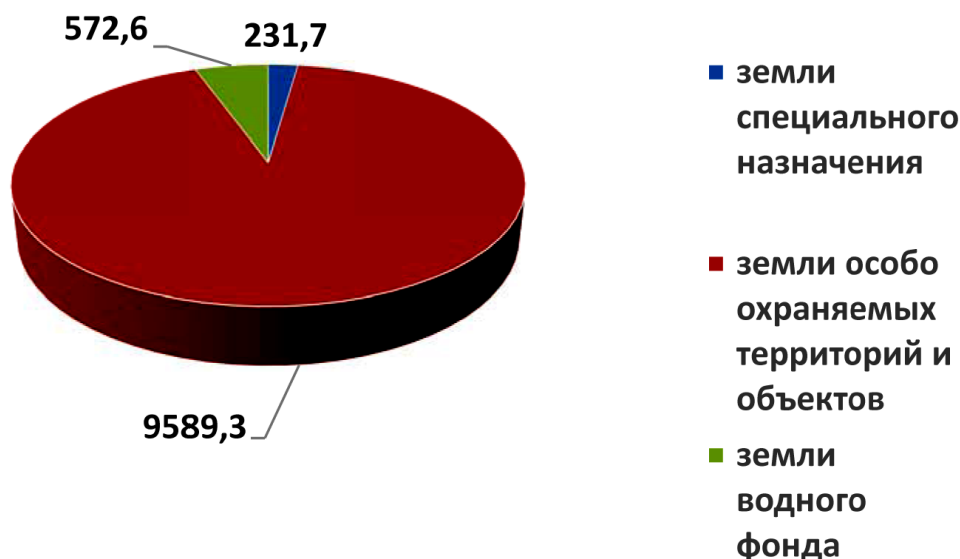


Рис. 2. Диаграмма структуры площадей некоторых категорий земель в 2017 г.

### Библиографический список

1. Бекетова О.А., Репа Л.В. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2007. 350 с.
2. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей природной среды в Красноярском крае в 2016 году. URL: [http://www.mpr.krskstate.ru/dat/bin/art\\_attach/8804\\_2017.10.11\\_doklad\\_2016\\_gotovij\\_variant.pdf](http://www.mpr.krskstate.ru/dat/bin/art_attach/8804_2017.10.11_doklad_2016_gotovij_variant.pdf).
3. Земельный фонд Красноярского края. URL: <http://protown.ru/russia/obl/articles/2605.html>

# **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

*С.Г. Марченкова<sup>1</sup>, О.Г. Морозова<sup>1</sup>, Е.Е. Афанасьев<sup>2</sup>, С.А. Супрун<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

<sup>2</sup>Министерство строительства и ЖКХ Красноярского края

<sup>3</sup>МП МУК «Красноярская»

*Питьевая вода, качество воды, Красноярский край.*

Проведено исследование качества поверхностных и подземных вод территории Красноярского края. Выделены факторы, влияющие на загрязнение вод. Эта информация необходима для разработки и осуществления региональной экологической программы обеспечения населения качественной питьевой водой.

## **SOLUTION OF THE PROBLEM OF WATER SUPPLY AT THE KRASNOYARSK TERRITORY WITH APPLICATION OF ELEMENTS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

*S.G. Marchenkova, O.G. Morozova, E.E. Afanasyev, S.A. Suprun*

*Drinking water, quality of water, Krasnoyarsk Territory.*

The quality of surface and underground waters at the Krasnoyarsk Territory has been studied. The factors causing water contamination have been identified. This information is needed for the development and implementation of the regional environmental program for provision of the population with high-quality drinking water.

**В** нашей стране экологические проблемы часто игнорируются или упрощаются, что чревато экономическими потерями. Элементы окружающей природной среды являются участниками производственного продукта, поэтому для их планирования, учета и контроля должны быть оценены показатели экономического и социального ущерба от антропогенного воздействия.

При интенсификации загрязнения окружающей среды, особенно гидросферы, можно констатировать увеличение экономических затрат на водоподготовку. При этом имеет место отсутствие декларирования и демонстрации намерений, планов и результатов функционирования производств в сфере экологического менеджмента в соответствии с положениями международных стандартов серии ИСО.

Изменение механизмов экологического регулирования позволит производству перейти к реальным действиям в решении экологических проблем с постановкой целей и задач, применением малозатратных технологий, мобилизацией внутренних резервов. Это привлечет инвестиции, интенсифицирует производства, сэкономит ресурсы, уменьшит потери и повысит качество продукции.

Системный подход облегчает выбор стратегии в решении проблем для принятия оптимального решения. При этом можно выделить несколько этапов: актуализация проблемы, обоснование задач, цели, пути решения, разработка стратегии и внедрение инноваций.

### ***Цель, задачи и методы исследований***

Вода – природно-техногенный элемент среды. Она является конечным звеном в промышленных, сельскохозяйственных и бытовых стоках цивилизации. Нами выделены факторы, влияющие на сферу водоснабжения территории края. Первое: организационные факторы, которые

зависят от экономической составляющей; состояние санитарных защитных зон водоемисточников; отсутствие утвержденных зон санитарной охраны источников водоснабжения и несоблюдение режима в них; отсутствие санитарно-оздоровительных мер в зонах санитарной охраны [1]. Второе: отсутствие систем водоочистки и обеззараживания в водопроводах на значительной территории. Технически и морально устаревшие технологии в водоподготовке, изношенность водозаборных сооружений разводящих сетей (до 81 %) приводят к высокой аварийности и потерям воды, достигающим 24,5 %. Третье: фактическое отсутствие лабораторного контроля качества питьевой воды. Четвертое: не организовано взаимодействие экономических механизмов в сфере водоснабжения. Частая реорганизация сферы приводит к бесхозности ее объектов. Отсутствие финансирования не позволяет проводить дальнейшую разведку запасов пресных подземных вод [1].

Технологические факторы связаны с внедрением новых технологий контроля качества, водоподготовки и кондиционирования воды. Они связаны с экономическими факторами: отсутствием необходимой материально-технической базы, квалифицированных специалистов и уровня имеющегося оборудования и приборов.

Социально-экономические факторы связаны с огромными расстояниями между населенными пунктами края. Экологические факторы, связанные с ухудшением качества воды, приводят к увеличению экономических затрат. Экологический менеджмент [2] добавляет компетентную, инициативную и добровольную деятельность, согласованную с руководством предприятия. На предприятии реализуются четкие, взаимосвязанные цели и задачи экологической политики, которые конкретно документируются, они связаны с процессами последовательно улучшения. Провозглашается приоритет действий в соответствии с требованиями государственного экологического контроля, дополненного устанавливаемыми и пересматриваемыми предприятием нормативами воздействия на окружающую среду.

Экономически эффективное экологическое управление связано с возможностью получения прямых и косвенных экономических эффектов (например, при инвестициях в производство), существенный результат будет возможен при активном участии руководства и персонала предприятия. Деятельность корректируется, дополняется и совершенствуется, приветствуются малозатратные технологии, тщательность исполнения операций; в деятельности предприятия признаются и отрицательные результаты наравне с положительными.

### ***Объекты исследования***

В связи с особой социальной значимостью систем водоснабжения [4] необходима разработка мероприятий для взаимосвязанных сфер: водоочистки, транспортировки, распределения. Данные [5] по источникам водоснабжения Дзержинского района позволили приблизительно оценить объем финансирования для обеспечения населения качественной питьевой водой. В районном центре (с. Дзержинское) рекомендуется монтаж установок водоподготовки с целью снижения концентрации железа и нитратов, уменьшения жесткости. Наибольшее опасение вызывает качество воды на территории Курайского сельсовета. В с. Курай следует произвести монтаж установки водоподготовки для снижения содержания железа, ионов жесткости и растворенного органического вещества до нормативов качества. В то же время в д. Петровка рекомендуется наложить запрет на отбор воды из скважины и организовать транспортировку очищенной питьевой воды из с. Курай в д. Петровку, что экономически целесообразно. В с. Шеломки питьевая вода не соответствует нормативам качества по показателям жесткости и содержанию ионов железа; необходимо установить умягчитель воды и фильтр для снижения содержания ионов железа. В д. Макарово Шеломковского сельсовета рекомендуется запретить отбор воды для питьевых нужд и транспортировать воду из с. Шеломки. В с. Нижний Танай обнаружено аналогичное отклонение показателей качества питьевой воды от нормативных; поэтому водоподготовку необходимо провести и для этого села. Для обеспечения питьевой водой жителей д. Плитная необходима установка фильтра, снижающего содержание ионов железа. В с. Александро-Ерша жители используют воду, поступающую из двух водонапорных

башен. По качеству воды целесообразно проводить водоподготовку с применением фильтра, снижающего содержание ионов железа в воде, скважины №1. Отбор воды из скважины №2 можно разрешить только на хозяйственные нужды, поскольку качество воды не соответствует санитарно-гигиеническим показателям.

Для разработки программы обеспечения населения Красноярского края питьевой водой надлежащего качества и экономической оценки водоснабжения населения необходимо получение детальных сведений о качественном составе и величине запасов пресной воды на муниципальных территориях края. Это позволит создать реальные логистические схемы, которые помогут решению проблемы чистой питьевой воды.

### **Библиографический список**

1. Пен Р.З., Морозова О.Г., Мажаров В.Ф. Качество питьевой воды в восточной зоне Красноярского края как предиктор здоровья населения // Фундаментальные исследования. 2014. № 12, ч. 2. С. 258–262.
2. Морозова О.Г., Савченко А.П., Веселкова Н.С. и др. Экологический аудит в системе экологического менеджмента: учеб. пособие. Красноярск: ИПК СФУ, 2010. 120 с.
3. Бобылёв С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: учеб. пособие. М.: ТЕИС, 1997. 272 с.
4. Хасбулатова О.А., Эрмиш И.Г. Модернизационные аспекты системы социальной защиты населения // 2010. № 3. С. 3–8.
5. Преображенский И.М., Журбина О.А., Косоруков А.П. / Справочник полезных ископаемых Дзержинского района Красноярского края. Красноярск: Геоэкономика, 2001. 88 с.

## **ИЗМЕНЕНИЯ РЕЖИМА ЦИРКУЛЯЦИИ В ОЗЕРЕ ШИРА (ХАКАСИЯ): ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ**

*М.О. Тарновский<sup>1</sup>, Д.Ю. Rogozin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Институт биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Меромиктическое озеро, стратификация, миксолимнион, хемоклин, пурпурные серные бактерии.*  
Соленое озеро Шира (Хакасия) в период с 2002 по 2015 г. являлось меромиктическим водоемом, т. е. глубинная часть водной толщи не участвовала в сезонной циркуляции. В 2015 и 2016 гг. впервые было зарегистрировано полное перемешивание водной толщи (голомиксия) в весеннее время. В 2017 г. озеро вновь вернулось в меромиктический режим. В период голомиксии из водной толщи временно исчезал сероводород и пурпурные серные бактерии. Меромиктический режим озера был устойчивым до 2007 г. за счет многолетнего подъема уровня воды и неустойчивым, чувствительным к погодным разрушающим факторам в период 2007–2015 гг., когда рост уровня прекратился. Тем самым выявлена связь между изменением уровня и режимом стратификации озера, что позволяет реконструировать влажность климата голоцена по остаткам пурпурных серных бактерий в донных отложениях.

## **CHANGES IN MIXING REGIME OF LAKE SHIRA (KHAKASIA, SIBERIA): CAUSES AND CONSEQUENCES**

*M.O. Tarnovsky, D.Yu. Rogozin*

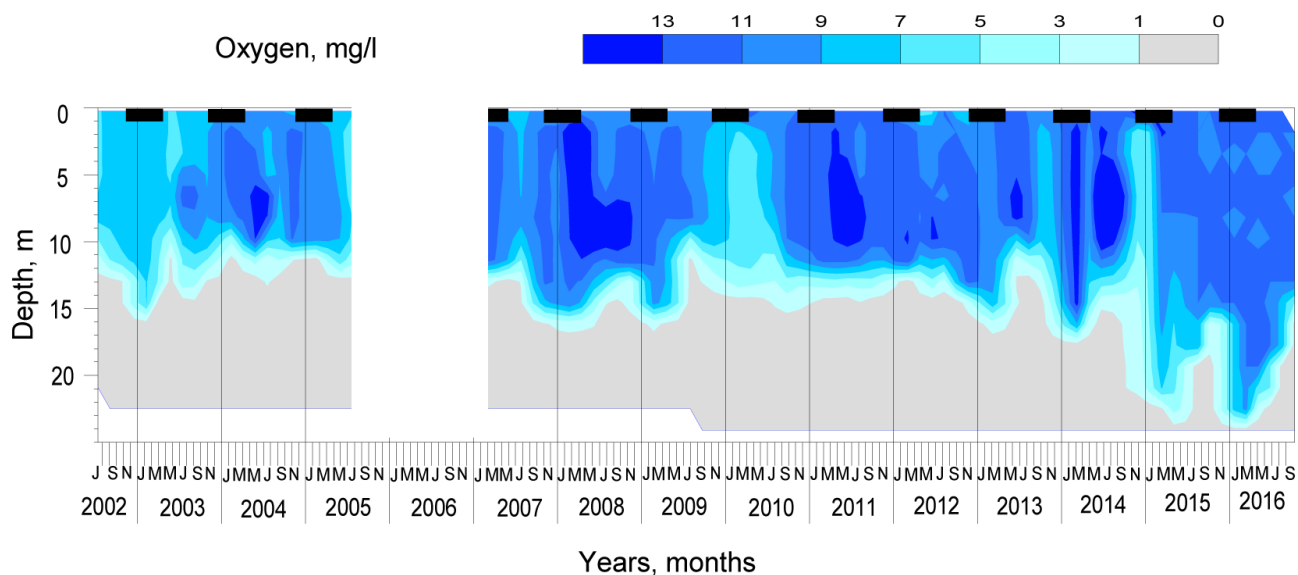
*Meromictic lake, stratification, mixolimnion, chemocline, purple sulfur bacteria.*  
The saline Lake Shira (Southern Siberia, Russia) was meromictic through the period of 2002–2015, i.e. the deep part of the water column did not participate in the seasonal circulation. In 2015 and 2016, complete

mixing of the water column was recorded for the first time in spring. In 2017 the meromixis was restored in the lake again. Purple sulfur bacteria and hydrogen sulfide disappeared temporarily from the water column during the mixing period. The meromictic regime of the lake was stable till 2007 due to the long-term uprising of the water level and unstable, sensitive to weather destruction factors in 2007–2015, when the level uprise was over. Thus, we identified a relationship between the stratification regime of the lake and the change in its level, which allows reconstructing the Holocene climate humidity on the basis of the purple sulfur bacteria remains in bottom sediments.

**М**еромиктическим называется водоем, в котором в течение года сезонная циркуляция водной толщи захватывает только верхнюю ее часть (так называемый миксолимнион). При нарушении меромиксии, т. е. при полном перемешивании, происходит выброс биогенов из глубинных слоев (монимолимниона), что приводит к вспышкам цветения фитопланктона, т. е. к ухудшению качества воды и изменениям видового состава планктонных организмов. На границе между миксолимнионом и монимолимнионом развиваются фототрофные серные бактерии.

На основе анализа многолетних ежесезонных измерений вертикальных распределений солености, температуры, кислорода, сероводорода и численности пурпурных серных бактерий нами показано, что соленое озеро Ши́ра (Хакасия) на протяжении 2002–2015 гг. являлось меромиктическим водоемом, т. е. глубинная часть водной толщи не участвовала в сезонной циркуляции [1]. В 2015 и 2016 гг. впервые было зарегистрировано полное перемешивание водной толщи (голомиксия) в весеннее время. В 2017 г. озеро вновь вернулось в меромиктический режим [1]. В период голомиксии из водной толщи временно исчезал сероводород. Летом 2015 г. в озере наблюдалось резкое увеличение хлорофилла, органического углерода, зоопланктона и криптофитовых, что, вероятно, было обусловлено выбросом биогенов из монимолимниона. Пурпурные серные бактерии полностью исчезли из озера после первого перемешивания в 2015 г. и не восстановились, несмотря на восстановление меромиксии в 2017 г. Таким образом, показано, что пурпурные серные бактерии чувствительны к ослаблению стратификации озера Ши́ра.

На основе анализа потенциальной энергии стратификации (стабильности Шмидта) и сопоставления ее с динамикой уровня озера нами выявлено, что в период 2002–2007 гг. поступление пресной воды в озеро вызвало подъем уровня воды, в результате чего усилилась стабильность водной толщи, что привело к уменьшению глубины зимнего перемешивания. В период 2007–2016 гг. уровень воды не поднимался, что способствовало снижению стабильности водной толщи и повышению чувствительности к ветровому воздействию. Корреляционный анализ показал, что главным фактором, повлиявшим на смену режима циркуляции в 2015 г., явилось сильное ветровое воздействие благодаря раннему сходу льда весной 2014 г. Причины голомиксии 2016 г. не столь очевидны, однако перемешивание было менее выраженным, чем в 2015 г., как следует из наличия следов сероводорода в придонных водах. Таким образом, показано, что в настоящее время режим циркуляции озера Ши́ра неустойчив и чувствителен к внешним воздействиям. Мы не претендуем на полный охват всех причин и факторов, но, судя по имеющимся данным, ветровое воздействие в сильной степени определяло стабильность весенних профилей и, соответственно, устойчивость к перемешиванию осенью. Результаты наших исследований дают ценную информацию о динамике экосистемы озера Ши́ра и могут быть использованы при прогнозировании состояния озера при различных погодных сценариях и антропогенных воздействиях, что особенно важно в условиях глобальных изменений. Выявленная причинно-следственная связь между стабильностью меромиксии и изменением уровня озера может послужить теоретической основой для реконструкции влажности палеоклимата на основе анализа индикаторов меромиксии в донных отложениях, таких как каротиноиды фототрофных серных бактерий.



*Рис. Концентрация кислорода в центральной части озера Шира в период 2002–2017 гг. Серым фоном обозначена сероводородная часть водной толщи (из Rogozin et al., 2017)*

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-05-00091).*

### **Библиографический список**

1. Rogozin DY, Tarnovsky MO, Belolipetskii VM, Zykov VV, Zadereev ES, Tolomeev AP, Drobotov AV, Barkhatov YV, Gaevsky NA, Gorbaneva TB, Kolmakova AA, Degermendzhi AG. 2017. Disturbance of meromixis in saline Lake Shira (Siberia, Russia): possible reasons and ecosystem response. *Limnologica*. 66: 12–23.

СЕКЦИЯ IV.  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ,  
ПОЛИТИЧЕСКАЯ  
И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

## **ПАРК ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ» КАК СЕГМЕНТ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА УНИВЕРСИАДЫ-2019**

*А.В. Горбань, С.В. Чипура*  
Муниципальное автономное учреждение  
«Парк флоры и фауны “Роев ручей”, г. Красноярск

*Кластер, внутренний туризм, Универсиада, инвестиционная привлекательность, музей природы.*

29 Всемирная зимняя Универсиада пройдет в 2019 г. в Красноярске. Парк флоры и фауны «Роев ручей», органично расположенный в среднегорных ландшафтных комплексах предгорий Восточных Саян, рассматривается как один из знаковых эколого-познавательных маршрутов при проведении Универсиады и будет активно способствовать появлению в регионе спутных мероприятий, которые могут стать географическими или событийными драйверами роста туристической привлекательности Красноярского края.

## **PARK OF FLORA AND FAUNA “ROEV RUCHEY” AS A SEGMENT OF THE TOURIST CLUSTER “UNIVERSIADE-2019”**

*A.V. Gorban, S.V. Chipura*

*Cluster, internal tourism, Universiade, investment attractiveness, museum of nature.*

The 29th World Winter Universiade will be held in Krasnoyarsk in 2019. The park of flora and fauna “Roev Ruchey”, which is comfortably located in the middle-mountain landscape complexes of the Eastern Sayan foothills, is considered to be one of the important ecological and informative routes during the Universiade and will actively promote the emergence of satellite events in the region, that can contribute to the geographic or event growth of the tourist attractiveness of the Krasnoyarsk Territory.

**В**ведение. 9 ноября 2013 г. принято решение, что 29 Всемирная зимняя Универсиада пройдет в 2019 г. в Красноярске. Необходимо отметить, что проходящая один раз в два года зимняя Универсиада еще ни разу не проводилась в России. Зимняя Универсиада – мультиспортивное мероприятие, благодаря которому Красноярск посетят более 20 тыс. спортсменов и гостей из 55 стран мира. Данное событие российского масштаба станет мощным стимулом к интенсивному и качественному развитию сферы туристических услуг, позволит выйти городу на позиции инвестиционной привлекательности. Красноярск является местом не только индустриального и экономического развития, но и культурной столицей края с уникальной сибирской природой. В стратегии государственной культурной политики на период до 2030 г. определены приоритетные направления, одним из которых является популяризация туристической привлекательности территорий России и создание конкурентоспособных и клиент-ориентированных условий для внутреннего туризма. В целях активизации культурного потенциала Красноярска необходимо полное и качественное использование туристического ресурса, безусловно обладающего этнокультурным многообразием и уникальной сибирской эколого-ландшафтной спецификой [3].  
**Объект исследования** – туристический кластер Универсиады – природно-культурные объекты.  
**Предмет исследования** – парк «Роев ручей» как ключевой объект туристического кластера.

**Материал и методы исследований.** При изучении темы и подготовке статьи проанализированы результаты маркетинговых исследований, материалы рабочих программ и концепций развития туристической инфраструктуры, составлена дорожная карта подготовки туристического маршрута. Применение метода сравнения позволило автору определить перспективу развития туристического маршрута как единого органично структурированного кластера.

**Результаты и их обсуждение.** Рассматривая Красноярск как зону развития туризма, необходимо отметить, что в городе достаточно много мест для развития эколого-познавательного и культурно-познавательного туризма. Множество парков и скверов, сад им. Вс. М. Крутовского – один из старейших плодовых участков Сибири, который подлежит охране как памятник природы, дендрарий Института леса им. В.Н. Сукачева с уникальной коллекцией декора-



тивных древесных растений из различных ботанико-географических областей формируют самобытный внешний облик. Универсиада будет активно способствовать появлению в регионе определенного количества сателлитных мероприятий, которые могут стать географическими или событийными драйверами роста туристической заинтересованности и органично войти в социально-культурную досуговую программу.

Особой визитной карточкой Красноярска являются три крупных природно-культурных объекта, представляющих собой единый туристический кластер: фанпарк «Бобровый Лог», государственный природный заповедник «Столбы», парк флоры и фауны «Роев ручей», органично расположенный в среднегорных ландшафтных комплексах предгорий Восточных Саян, один из крупнейших зоопарков России, который привлекает туристов Красноярского края, России и даже зарубежных гостей. Этот кластер рассматривается как один из знаковых эколого-познавательных и культурных туристических маршрутов при проведении Универсиады. Уникальность этих объектов заключается в ландшафтном единстве и географической близости расположения друг от друга. При грамотном маркетинговом подходе данные сегменты станут самым востребованным местом для посещения гостями Универсиады, при условии разработки комплексных «событийных» туристических маршрутов. Вышеуказанные сегменты кластера развиваются в контексте городской корпоративности всех видов сервиса в идеологии «Город лучших впечатлений» [1]. Справедливо отметить, что и отдельно данные объекты могут соответствовать высоким культурно-досуговым запросам клиентов и обеспечить самый широкий спектр услуг для удовлетворения туристических потребностей.

Рассматривая парк флоры и фауны «Роев ручей» как туристическую локацию, необходимо отметить особенные уникальные естественные природные, культурные, исторические и эколого-познавательные условия, которые характерны только для данного культурно-образовательного учреждения.

В настоящее время парк флоры и фауны «Роев ручей» – действительный член Евроазиатской ассоциации зоопарков и аквариумов, Северного форума «Сотрудничество северных зоопарков», дипломант конкурса «Сто лучших товаров России». В туристическом кластере сегмент парк флоры и фауны «Роев ручей» выступает как музей живой природы и культурно-просветительское учреждение. Он является самым молодым зоопарком Российской Федерации и единственным на территории Красноярска крупным учреждением подобного рода. Парк флоры и фауны «Роев ручей» имеет богатейшую за Уралом зоологическую коллекцию, уступающую в Российской Федерации только коллекции Московского зоопарка. Уникальная флористическая коллекция и система вольерных комплексов органично размещены в микро- и мезорельефных формах Восточных Саян (склоны и подошвы склонов северной и юной экспозиций, выходы сиенитовых плит, днища межсклоновых западин, распадки, террасы). На основании вышеизложенного можно заключить, что парк флоры и фауны «Роев ручей» органично войдет в единую маршрутную линию знаковых туристических площадок Универсиады. Работа парка в данном направлении будет построена на принципах открытости, социального партнерства, доступности [2].

**Заключение.** В настоящее время парку «Роев ручей» еще предстоит разработать комплексный туристический брендовый продукт в рамках Универсиады и найти множество оригинальных приемов и технологий. Уже есть инициативы, получившие положительную экспертную оценку дирекции Универсиады. Так, парк «Роев ручей» вышел с предложением к организаторам о проведении в рамках культурно-развлекательной программы гонок на собачьих упряжках. При этом к моменту проведения Универсиады такие гонки планируется проводить регулярно, как минимум на межрегиональном уровне. И несомненно, что это мероприятие настолько интересно, что и после проведения Универсиады будет реализовываться постоянно, являясь эколого-познавательным и этнокультурным событием в туристической палитре Красноярья. Отличительные особенности эколого-познавательного и этнокультурного туризма заключаются в том, что он удовлетворяет желание человека общаться с природой, предотвращает негативное воздействие на окружающую среду, формирует культуру и определяет эстетику, заставляет туристический потенциал служить на благо экологосообразного социально-экономического развития красноярской территории.

Кроме этого, развитие «событийного» эколого-познавательного и этнокультурного туризма способствует повышению образовательного и общекультурного уровня как гостей, так и жителей города, которые стараются жить в гармонии с окружающей природной средой [3].

**Вывод.** В результате подготовки к зимней Универсиаде создается туристическая индустрия через дальнейшее формирование природно-ландшафтных туристических локаций, куда органично войдет парк флоры и фауны «Роев ручей».

### **Библиографический список**

1. Карлова О.А. Городской проект «Красноярск 2019» // Материалы доклада. Красноярск, 2015. С. 1–2.
2. Концепция развития МАУ «Парк флоры и фауны “Роев ручей”» до 2020 года. Красноярск, 2012. С. 2–3.
3. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года. М., 2016. 44 с.

## **РАЗВИТИЕ ТОРГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ РОССИИ С ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИЕЙ И КИТАЕМ**

*А.Н. Гуляев*

Российский государственный педагогический университет  
им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург  
Научный руководитель *С.Д. Полякова*, канд. геогр. наук

*Торговля, развитие, внешнеэкономические связи, Россия, Центральная Азия, Китай, экономика.*

Центральная Азия и Китай издавна рассматриваются Россией как важные партнеры для торгово-экономических отношений, с начала XXI в. усиление внешнеэкономических связей со странами региона еще более возросло за счет подъема их экономики. Статья посвящена анализу торгового баланса между странами в настоящее время и вопросам дальнейшего перспективного развития.

## **DEVELOPMENT OF TRADE RELATIONS BETWEEN RUSSIA AND CENTRAL ASIA AND CHINA**

*A.N. Gulyaev*

Scientific supervisor *S.D. Polyakova*

*Trade, development, foreign relations, Russia, Central Asia, China, economy.*

Central Asia and China have long been regarded by Russia as important partners for trade and economic relations. Starting from the beginning of the 21st century, strengthening of foreign economic relations with the countries of the region has increased even more due to the rise of their economy. The article is devoted to the analysis of the trade balance between the countries at the present time and the issues of further long-term development.

**Т**оргово-экономические отношения России со странами Азии имеют богатую, продолжительную и многовековую историю. С Азиатским регионом Россия (Древняя Русь) контактировала еще в XII в. Активное сближение России с Китаем и странами Центральной Азии начинается в XIX в. В этот период в состав Российской империи вошел Центрально-Азиатский регион, куда начали поступать российские инвестиции. Однако на протяжении всего времени регион оставался слаборазвитым и имел аграрно-сырьевую специализацию. Новые приобретенные территории поспособствовали политическому и экономическому сближению России и Китая. Во времена Советского Союза отношения между двумя странами ухудшились из-за идеологических разногласий. После распада СССР в новообразованных государствах начался продолжительный экономический кризис. В это время Россия и Китай подписали ряд торговых соглашений, которые улучшили экономические отношения. Обратная ситуация была со странами Центральной Азии, где из-за последствий кризиса и распада СССР разрушились давно установленные внешнеэкономические связи, а новые альтернативные торговые пути не могли сформироваться в короткие сроки. Однако в начале XXI в. была основана Шанхайская организация сотрудничества (ШОС) лидерами Китая, России, Казахстана, Тад-

жикистана, Киргизии и Узбекистана, что способствовало выводу торгово-экономических отношений России с этими странами на новый уровень.

До 2003 г. торговые отношения с представленными странами находились в состоянии стагнации из-за последствий экономического кризиса 1990-х гг. (рис. 1). С 2003 по 2008 г. изменяется интенсивность товарооборота России с КНР и Центральной Азией (далее – ЦА), возрастает значительная роль китайской продукции на российском рынке и увеличивается встречный товарный поток продукции из России на Центрально-Азиатский рынок. Это прежде всего связано с процессами политического сближения Китая и Центральной Азии с Россией. В дальнейшем (2008–2009) показатели товарооборота начинают идти на спад из-за кризисных явлений – снижение цен на минеральное сырье (нефть, газ), политические противоречия (российско-туркменский конфликт).

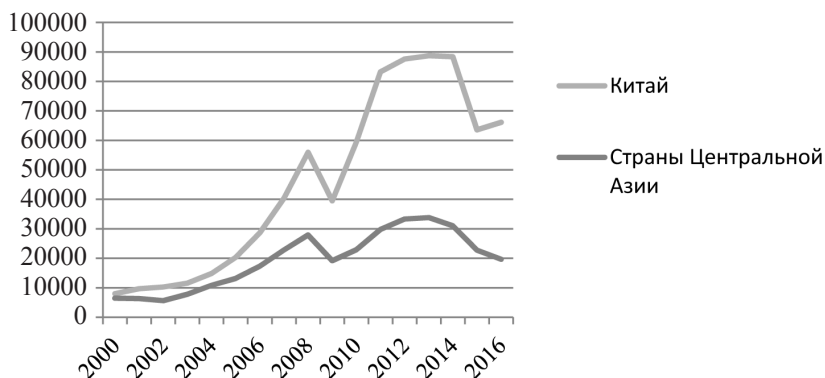


Рис. 1. Внешний товарооборот: Россия – Китай страны ЦА, млн дол. США, 2000–2016 гг. Составлено автором по: [1; 2; 4]

После кризисного периода ситуация стала улучшаться вплоть до 2014 г., а начиная с 2014–2015 гг. показатели внешнего товарооборота стали снова понижаться. Это прежде всего связано с политическими и экономическими событиями, которые происходили в этот период (энергетический кризис, девальвация рубля, сокращение цен на готовую продукцию). В настоящее время, несмотря на такие экономические и политические потрясения, внешнеэкономические связи России с Китаем продолжают расти, чего нельзя сказать о странах ЦА. Это можно объяснить тем, что на рынках стран ЦА возросла роль китайской готовой продукции, которая вытесняет российскую (рис. 2).

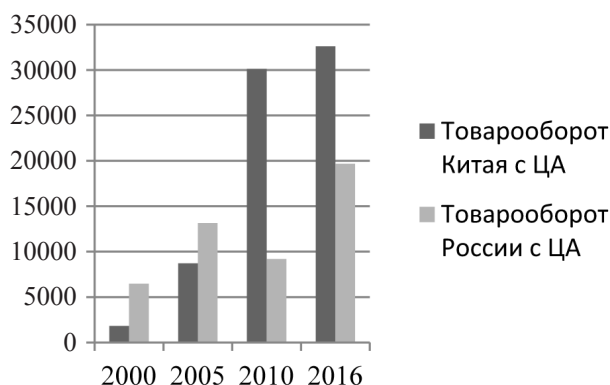


Рис. 2. Внешний товарооборот: Россия – страны ЦА; Китай – страны ЦА, млн дол. США, 2000–2016 гг. Составлено автором по: [1; 2; 3; 4]

Товарооборот России с Китаем увеличивается за счет преобладания импортных (китайских) товаров на отечественном рынке, а со странами ЦА – за счет большого экспорта российской продукции. Следовательно, российско-китайские показатели торгового баланса будут существенно отличаться от показателей России с ЦА. Положительное сальдо Россия имеет с Центрально-Азиатским регионом, а отрицательное сальдо – с Китаем (рис. 3).

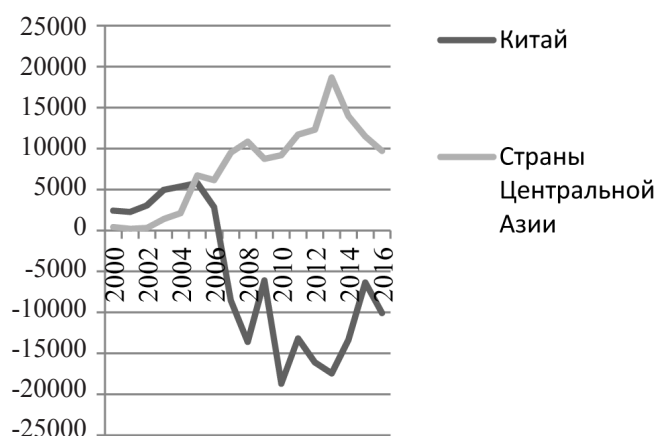


Рис. 3. Сальдо: Россия – Китай; Россия – страны ЦА, млн дол. США, 2000–2016 гг.  
Составлено автором по: [1; 2; 4]

Российские рынки, начиная с 2007 г. по настоящее время, заполнены китайской продукцией, в основном это продукты обрабатывающей промышленности и готовые товары, которые не могут конкурировать с отечественными производителями. Со странами Центральной Азии ситуация обратная: экономика этих стран все еще имеет зависимость от российской продукции. Пиковое сальдо было достигнуто в 2013 г., после чего наблюдается резкий спад из-за экономических потрясений, которые происходили в 2014–2015 гг. В настоящее время сальдо продолжает понижаться из-за сотрудничества стран ЦА с китайскими партнерами. Основная причина вторжения Китая в ЦА – это сохранение стабильности и безопасности западных китайских регионов (в т. ч. Синьцзяна). Западная часть КНР менее развита, чем восточная, и как следствие – экономические отношения с Центрально-Азиатским регионом важны для усиленного развития инфраструктуры этих районов. ЦА владеет энергетическими ресурсами, которые необходимы Китаю, и является крупным потребителем готовой продукции, которой располагает КНР. Таким образом, Китай становится основным торговым партнером для стран ЦА, вытесняя Россию на вторую позицию.

За рассматриваемый промежуток времени (2000–2016) показатели товарооборота России со странами ЦА увеличились в 3 раза, а с Китаем – в 8 раз. Это говорит о том, что Россия ведет активную торговлю с этими странами. Несмотря на отрицательные экономические события, которые были характерны в этот период времени, внешнеэкономические связи продолжали восстанавливаться. Российско-китайские торгово-экономические отношения будут сохранять тенденции последних десятилетий, а именно: сальдо будет отрицательным, а товарооборот приблизительно в размере 60 000 – 80 000 млн дол. США (без серьезных энергетических кризисов и изменения товарной структуры). Сохранится и тенденция вытеснения отечественной продукции дешевыми китайскими товарами. Что касается ЦА, то лидирующие позиции в торговом плане в этих странах сохранятся за Китаем. Однако Россия будет продолжать играть существенную роль в экономике этих государств из-за наличия тех товарных групп, которые Китай не может предложить Центрально-Азиатскому региону: минеральное сырье (нефть, газ), черные металлы и изделия из них, древесина.

### Библиографический список

1. Россия и страны мира – 2002–2016: стат. сб. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 15.01.2018).
2. Таможенная статистика внешней торговли Российской Федерации – 2004–2016: Бюллетень [Электронный ресурс]. URL: <http://www.customs.ru> (дата обращения: 15.01.2018).
3. Экспертный консалтинг [Электронный ресурс]. URL: <http://провэд.рф> (дата обращения: 20.01.2018).
4. Value of Imports and Exports by Country (Region) of Origin/Destination – 2000 – 2016: Annual Data [Электронный ресурс]. URL: [www.stats.gov.cn/english](http://www.stats.gov.cn/english) (дата обращения: 15.01.2018).

## АНАЛИЗ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Ю.Н. Дмитриева

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск

*Старение населения, территория, Иркутская область, риски социально-демографического развития.*  
В статье проанализировано демографическое старение населения Иркутской области. Автором выполнена группировка территорий по уровню демографического старения по нескольким методикам. Выявлены региональные особенности и риски социально-демографического развития региона.

## ANALYSIS OF POPULATION AGEING IN TERRITORIAL ASPECT (BY THE EXAMPLE OF THE IRKUTSK REGION)

Yu. N. Dmitrieva

*Aging of population, territory, Irkutsk Region, risks of socio-demographic development.*

The article analyzes the demographic ageing of the population in the Irkutsk Region. The author has grouped the territories by the level of demographic ageing using several methods. Regional peculiarities and risks of social and demographic development of the region have been revealed.

**С**тарение населения характерно для многих регионов России, являясь одной из острых проблем и одним из главных демографических вызовов для общества. Помимо демографических, эта проблема имеет многочисленные экономические, политические и социальные последствия.

Россия входит в двадцатку наиболее «старых» стран мира (в 2017 г. доля лиц старше 60 лет составляла 20 %), при этом субъекты РФ заметно дифференцированы по уровню «старости» населения [3]. На данном фоне все более актуальными становятся исследования региональных особенностей развития процесса старения населения, позволяющие определить концепцию демографической политики для конкретной территории и разработки механизмов адаптации экономики региона в условиях неуклонно растущей доли пожилых людей.

Для анализа демографического старения муниципальных районов Иркутской области использовались: шкала Э. Росseta [1], в которой выделены этапы старения населения, исходя из удельного веса населения в возрасте 60 лет и старше, и шкала ООН с границей демографического старения 65 лет (три группы территорий с молодым населением – менее 4 % лиц старше 65 лет, со зрелым населением – 4–7 % и со старым населением – более 7 %) [5].

Анализ полученных данных показал, что все муниципальные районы области не вошли в такие категории, предложенные Э. Росsetом по уровню старения, как: а) **демографическая молодость** (доля людей старше 60 лет менее 7,9 %); б) **первое преддверие старости** (8,0–9,9 %) и в) **преддверие старости** (10,0 – 11,9 %). Таким образом, для населения всей территории области характерна **демографическая старость** (табл. 1).

Таблица 1

Группировка районов Иркутской области по уровню старения Э. Росseta [3]

Уровень старения (доля населения старше 60 лет), %	Районы Иркутской области
Демографическая старость (более 12,0)	
а. Начальный уровень 12,0–13,9	Осинский, Нукутский, Чунский, Шелеховский
б. Средний уровень 14,0–15,9	Иркутский, Баяндаевский, Боханский, Эхирит-Булагатский
в. Средний уровень 16,0–17,9	Балаганский, Бодайбинский, Заларинский, Ольхонский, Тайшетский, Тулунский, Усть-Удинский, Аларский
г. Очень высокий уровень: более 18,0	Братский, Жигаловский, Зиминский, Казачинско-Ленский, Каганский, Качугский, Киренский, Куйтунский, Мамско-Чуйский, Нижнеудинский, Нижнеилимский, Слюдянский, Усольский, Усть-Илимский, Усть-Кутский, Черемховский

При сравнении районов с долей населения старше 65 лет также выявлено, что во всех муниципальных районах превышен порог в 7 %, что соответствует старому населению по классификации ООН. При этом максимальное значение показателя выявлено в северном Мамско-Чуйском районе – 14,7 %, минимальное в Осинском – 7,5 %.

Для более объективного исследования в плане демографического прогноза и развития рисков для развития территории Иркутской области в работе использован не только удельный вес пожилых людей, а также индекс старости. Расчеты опирались на работы С. Бухера [4] и З.А. Трифионовой [2]. Этот индекс лучше подходит для дифференциации регионов России по уровню старения, т. к. учитывает две наиболее изменившиеся с 1989 по 2010 г. возрастные группы [2]. Индекс старости показывает, сколько пожилых людей (старше 65 лет) приходится на детей (до 16 лет). По данному индексу, население 13 районов из 32 относится к зрелому населению (табл. 2).

Таблица 2

**Группировка районов Иркутской области по индексу старения С. Бухера [3]**

Индекс старения населения	Районы Иркутской области
1. Молодое население: менее 0,09	-
2. Зрелое население: 0,1–0,39	Балаганский, Жигаловский, Заларинский, Казачинско-Ленский, Куйтунский, Ольхонский, Усть-Удинский, Аларский, Баяндаевский, Боханский, Нукутский, Осинский, Эхирит-Булагатский
3. Преддверие старости: 0,4–0,59	Бодайбинский, Братский, Зиминский, Иркутский, Катангский, Качугский, Киренский, Мамско-Чуйский, Нижнеудинский, Слюдянский, Тайшетский, Тулунский, Усольский, Усть-Кутский, Черемховский, Чунский, Шелеховский
4. Начальный уровень старости: 0,6–0,99	Усть-Илимский, Нижнеудинский
5. Высокий уровень старости: 1,0–1,49	-
6. Очень высокий уровень старости: более 1,5	-

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что для более 60 % территории Иркутской области характерно старение населения. Причинами выступают: особенности естественного воспроизводства населения, что характерно и для всей страны в целом. Также на ситуацию в северных районах Иркутской области значительное влияние оказывает механическое движение населения. Среди уехавших либо в южную часть области, либо в другие регионы большую долю составляют лица трудоспособного возраста и молодежь, что, в свою очередь, накладывает отпечаток на показатели рождаемости. Следует отметить, что более благоприятная ситуация по уровню старения сложилась в Усть-Ордынском Бурятском округе, что традиционно связано с более высокими показателями рождаемости.

**Библиографический список**

1. Россет Э. Процесс старения населения. М.: Статистика, 1968. 508 с.
2. Трифионова З.А. Региональные различия в уровне демографического старения России // Наука. Инновации. Технологии. 2016. № 3. С. 211–222.
3. Численность населения в муниципальных образованиях Иркутской области по полу и возрасту на 1.01.2017 г.: стат. сб. / Иркутскстат, 2017. 125 с.
4. Bucher S. Population ageing and changes in the age structure of Slovakia // Journal for Geography. 2012. № 7. С. 7–24.
5. World Population Ageing. 2015. Highlights / Department of Economic and Social Affairs – New York. United Nations, 2015. 32 p.

## ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СИБИРИ

Н.А. Ипполитова

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск  
Педагогический институт Иркутского государственного университета

*Промышленность, черная металлургия, горно-обогатительные предприятия, металлургический комплекс.*  
Статья посвящена особенностям размещения предприятий черной металлургии на территории Сибири. Рассмотрены основные центры добычи и переработки железной руды. Выделены особенности отраслевой структуры, рассмотрен вклад крупнейших предприятий в развитие отрасли.

## TERRITORIAL STRUCTURE OF FERROUS METALLURGY IN SIBERIA

N.A. Ippolitova

*Industry, ferrous metallurgy, mining and processing enterprises, metallurgical complex.*

The article is devoted to the peculiarities of location of ferrous metallurgy enterprises at the area of Siberia. The main centers of mining and processing of iron ore have been considered. The features of the industry structure have been identified, and the contribution of the major enterprises to the industry development has been considered.

Сибирь является территорией, для которой освоение и добыча рудных минеральных ресурсов были и остаются отраслью специализации и системообразующим фактором региональной экономики. Использование рудных минеральных ресурсов представлено металлургическим комплексом и охватывает все стадии технологических процессов: от добычи и обогащения сырья до получения готовой продукции в виде черных и цветных металлов и их сплавов.

Сибирская база черной металлургии является самой молодой металлургической базой в России. Ее формирование началось еще в советский период. В настоящее время процесс продолжается, поэтому возможно создание новых центров.

Добыча сырья осуществляется несколькими горно-обогатительными предприятиями, находящимися на территории Западной Сибири (Кузбасса, Горной Шории) и Восточной Сибири (Хакасия, Коршуновский ГОК). Добываемые железные руды Коршуновского и Абаканского месторождений целиком вывозятся в Западную Сибирь.

Сегодня черная металлургия Сибири дислоцирована в основном в ее западной части и представлена крупнейшим предприятием Сибири ЕВРАЗ ЗСМК (с 1.07.2011 ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» объединил ЗСМК и НКМК) [1], передельными (ОАО «ГМЗ» (Г. Гурьевск), Петровск-Забайкальский металлургический завод) и сталепрокатным (ОАО «НМЗ» им. Кузьмина, г. Новосибирск) заводами. В состав металлургического комплекса входят два коксохимических завода, обогатительно-агломерационные фабрики, горнодобывающие предприятия, специализированные ремонтно-строительные фирмы. Небольшие сталеплавильные производства действуют лишь в составе крупных машиностроительных предприятий (Красноярск, Петровск-Забайкальский, Иркутск) [2].

Основу черной металлургии Сибири составляют Площадка строительного проката (ранее Новокузнецкий металлургический комбинат) и Площадка железнодорожного проката (ранее Западно-Сибирский металлургический комбинат). Это предприятия полного цикла, расположенные в Кузбассе (г. Новокузнецк), они производят примерно одну пятую часть всего чугуна страны. Оба предприятия находятся в собственности вертикально-интегрированной горно-металлургической компании «ЕвразГруп С.А.» (EvrazGroup S.A), входящей в число пятнадцати лидеров мировой сталелитейной отрасли. Основная продукция этого предприятия – железнодорожные рельсы, в том числе низкотемпературной надежности, для высокоскоростных магистралей, имеющие повышенную износостойкость и контактную выносливость, а также другие элементы верхнего строения железнодорожного пути. Доля предприятия в отечественном рельсовом производстве составляет около 70 %, а в мировом – порядка 9 %, по объемам выпуска рельсовой продукции предприятие входит в первую пятерку крупнейших производителей

наряду с предприятиями Китая (расположенных в городах Аншань, Далянь, Баотоу) и России (Нижний Тагил). Предприятие является единственным в стране производителем всей номенклатуры рельсового сортамента и монополистом на рынке трамвайных рельсов, генеральным поставщиком рельсовой продукции для ОАО «Российские железные дороги».

Площадка строительного проката – одно из самых современных предприятий страны. По техническому и строительно-архитектурному решениям данное сталепрокатное производство относится к числу лучших предприятий России, его продукция поставляется более чем в три десятка стран мира.

В настоящее время сложившаяся территориальная структура черной металлургии слабо состыкована с экономическим развитием региона. В 1980-е гг. основная часть продукции отрасли потреблялась внутри региона (в результате индустриализации). В настоящее время Сибирь не имеет развитой металлообрабатывающей базы и крупных предприятий машиностроения, именно поэтому большая часть металлопродукции идет на экспорт. Расположение основных центров потребления продукции отрасли в европейской части страны является сдерживающим фактором развития отрасли. Поэтому можно говорить, что в ближайшее десятилетие территориальная структура отрасли не претерпит существенных изменений, если на территории Сибири не появятся новые крупные потребители продукции отрасли.

#### **Библиографический список**

1. ЕВРАЗ. URL: <http://rus.evraz.com/enterprise/steel/zsmk/> (дата обращения: 01.04.2018).
2. Ипполитова Н.А. Минеральные ресурсы Сибири и их использование // НАУКОВЕДЕНИЕ. 2017. Т. 9, № 4. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/77EVN417.pdf>

### **ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ РОССИИ ПОСЛЕ РАСПАДА СССР: СТАРЫЕ И НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

*С.К. Ковалькова*

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Научный руководитель *Т.Н. Мельниченко*, канд. геогр. наук

*Геополитика, Советский Союз, Содружество Независимых Государств, суверенные государства, ближнее и дальнее зарубежье.*

В статье раскрывается, как изменение геополитического положения России после распада Советского Союза повлияло на современное политическое и экономическое положение страны, какие проблемы до сих пор не решены и как это отражается на международном статусе государства.

### **CHANGE IN THE GEOPOLITICAL SITUATION OF RUSSIA AFTER THE COLLAPSE OF THE SOVIET UNION: FORMER AND NEW PROBLEMS**

*S.K. Koval'kova*

Scientific supervisor *T.N. Melnichenko*, Cand. Sci. (Geography)

*Geopolitics, Soviet Union, Commonwealth of Independent States, sovereign states, near and far abroad.*

The article reveals how the changing geopolitical situation of Russia after the collapse of the Soviet Union influenced the current political and economic situation in the country, which problems are still not solved, and how this influences the international status of the state.

**Г**еополитическое положение представляет собой сложную научную категорию, определяющуюся комплексностью территориальных отношений конкретной страны с другими государствами и крупными природными объектами, имеющими для страны значительное влияние политического, экономического, экологического, социального характера.



Геополитическое положение России претерпело существенное изменение с начала 90-х гг. XX в. после распада СССР, который обладал мощнейшим экономическим потенциалом, единой экономической структурой, территориальным разделением труда и широким спектром связей. В связи с переходом к новым экономическим отношениям изменился характер межотраслевых и межрайонных связей не только со странами-соседями, но и между субъектами Российской Федерации.

После распада Советского Союза число сухопутных стран-соседей России увеличилось – их стало 16. Граница со странами Балтии была демаркирована. Существенно уменьшилась граница с Польшей [6]. Границы со странами СНГ не подверглись закреплению договорами и долгое время были достаточно условными. При этом Россия обеспечивала своими пограничными войсками большое количество границ бывшего СССР. На сегодняшний день российское военное присутствие в странах СНГ ограничено Арменией, Белоруссией, Казахстаном, Киргизией и Таджикистаном [7].

Очень важным аспектом для России является ее участие в Содружестве Независимых Государств, организованном в конце 1991 г. Главными целями и задачами данной организации являются развитие политического, военного, экономического и культурного сотрудничества между государствами, образовавшимися на месте бывшего Советского Союза. Особое внимание было уделено соблюдению территориальной целостности и неприкосновенности границ СНГ и защите прав человека.

Прошло почти 27 лет с момента распада Советского Союза и образования СНГ. Какие важные события произошли в постсоветские годы?

1. Чеченский конфликт в 1991 г. с боевыми действиями на территории Чечни и приграничных районов Северного Кавказа между войсками Министерства обороны России и непризнанной Чеченской Республики Ичкерия.

2. Россия приняла участие в саммитах «семерки» мировых держав, что закрепило глобальную роль нашего государства [3].

3. Германия, Турция, Китай, США активно взаимодействуют с постсоветскими республиками, в которых западные геостратеги видят естественный противовес России.

4. На границах Российской Федерации возникают новые региональные системы сотрудничества, в основном в Центральной Азии. В некоторых из них объединение идет без присутствия России.

5. Консолидация Украины, Молдовы, Грузии и Азербайджана в организацию ГУАМ (временно входил Узбекистан) как геополитический противовес российскому влиянию на постсоветском пространстве [2].

6. Преодоление странами СНГ транспортной зависимости от России. Построена железная дорога Теджен – Серахс – Мешхед, соединяющая Туркмению с Ираном и создан транспортный коридор «Европа – Кавказ – Центральная Азия» (ТРАСЕКА), проходящий через Китай, Киргизию, Узбекистан, Азербайджан, Грузию, Турцию, Украину, Молдову, Румынию и Болгарию в обход России.

7. В связи с ограничением выходов России к морю роль геополитических «окон» выполняют: на Балтике – Санкт-Петербург; на Черном море – Краснодарский край (Новороссийск) и Ростовская область; на Каспийском море – Астрахань; на Тихом океане – Приморский и Хабаровский края, Сахалин и Камчатка [4].

8. Введение визового режима для россиян странами Балтии.

9. В марте 1996 г. Россия, Белоруссия, Казахстан и Кыргызстан подписали Договор о создании Сообщества суверенных республик, символизирующий их более тесную интеграцию (основные этапы трансформации сообщества: ЕвразЭС – Таможенный союз – ныне Евразийский экономический союз (ЕАЭС)).

10. Восстановление в 1998 г. отношений России с Узбекистаном в результате межтаджикского урегулирования, важного для Узбекистана [5].

11. Охлаждение отношений с Туркменией, которая первой из постсоветских государств вводит визовую систему для граждан России, что ведет к ее выходу из постсоветской геополитической системы.

12. Вооруженный конфликт с боевыми действиями в августе 2008 г. между Грузией и самопровозглашенными республиками Южной Осетией и Абхазией, в который вынуждена была вмешаться Россия.

13. Вооруженный конфликт у границ России (с апреля 2014 г.) на востоке Украины с боевыми действиями на территории Донецкой и Луганской областей.

14. Вхождение Крыма в состав России.

15. Введение санкций по инициативе США в отношении России.

16. Участие России в многостороннем, многоуровневом вооруженном конфликте на территории Сирии, начавшемся весной 2011 г.

Геополитическое положение нашей страны в XX столетии претерпевало быстрые и весьма глубокие изменения, неоднократно ставившие ее перед необходимостью решать принципиальные проблемы внутренней перестройки экономики, обеспечения своей национальной безопасности. В настоящий момент, несмотря на все проблемы, доставшиеся России после распада СССР, нельзя не учитывать, что Россия имеет крупнейшую в мире территорию (занимая 1/6 часть всей суши), расположенную в двух частях света, что делает ее своеобразным мостом между великими цивилизациями – западноевропейской и азиатской, поэтому она просто не может остаться в стороне от международных отношений. Нельзя не учитывать, что между странами, длительное время входившими в состав единого государства, сформировались культурные и гуманитарные связи с их реальным долговременным и инерционным характером [1]. Эти связи во многом детерминированы использованием русского языка и распространением общероссийской культуры (например, на Украине 47 % граждан говорят либо исключительно, либо чаще всего на русском языке).

Таким образом, отношения России с постсоветскими государствами после распада СССР отличаются глубокой дифференциацией и многоуровневостью, и ближнее зарубежье остается зоной пристального внимания отечественной внешней политики. Россия сохраняет рычаги влияния на ситуацию во многих соседних странах и конфликтных ареалах, что позволяет ей занимать более активные позиции на мировой сцене и включаться в региональные системы баланса сил, играя роль регионального лидера.

### **Библиографический список**

1. Бжезинский З.К. Великая шахматная доска. М.: Международные отношения, 2009. 439 с.
2. Василенко И.А. Политическая глобалистика. М.: Литература, 2008. 493 с.
3. Внешняя политика Российской Федерации: учебное пособие. М.: Книга, 2008. 320 с.
4. Геополитическое положение РФ в современном мире. URL: <https://judepinguin.livejournal.com/2311.html> (дата обращения: 27.03.2018).
5. Геополитическое положение современной России. URL: [https://vuzlit.ru/863384/geopoliticheskoe\\_polozhenie\\_sovremennoy\\_rossii](https://vuzlit.ru/863384/geopoliticheskoe_polozhenie_sovremennoy_rossii) (дата обращения: 27.03.2018).
6. Дергачев В.А. Геополитика: учебное пособие. Киев, 2009. 584 с.
7. Советские и российские военные базы за рубежом // Агентство РИА Новости. URL: <https://ria.ru/spravka/20161007/1478745559.html> (дата обращения: 29.03.2018).

## **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СИБИРИ**

*Е.Л. Макаренко*

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск

*Земледелие, огородничество, пригородное сельское хозяйство.*

Статья посвящена анализу земельной политики государства, социально-экономических факторов, повлиявших на развитие сельскохозяйственного землепользования в Сибири. Выделены и охарактеризованы основные этапы, которые отличаются интенсивностью и направлениями освоения земель, агрономическими, техническими и иными особенностями их возделывания, уровнем применения научных знаний.

## FORMATION OF THE SYSTEM OF AGRICULTURAL LAND USE IN SIBERIA

E.L. Makarenko

*Agriculture, horticulture, suburban agriculture.*

The article is devoted to the analysis of the state land policy and the social and economic factors, which influenced the development of agricultural land use in Siberia. The main stages that differ in the intensity and areas of land development, agronomic, technical and other peculiarities of their cultivation, and the level of application of scientific knowledge have been identified and characterized.

**И**нтерес к истории сельскохозяйственного освоения земель Сибири обусловлен той ролью, которую оно имело в деле общего хозяйственного развития отдаленных сибирских территорий. Сельское хозяйство во многом было стержнем, вокруг которого аграрное российское государство формировало и реализовывало задачи, связанные с освоением новых земель и ресурсов. В деле привлечения крестьянства к освоению земель Сибири и формирования развитой сельскохозяйственной отрасли во многих ее регионах большое значение имели аграрные и земельные реформы государства, продиктованные социально-экономическими условиями его развития.

Анализ земельной политики государства позволил выделить несколько этапов сельскохозяйственного освоения земель Сибири, различающихся темпами и направлениями, уровнем применения научных знаний, системами организации сельскохозяйственного землепользования и пр.

*Первый этап* (начало XVII – середина XVIII вв.). Начало его связано с приходом в Сибирь русских отрядов служилых и промышленных людей с целью развития пушного промысла. С середины XVII в. следовавшие за ними русские поселенцы стали осваивать наиболее пригодные для земледелия лесостепные и степные земли, плодородные долины крупных рек. Земледелие, прежде всего в форме хлебопашества, в этот этап носило вспомогательную роль в деле разведывания и освоения богатств Сибири и «...проводилось на основе переноса эмпирического опыта крестьян различных почвенно-климатических районов европейской части России...» [1, с. 15].

*Второй этап* (середина XVIII – конец 90-х гг. XIX вв.) связан с рядом нововведений, ожививших интерес крестьянства к обработке земли – указом Екатерины II от 6 августа 1762 г. «О сборе оброка с сибирских крестьян, вместо хлеба и пеньки, деньгами», Манифестом о межевании земель от 20 сентября 1765 г., переводом монастырских крестьян в экономические. Для этого этапа характерны следующие черты: 1) экстенсивность и примитивность земледелия и при этом рост производства зерновых за счет постоянного вовлечения в оборот целинных земель. Уже в середине XVIII в. сибирское крестьянство могло прокормить практически все население своего региона [9]. Однако в некоторых частях Сибири, как например, в Киренском округе Иркутской губернии «земледелие до 1838 г. тянулось лениво, медленно, не побуждаемое Земским надзором» [4, с. 50]; 2) отсутствием какого-либо научного подхода к ведению сельского хозяйства, притом опытное дело в Сибири можно считать начатым [1]; 3) частые повсеместные неурожаи зерновых культур, что привело к созданию в 70-х гг. XVIII в. экономических магазинов для поддержания крестьян в неурожайные годы; 4) незначительное развитие огородничества (только для собственных нужд) и отсутствие посевов трав ввиду обилия естественных кормовых угодий; 5) развитие интереса к зерновому земледелию со стороны коренного населения. Например, в Приангарье буряты стали заниматься им с 30-х гг. XVIII в. [3]; 6) с 30-х гг. XIX в. особое значение приобретают хозяйства «подгородних» крестьян. Активно разворачивается сбыт огородных культур на городской рынок и соседние территории [4]. К середине XIX в. самой распространенной огородной культурой (благодаря действиям государства) становится картофель [7]. В целом для этапа характерны поиск наиболее оптимальных форм хозяйствования, подстраивание сельскохозяйственного производства под потребительские запросы растущего городского населения, что привело к концу этапа к формированию пригородного типа сельского хозяйства.

*Третий этап* (90-е гг. XIX в. – 1920 г.) связан прежде всего с осуществлением широкомаштабной переселенческой кампании, что потребовало изыскания новых земель и «поземельного» устройства переселенцев. Основные черты: 1) разворачивание землеустроительных работ, причем в виде, близком к их современному пониманию [2]; 2) продолжающееся формирование аграрно-сырьевых пригородов городов; 3) развитие основ опытного дела и сельскохозяйственного образования крестьянства. В разное время образуются сельскохозяйственные общества и опытно-показательные хутора. Например, в Иркутской губернии первый опытно-показательный хутор с отделениями пчеловодства, птицеводства, огородничества и молочного хозяйства образован в 1911 г.

В целом это этап продолжения освоения новых земель, развития сельского хозяйства с крайне незначительным применением машин и простейшего оборудования, робкого внедрения в сельское хозяйство научных основ, упорядочивания земельных отношений и зарождения основ земельного кадастра.

*Четвертый этап* (1920–1928), по сути подготовительный этап, связан с коренными изменениями в аграрной политике государства. Основы ее отразились в Декларации Сибревкома от 6 марта 1920 г. «О порядке выделения и пользования землей», уничтожившей все податные различия сельских граждан и др. Характерные черты периода: 1) национализация частновладельческих, церковных и монастырских земель, уничтожение «кабинетного» землевладения; 2) поднятие роли пригородного сельского хозяйства [5; 8]; 3) упорядочивание земельных отношений и проведение землеустройства; 4) широкое внедрение в крестьянские массы опытного дела путем закладки испытательных агроучастков; 5) открытие отделений сельскохозяйственного образования; 6) создание коллективных трудовых хозяйств и др.

Существенная характеристика этапа – взятый с начала 1920-х гг. курс на повсеместную пропаганду системы земледелия В.Р. Вильямса, просуществовавшей до конца 1950-х гг. [1] и означавшей коренную ломку уклада прежнего крестьянского хозяйства в Сибири, основанного на залежно-паровой системе.

*Пятый этап* (1928–1934) связан с изменениями, преобразовавшими весь существовавший до этого уклад сельскохозяйственного землепользования. Основа их – интенсивно развивающаяся сплошная коллективизация, реализуемая в соответствии с решениями XV съезда ВКП (б). В соответствии с постановлениями ЦИК РСФСР «Общие начала землепользования и землеустройства» (15 декабря 1928 г.), «О создании устойчивого землепользования колхозов» (сентябрь 1932 г.), землеустройство единоличных крестьянских хозяйств прекращается и начинается осуществляться на основе образуемых колхозов и совхозов, разукрупненных сельскохозяйственных предприятий-гигантов. Процесс землепользования ставится под строгий контроль государства. Наибольший рост коллективизации в Сибири отмечен с 1928 по 1934 г., который завершается в регионах в разные годы.

*Шестой этап* (1934–1966). Начало его связано с Постановлением ВЦИК от 7 декабря 1934 г. «О разукрупнении Западносибирского и Восточносибирского краев и образовании новых краев и областей». Помимо этого, происходит перестройка сети населенных пунктов и системы районного и внутрирайонного деления. Характерные черты: 1) ликвидация мелких заимок, уменьшение числа мелких сельскохозяйственных поселений; 2) перераспределение земель между колхозами и совхозами, иными категориями земель; 3) высокие темпы освоения новых земель и политика создания крупных сельскохозяйственных производств, направленная на самообеспечение районов продовольствием; 4) общий низкий уровень правильного использования земель ввиду решения задач освоения новых земель и отсутствия учета дифференциации экологических условий больших обрабатываемых пространств.

*Седьмой этап* (1966 – конец 1980-х гг.). Началом его можно считать введение весной 1966 г. гарантированной оплаты труда колхозникам, что было способом удержания в деревне сельского населения. Аграрная политика, основанная на дальнейшем огосударствлении, централизации и концентрации сельскохозяйственного производства привела к окончательному раскрестьяниванию российской деревни. Один из итогов аграрной политики этого периода в Сибири – отток сельского населения из деревень.

*Восьмой этап* (с начала 1990-х гг. по наши дни) связан с кризисом колхозно-совхозного землепользования и введением новых форм собственности на землю, снижением степени централизации и переходом экономики России на рыночные отношения. С середины 1990-х гг. в Приангарье происходит резкое уменьшение пахотных и кормовых угодий, что соответствует части ожидаемых прогнозов [6].

Сельскохозяйственное освоение земель Сибири связано в основном с земельной политикой государства, основанной на его социально-экономических интересах – от колонизации новых земель до всестороннего использования всех имеющихся ресурсов. Формировавшаяся на протяжении нескольких веков сельскохозяйственная зона в полной мере испытала аграрные и земельные реформы, целью которых были структурно-организационные, правовые, финансово-экономические преобразования в землепользовании. Некоторые реформы нельзя признать положительными для сельского хозяйства, хотя и проводились они под лозунгами оптимизации и рационализации землепользования, внедрения передовых научных подходов и т. д.

### **Библиографический список**

1. Власенко А.Н., Шоба В.Н., Каличкин В.К. Становление и развитие научного земледелия в Сибири // Земледелие и химизация. 2008. № 5. С. 15–20.
2. Волков С.Н. Землеустройство. Теоретические основы землеустройства, земледелия: учеб. пособ.: в 8 т. М.: Колос, 2001. Т. 1. 496 с.
3. Воробьев В.В. Города южной части Восточной Сибири (историко-географические очерки). Иркутск, 1975. 147 с.
4. Затопляев И.И. Статистическое описание Киренского округа Иркутской губернии / вст. ст., подгот. текста. Ю.И. Чивтаева. Иркутск, 2016. 70 с.
5. КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. М.: Политиздат, 1984. Т. 5. 245 с.
6. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г. Экологические требования при радикальном изменении сельскохозяйственного землепользования // География и природ. ресурсы. 1993. № 1. С. 33–40.
7. Непомнящих Т. История села в архивных документах. Киренск, 2016. 156 с.
8. Постановление Совета народных комиссаров «Об организации сельскохозяйственных предприятий для снабжения молочными и огородными продуктами городов и промышленных центров» // Декреты Советской власти. М.: Политиздат, 1975. Т. 7. 327 с.
9. Софронов В. Откуда земля Сибирская пошла. [Электронный ресурс]. URL: <http://siberia.ucoz.com/Chart13.htm> (дата обращения: 28.12.2017).

## **ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНОГО ОБЛИКА ГОРОДА ИРКУТСКА**

*С.В. Марченко*

Педагогический институт Иркутского государственного университета  
Научный руководитель *Н.В. Роговская*, канд. геогр. наук

*Культурный ландшафт, культурный облик, городское пространство, культурная общность, торговые зоны сибирского города.*

Статья посвящена вопросу становления культурного облика города Иркутска. На протяжении всей истории города существовало множество этапов, оказавших влияние на формирование культуры города.

## **STAGES OF FORMATION OF CULTURAL APPEARANCE IN THE CITY OF IRKUTSK**

*S.V. Marchenko*

Scientific supervisor *N.V. Rogovskaya*, Cand. Sci. (Geography)

*Cultural landscape, cultural appearance, urban space, cultural community, commercial zones of the Siberian city.*

The article is devoted to the question of formation of the cultural appearance of the City of Irkutsk. Throughout the history of the city, there were many stages that influenced the formation of the culture of the city.

Существует множество подходов в изучении культурного ландшафта. По мнению М.В. Рагулиной, культурный ландшафт – одна из основных активно разрабатывающихся и дискуссионных тем. Его исследования отличаются многообразием методологических подходов, спектр которых простирается от сциентизма до постмодернизма, включая их различные сочетания и взаимные пересечения [9]. До сих пор в географии нет однозначной трактовки понятия «культурный ландшафт». В зарубежной географической науке теоретические основы «ранней» культурной географии были заложены в немецкой школе антропогеографии (работы Фридриха Ратцеля, Отто Шлютера), во французской школе географии человека (работы Поля Видаля де ла Блаша, Жана Брюна); в американской школе географического детерминизма (работы Эллен Сэмпл, Эдди Хантингтона). Культурная география как самостоятельное научное направление возникает в 1920-е гг. в американской географической науке в результате перехода от использования детерминистских идей и описательного подхода к применению системно-структурного подхода в изучении культурно-географического пространства на основе концепции культурного ландшафта К. Зауэра [1]. Один из последователей К. Зауэра К. Фен так определил культурный ландшафт: «Культурный ландшафт – это территория, освоенная и преобразованная людьми, представляющими определенную культурную общность» [8]. Мы склонны придерживаться этого определения. На развитие культуры Иркутска оказало влияние множество факторов, начиная от постройки острога и до сегодняшних дней. Каждый исторический период имел значительное влияние на современный облик города.

В российской географии можно выделить три основных подхода к изучению культурных ландшафтов (табл.).

#### Подходы к изучению дефиниции «культурный ландшафт» [3; 4]

Концепции культурных ландшафтов и ведущие организации	Информационно-аксиологический подход (Институт природного и культурного наследия)	Этнолого-географический подход (МГУ им. М.В. Ломоносова)	Классический географический подход (МГУ им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный университет)
Авторы	Ю. А. Веденин, М. Е. Кулешова, Р. Ф. Туровский	В. Н. Калуцков, Ю. Г. Симонов и др.	В. А. Низовцев, А. Н. Иванов, В. А. Николаев, Г. А. Исаченко
Трактовка культурного ландшафта	Культурный ландшафт – природно-культурный территориальный комплекс, сформировавшийся в результате эволюционного взаимодействия природы и человека, его социокультурной и хозяйственной деятельности и состоящий из характерных сочетаний природных и культурных компонентов, находящихся в устойчивой взаимосвязи и взаимообусловленности	Культурный ландшафт как сумма взаимодействующих подсистем – природного ландшафта, системы расселения, хозяйства, языка, духовной культуры и т. д. Культурный ландшафт (КЛ) – это освоенный этносом природный ландшафт. КЛ включает в себя семантический слой, создаваемый этносами и фиксируемый в топонимике и фольклоре	Культурный ландшафт рассматривается как частный случай антропогенного ландшафта – комфортный, исторически адаптированный к природным условиям, целенаправленно измененный антропогенный ландшафт

**1 период «Острог».** Начиная с 30-х гг. XVIII в. существовала официальная версия об основании г. Иркутска в 1652 г. Единственным источником данной версии служило упоминание И.Э. Фишером в книге «Сибирская история с самого открытия Сибири до завоевания сей земли российским оружием» о том, что сын боярский Иван Похабов, отправляясь в 1652 г. на Байкал,

«сделал в устье реки Иркут хижину для казаков, чтобы способнее собирать ясак» [6]. Первый Иркутский острог, несмотря на свои сравнительно малые размеры, представлял собой целостный архитектурно-пространственный ансамбль и произвел благое впечатление на многочисленных купцов и приезжих, число которых с каждым годом росло благодаря постоянно расширяющейся торговле с Китаем [7].

**II период «Купечество».** Удаленность от главных российских рынков, неразвитость дорожных и водных путей сообщения долгие годы позволяли держать оптовую торговлю в руках местного купечества. Кроме того, в 1728–1792 гг. в городе размещалась таможня и вся караванная торговля с Монголией и Китаем осуществлялась через Иркутск [2]. Во все времена основой экономики Иркутска была торговля, купцы-меценаты строили в городе особняки, учреждения, храмы. Купеческие строения образовывали особую структуру, формирующую торговые зоны города, входящие в состав его общегородского центра. Роль купечества в формировании облика сибирских городов выражалась в том, что многие влиятельные купцы своими именами и фамилиями дали название городским улицам и переулкам [6].

**III период «Промышленность».** В начале XIX в. на р. Лене было найдено золото, и Иркутск быстро становится одним из центров золотодобывающей промышленности. В 1898 г. в Иркутск прибыл первый поезд по Транссибирской магистрали, в связи с чем в городе появились новые промышленные и транспортные предприятия, оживилась добыча угля.

Таким образом, Иркутск в течение длительного времени выступает на исторической арене как крупнейший в Сибири административный и торговый центр [2].

**IV период «Декабристы».** В культурной жизни Иркутска большое значение приобрело появление в городе ссыльных декабристов и их семейств. Декабристы наметили программные требования в борьбе за подъем культуры и просвещения Сибири: 1) создание широкой сети начальных школ за счет добровольных пожертвований местного населения; 2) официальное предоставление ссыльным права на обучение детей; 3) увеличение числа средних учебных заведений; 4) предоставление казенного содержания в высших учебных заведениях столицы для выпускников сибирских гимназий; 5) создание при Иркутской гимназии специального класса по подготовке людей для службы в Сибири; 6) открытие сибирского университета [10].

**V период «XX век».** XX в. принес Иркутску большие перемены: революция, гражданская война, Вторая мировая война, сталинские репрессии – все это не способствовало улучшению жизни простых горожан. Город оставался деревянным и одноэтажным. Лишь в 1970-е гг. началось масштабное городское и промышленное строительство. Сейчас Иркутск – крупный туристический, промышленный и научный центр Восточной Сибири [2].

### Библиографический список

1. Sauer K. Morphology of Landscape / K. Sauer // University of California. Publications in Geography, 1925.
2. История Иркутска [Электронный ресурс]. URL: <https://www.votpusk.ru/story/article.asp?ID=7459>
3. Калуцков В. Н. Основы этнокультурного ландшафтоведения. М.: Издательство Московского университета, 2000.
4. Культурный ландшафт: теоретические и региональные исследования. Третий юбилейный выпуск трудов семинара «Культурный ландшафт» / под ред. В.Н. Калуцкова, Т.М. Красовской. М.: Изд-во Московского университета, 2003.
5. Купеческие усадьбы Иркутска [Электронный ресурс]. URL: [http://irkipedia.ru/content/kupecheskie\\_usadby\\_irkutska](http://irkipedia.ru/content/kupecheskie_usadby_irkutska)
6. О предыстории Иркутского острога [Электронный ресурс]. URL: [http://pribaikal.ru/kirenskij\\_item/article/10916.html](http://pribaikal.ru/kirenskij_item/article/10916.html)
7. Ополовников А.В., Ополовникова Е.А. Земля Иркутская, деревянная... М.: Ополо, 2004.
8. Понимание культурного ландшафта в зарубежной географии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/6326617/page:10/>
9. Рагулина М.В. Культурный ландшафт: интегральный взгляд: монография. Ульяновск: Зебра, 2015.
10. Шатрова Г.П. Декабристы и Сибирь. Томск: Изд-во Томского университета, 1962.

## **ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ТУРИСТСКОЙ «КАРТЫ ГОСТЯ» НА ГОРНОЛЫЖНЫХ КУРОРТАХ СИБИРИ**

*S.M. Майданник*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск  
Научный руководитель А.В. Берлякова, канд. пед. наук

*Горнолыжный туризм, туристская «карта гостя», мобильное приложение, качество услуг, СФО, анкетирование.*

Статья посвящена изучению востребованности туристской «карты гостя» и сопутствующему ей мобильному приложению на территории горнолыжных курортов Сибирского федерального округа.

## **DEMAND FOR TOURIST “GUEST CARD” AT SKI RESORTS OF SIBERIA**

*S.M. Maydannik*

Scientific supervisor A.V. Belyakova, Cand. Sci. (Pedagogy)

*Ski tourism, tourist “guest card”, mobile application, quality of services, Siberian Federal District, social survey.*  
The article is devoted to studying the demand for a tourist “guest card” and associated mobile application at ski resorts of the Siberian Federal District.

**В** настоящее время возможность свободного перемещения и достаточно широкий выбор мест для отдыха позволяют современным туристам предъявлять высокие требования к качеству предлагаемых услуг, поэтому современный туристский сервис должен быть информативным, а путешествие должно проходить не только комфортно, но и экономично. Мы предположили, что в современном мире IT-технологий туристская «карта гостя» сможет сделать путешествие еще более доступным.

Туристская «карта гостя» представляет собой пластиковый абонемент, распространяющийся на различные виды деятельности во время отдыха – от проезда на общественном транспорте до шоппинга. Принцип действия карты достаточно прост и одинаков во всех странах: путешественник выбирает ряд услуг и определяет срок действия карты.

В современном мире самыми распространенными считаются карты системы «City Pass» и «City card». Проект «City Pass» был разработан в конце 90-х гг. Майком Мори и Марком Галлахером. Впервые данная карта появилась в США в 1997 г. сразу в двух городах Сиэтл и Сан-Франциско. Карта представляла собой скидочный купон на посещение шести главных достопримечательностей. На данный момент эта система действует в 10 крупных городах США и отдельно в Южной Калифорнии [1].

Система «City Card» активно используется в европейских странах. Более 100 городов входят в ассоциацию European City Maps при ассоциации маркетинга европейских городов (ЕСМ). Первым российским городом, вошедшим в ассоциацию, стал Санкт-Петербург в 2009 г. [2]. В настоящий момент туристская «карта гостя» действует в Москве, Сочи, Екатеринбурге, Казани, Перми и в отдельных регионах (Крым и Тульская область) [3].

В связи с возрастающей популярностью «карты гостя» в мировой туристской индустрии возникла идея выявить ее востребованность и потенциальный ресурс использования на территории горнолыжных курортов Сибири, ограничив район изучения Сибирским федеральным округом (далее – СФО).

Рассматривая услуги, входящие в состав «карты гостя», мы пришли к мнению, что, как правило, они ограничиваются электронным проездным для оплаты поездки на городском транспорте, возможностью получения скидок на экскурсионное обслуживание, проживание в гостиницах, посещение кафе, музеев, ресторанов и развлекательных центров, аквапарков и сувенирных магазинов. Тем не менее ряд городов: Нью-Йорк, Марсель, Бордо, Пусан, Белград, Осло, используя систему «City Pass» в дополнение к услугам, широко применяют



IT-технологии в виде мобильного приложения. В мире действует еще около 2 приложений общего информационного характера («Go City Card» и «City Welcome Pass») и приложение PORTO CARD, распространенное на всей территории Португалии. Все это привело к мысли разработки мобильного приложения для «карты гостя» с информационным ресурсом о горнолыжных курортах СФО. Мобильное приложение позволит пользователям сопоставить все горнолыжные курорты СФО, в том числе имеющуюся на их территории инфраструктуру; заранее забронировать номер в гостинице и парковочное место; оценить погодные условия и получить оперативную информацию об услугах горнолыжных курортов. Таким образом, мобильное приложение предоставит возможность пользователям сориентироваться и выбрать наиболее оптимальный вариант для отдыха. Кроме того, получая обратную связь в виде отзывов, организаторы смогут своевременно провести мероприятия по улучшению качества обслуживания, а также принять меры по устранению проблемных вопросов.

В процессе исследования были использованы методы анкетного опроса, интервьюирования, наблюдения, анализа и интерпретации полученных данных. Для проведения социологического опроса было разработано 12 вопросов. Два вопроса общего характера и девять специальных вопросов, направленных на оценку интереса потенциальных пользователей к «карте гостя».

Исследования проводились с декабря 2017 по март 2018 г. в пределах горнолыжного комплекса «Бобровый лог» (Красноярск), где были опрошены 300 чел., занимающихся горными лыжами. Использовалась также адресная рассылка анкеты (форумы, сообщества горнолыжников), созданная посредством Google-формы, в которой приняли участие еще 283 человека. Всего в опросе приняли участие 583 человека, из них 318 женщин (54,5 %) и 265 мужчин (45,5 %). Лидером среди опрошенных была возрастная категория 25–34 года (42,5 %), что связано, на наш взгляд, с ее более высокой платежеспособностью. За ней со значительным отрывом следует возрастная категория 18–24 года, на которую пришлось 27,8 %, и респонденты до 18 лет (16,8 %). Более старший возраст – 35–44 года и от 45 лет были представлены незначительно (8,1 и 4,8 % соответственно), что, на наш взгляд, связано с понижением интереса этой категории к активному отдыху с экстремальными элементами.

В ходе исследования выяснилось, что наиболее оптимальным вариантом, с точки зрения большинства респондентов (54 %), является посещение горнолыжных курортов 4–6 раз за сезон, что, возможно, связано как с высокой активностью, присущей молодому поколению (напомним, что большинству респондентов 25–34 года), так и не особой обремененностью семейными обязанностями (в этом возрасте редко встречаются семейные пары, имеющие двух и более детей).

Важно было узнать мнение респондентов, касающееся услуг, присутствие которых обязательно для современного горнолыжного курорта. Впоследствии это поможет в выборе приоритетов в наполняемости услуг мобильного приложения. Такие услуги, как прокат горнолыжного снаряжения и наличие медицинского штаба, отметили 100 % участвующих в опросе. Технические характеристики в выборе респондентов заняли вторую позицию – наличие системы маятниковых канатно-кресельных и буксировочных подъемников отметили 99,3 %, наличие разных трасс по уровню сложности – 97,9 % опрошенных. На третьей позиции оказались услуги, связанные с обеспечением безопасности: предоставление горнолыжной страховки выбрали 96,7 %, наличие службы трасс и контрольно-спасательной службы – 96,6 %. Опрос показал, что не менее важно присутствие на курорте автомобильной парковки (85,3 %), а также *apre-ski* (82,3 %), включающей комплекс услуг по отдыху и развлечениям.

Для большинства респондентов (81,6 %) банковская карта является наиболее удобным способом оплаты услуг, а предпочтение наличному расчету отдали всего 18,4 % опрошенных. Это указывает на то, что «карта гостя» будет также востребована в виде оплаты в безналичной форме.

Положительный ответ на вопрос об удобстве использования туристской «карты гостя» на территории горнолыжного курорта дали 71 % участвующих в опросе; 21,6 % респондентов считают использование «карты гостя» возможным; 7,4 % высказались отрицательно. Оставшиеся 2,8 % опрошенных не смогли однозначно ответить на поставленный вопрос. Такой перевес, с одной стороны, говорит о тяге молодого поколения к новшествам, а с другой – к по-

ниманию целесообразности внедрения карты в связи с простотой и удобством ее использования и возможностью получить пусть небольшую, но все же скидку. Нужно отметить, что 70 % респондентов поддерживают введение единой туристской «карты гостя» на территории всего СФО; 20,5 % считают, что это возможно; отрицательный ответ дали 9,5 % опрошенных.

Немногим более половины респондентов (54,6 %) считают, что введение «карты гостя» однозначно повлияет на качество предоставляемых услуг; рост качества считают возможным 35,2 % опрошенных; не согласны с таким мнением 7,4 % респондентов. И если участники опроса в какой-то мере сомневались в возможности повышения качества предоставляемых услуг при введении туристской «карты гостя», то при создании сопутствующего ей мобильного приложения мнение большинства из них (83,3 %) говорит об обратном. Остается всего 2,8 % респондентов, отрицающих такую возможность.

При этом 85,2 % опрошенных хотели бы пользоваться мобильным приложением с базой данных горнолыжных комплексов Сибири с целью бронирования услуг. Это объясняется тем, что в современном мире мобильные приложения становятся неотъемлемым помощником в планировании путешествий, деловых поездок и бронировании отелей.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы: во-первых, изученный мировой опыт и наши исследования подтвердили, что применение туристской «карты гостя» на территории горнолыжных комплексов СФО имеет хороший потенциал внедрения и предоставления дополнительных удобств для потенциальных посетителей. Примерно 8 человек из 10 готовы ее использовать уже в настоящее время. Во-вторых, было выявлено, что реализация мобильного приложения позволит улучшить качество сервисного обслуживания, что, в свою очередь, обеспечит горнолыжным курортам перспективу развития.

#### **Библиографический список**

1. Букарева С.В. «Карта гостя» как механизм повышения туристской привлекательности Омска // Социально-коммуникативные вопросы современности. 2013. С. 24–29.
2. Карта гостя Санкт-Петербурга: городская туристская программа. [Электронный ресурс]. URL: <https://petersburgcard.com>
3. Официальный сайт City PASS. [Электронный ресурс]. URL:

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ТУРИЗМА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

*И.Г. Недоросткова*

Школа педагогики Дальневосточного федерального университета,  
г. Уссурийск, Приморский край

*Рекреационные ресурсы, Приморский край, город Уссурийск, экологические проблемы, туризм.*

Статья посвящена вопросам развития туризма в Приморском крае и использования его рекреационных ресурсов. В последние годы рекреационно-туристские нагрузки на природную среду усиливаются, что стремительно приводит к ее деградации. Необходим комплексный подход к оценке туристско-рекреационного потенциала Приморского края с учетом анализа экологической безопасности рекреационных зон.

## **ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE SPHERE OF DEVELOPMENT OF RECREATIONAL TOURISM IN THE PRIMORSK TERRITORY**

*I.G. Nedorostkova*

*Recreational resources, Primorsk Territory, Ussuriysk, environmental problems, tourism.*

The article is devoted to the development of tourism in the Primorsk Territory and the use of its recreational resources. In the recent years, the recreational and tourist loads on the environment have been increasing, which rapidly leads to its degradation. A comprehensive approach to assessing the tourist and recreational potential of the Primorsk Territory is needed, taking into account the analysis of the environmental safety of recreational areas.

**Т**уристско-рекреационные ресурсы Приморского края позволяют развивать все виды активного и познавательного отдыха, формировать собственный турпродукт и представлять его как для потребителей внутреннего рынка, так и для зарубежных туристов. В силу геологических и исторических предпосылок на территории края и прилегающих акваториях Японского моря сложилась своеобразная система природных комплексов, в мире нигде более не встречающихся.

В крае реализуются различные программы, направленные на развитие внутреннего и въездного туризма в Приморском крае. Администрация края стремится обеспечить качество и доступность туристских услуг за счет развития инфраструктуры отдыха и туризма, а также путем создания конкурентоспособной среды [5]. На территории Приморья действует более 400 баз отдыха и гостиниц, более 20 санаторно-курортных учреждений. Туристскими организациями края разработано более 300 маршрутов различной направленности. Все это свидетельствует о растущем интересе к Приморскому краю как туристскому региону.

По данным анализа туристических программ турфирм Уссурийска, наиболее востребованными маршрутами по Приморью среди горожан являются места прибрежно-морского отдыха (август–сентябрь), горные восхождения (лето, начало осени), а также посещение летом и осенью водопадов в разных уголках края (Кравцовские, Смольные, Горбатый, Беневский, Стеглянуха и Алексеевский). В последнее время становятся популярным, особенно среди учащихся, агротуризм и экотуризм. Эти направления еще только развиваются в крае и представлены всего несколькими маршрутами. Следует отметить, что всего около 10 % от общего количества туристических маршрутов, предлагаемых турфирмами Уссурийска, составляют маршруты по Приморью. Местные жители предпочитают выбирать маршруты для посещения рекреационных зон, рассчитанные на один день, что обусловлено прежде всего экономическими соображениями и ограниченными временными рамками. В Приморье много уникальных мест, созданных природой: хребет Чандалаз, Посьетский грот, Песчаная коса Назимова, ущелье Щеки Дарданеллы, древние рифы Брат и Сестра, посещение которых, как правило, носит неорганизованный характер.

Большинство иностранных туристов, в основном из Китайской Народной Республики, прибывающих в Уссурийск, кроме городского туризма, предпочитают посещение ландшафтных сафари-парков с представителями приморской фауны.

Одним из главных факторов, сдерживающих развитие сферы отдыха и туризма, находящейся еще на начальном этапе своего формирования, является недостаточная рекреационно-географическая изученность края. В этих условиях возникла необходимость комплексной оценки туристско-рекреационного потенциала Приморского края и перспектив его использования.

При этом следует учитывать мировой опыт, связанный с возникающими экологическими проблемами при организации территорий для рекреаций. В определенный момент времени возникает противоречивая ситуация, суть которой сводится к тому, что развитие рекреации в том или ином регионе приводит к преобразованию природы и нарастает угроза рекреационного экологического кризиса. Пределом, за которым начинается деградация рекреации, является определенный уровень освоенности территории, и зачастую темпы этого процесса опережают меры по его регулированию [2]. Достигая высокого уровня, эти районы перерастают в малоэффективные в экономическом отношении и становятся непривлекательными для рекреации.

По данным В.Н. Бочарникова и В.Э. Охоткиной, в Приморье ежегодно наблюдается превышение рекреационной емкости мест пляжного отдыха в 2,5–3 раза по сравнению с технологической и в 4 раза по сравнению с психологической комфортностью [1]. Кроме антропогенных факторов, снижающих рекреационный потенциал природных зон, отмечены и такие природные факторы, как цунами и наводнения, а также биологические – наличие акул, змей, клещей, медуз и др. [4].

С учетом опыта различных территорий по экологическим аспектам рекреаций возможна рациональная организация пространства для этих целей. Прежде всего должны быть ужесточены требования к охране окружающей среды при создании рекреации. Выбор площадок, выделение санитарных зон, нахождение оптимальных размеров поселений рекреантов – ком-

плексная пространственная задача. Важным является регулирование нагрузки на рекреацию. Для этого необходимы научно обоснованные нормы для каждой уникальной территории. Например, в прибрежной морской зоне, для рассредоточения отдыхающих возможны создание удаленных до 50 км прибрежных рекреационных центров, туристических троп, специальных дорожек с покрытием, организация достаточного количества санитарных мест и т. п. Но главное, определить, кто и как будет регулировать и контролировать этот процесс, какую ответственность будут нести за несоблюдение норм и правил и простые жители края, и чиновники. Зачастую именно этому вопросу не уделяется должного внимания со стороны краевых властей. Отсюда неразрешимые проблемы.

Еще одним путем решения экологических проблем при переходе от экстенсивной формы рекреационного природопользования к интенсивной может стать процесс экологического окультуривания населения, экологического просвещения детей и взрослых. Для эффективности этого направления необходим системный и масштабный подход [3].

Приморье, по мнению многих специалистов, имеет большой рекреационный потенциал. Уже сейчас в крае разрабатываются и воплощаются в жизнь программы по развитию рекреационных зон. Предполагается, что этот вид деятельности принесет в краевой бюджет немалые средства и станет во многом альтернативой промышленному и сельскохозяйственному производству. Поэтому решение вопросов экологической безопасности рекреационных зон края является важной и первоочередной задачей.

### **Библиографический список**

1. Бочарников В.Н., Охоткина В.Э. Экологическая безопасность рекреации и туризма в прибрежно-морской зоне Японского моря (Приморский край) // Астраханский вестник экологического образования. 2014. № 3 (29). С. 46–55.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений. М.: Академия, 2008. 192 с.
3. Николаенко Д.В. Рекреационная география: учеб. пособие для высш. учеб. заведений. М.: ВЛАДОС, 2003. 288 с.
4. Охоткина В.Э., Высоцкая М.В. Оценка факторов экологической безопасности при организации морской рекреации в Приморском крае // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 4–1. С. 85–89.
5. Постановление администрации Приморского края № 396-па от 07.12. 2012 (в ред. от 10.03.2017) «О государственной программе Приморского края “Развитие туризма в Приморском крае” на 2013–2020 годы».

## **ДИНАМИКА УРОВНЯ РАЗВИТОСТИ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ РОССИИ с 2010 ПО 2017 г.**

*Р.В. Островерхов, М.В. Прохорчук*  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Городская агломерация, коэффициент развитости городской агломерации, зона влияния города.*

В работе рассматривается изменение динамики уровня развитости городских агломераций России в период с 2010 по 2017 г.

## **DYNAMICS OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF URBAN AGGLOMERATIONS IN RUSSIA FROM 2010 TO 2017**

*R.V. Ostroverkhov, M.V. Prokhorchuk*

*City agglomeration, coefficient of development of urban agglomeration, city impact range.*

The paper considers the change in the dynamics of the level of development of urban agglomerations in Russia during the period from 2010 to 2017.

Городская агломерация (ГА) – компактная территориальная группировка городских и сельских поселений, объединенных в динамичную локальную систему многообразными интенсивными связями: производственными, деловыми, трудовыми, культурно-бытовыми, рекреационными и прочими, а также совместным использованием ресурсов агломерационного ареала [2]. В составе агломерации выделяют город-ядро, города-спутники и пригородную территорию [1]. Зона влияния города – территория, на социально-экономическую жизнь которой интенсивное влияние оказывает город-центр.

Определяющими признаками городской агломерации является наличие естественно складывающегося интеграционного взаимодействия хозяйственного, финансового, демографического, инфраструктурного, рекреационного, пространственного, культурно-исторического потенциала городских и сельских поселений в зоне экономической и социальной активности одного или нескольких крупных городов [1]. Основными составляющими при формировании агломераций являются: структура поселений, развитая инфраструктура, качество жизни и окружающей среды, регенерация городских территорий, эффективное управление.

Для оценки уровня развития городских агломераций в России необходимо использовать коэффициент развитости агломерации, предложенный П.М. Поляном [3], который зависит от численности городского населения агломерации, числа городов и поселков городского типа и их доли в суммарной численности населения агломерации.

Согласно методике Института географии РАН (Г.М. Лаппо, П.М. Полян), коэффициент развитости (1) городской агломерации  $K_a$  рассчитывается следующим образом:

$$K_a = P(M_m + N_n), \quad (1)$$

где  $P$  – численность населения городской агломерации (млн чел.);  $M$  – число городов в городской агломерации;  $N$  – число поселков городского типа в городской агломерации;  $m$  – доля численности населения городов в численности населения городской агломерации;  $n$  – доля численности населения поселков городского типа в численности населения городской агломерации.

В табл. 1 представлена градация ГА России по развитости [2].

Таблица 1

**Градация агломераций России по уровню развитости**

Уровни градации ГА	Коэффициент развитости	Класс сложности
Перспективные	1	0
Развивающиеся	1-3	I
Слаборазвитые	3-7	II
Развитые	7-14	III
Сильно развитые	14-50	IV
Наиболее развитые	Более 50	V

По Г.М. Лаппо [2]

При помощи данной методики были проведены расчеты уровня развитости ГА РФ за 2010 и 2017 гг. (табл. 2).

Таблица 2

**Коэффициент развитости агломераций России**

Агломерация	Коэффициент развитости агломерации ( $K_a$ )	
	2010	2017
1	2	3
Омская	2,3	1,4
Пермская	2,1	2,2
Уфимская	2,1	2,3
Саратовская	2,3	2,5
Воронежская	3,2	3,4
Краснодарская	3,1	3,4
Красноярская	3,1	5,1

1	2	3
Челябинская	5,1	5,8
Владивостокская	7,7	6,5
Иркутская	6,1	6,9
Волгоградская	6	7,2
Новосибирская	9,1	7,7
Казанская	6,7	8,6
Новокузнецкая	7,5	9,3
Ростовская	10,1	17,1
Самарско-Тольяттинская	28,2	20,3
Нижегородская	21,1	20,8
Екатеринбургская	24,1	57,5
Санкт-Петербургская	180,5	188,4
Московская	1 285,7	772,2

Результаты расчетов позволили провести классификацию ГА по классам сложности и проследить ее динамику с 2010 по 2017 г. (табл. 3).

Таблица 3

### Динамика изменения развитости ГА России (2010 – 2017)\*

Уровни развитости, класс сложности	Коэффициент развитости (Ка)	Городские агломерации	
		2010	2017
Перспективные, 0	1	-	-
Развивающиеся, I	1–3	Омск, Перм., Уфим., Саратов.	Омск, Перм., Уфим., Саратов.
Слаборазвитые, II	3–7	Воронеж, Краснодар, Краснояр., Чел., Ирк., Волг., Казан.	Воронеж, Краснодар, Краснояр., Чел., <b>Влад.</b> , Ирк.
Развитые, III	7–14	Влад., Новос., Новок., Рост.	<b>Волг.</b> , Новос., <b>Казан.</b> , Новок.
Сильно развитые, IV	14–50	Сам-Тол., Нижегород., Екат.	<b>Рост.</b> , Сам-Тол., Нижегород.
Наиболее развитые, V	Более 50	С-Петербур., Моск.	<b>Екат.</b> , С-Петербур., Моск.

\* Выделены агломерации, поменявшие к 2017 г. свой класс

Таким образом, из полученных данных можно выявить некоторые особенности и изменения в развитости ГА. Так, самым многочисленным классом агломераций в РФ по уровню развития, как в 2010, так и в 2017 г., являются слаборазвитые ГА.

Стоит отметить, что некоторые агломерации изменили свой уровень развитости за 7 лет. Уменьшился уровень развитости у Владивостокской агломерации, но есть и такие, которые увеличили свой уровень развитости, их четыре: Волгоградская, Казанская, Ростовская и Екатеринбургская. Изменение уровня развитости связано с тем, что многие городские агломерации территориально выросли, что повлияло на их коэффициенты.

В результате, в большинстве случаев можно проследить динамику усложнения уровня развитости ГА в России. Рост численности городов-ядер часто достигается путем включения в них близлежащих городов и поселков городского типа, что в первую очередь влияет на уровень развития агломерации в целом.

### Библиографический список

1. Дорофеева Л.А. К вопросу о термине «пригородная территория» // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посв. Всемирному дню Земли и 60-летию кафедры экономической географии. Красноярск, 23.04.2015 / отв. ред. М.В. Прохорчук. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015. Вып. 10. С. 147–150.
2. Лаппо Г.М. Города России. Взгляд географа. М.: Новый хронограф, 2012. 504 с.
3. Полян П.М., Селиванова Т.И. Городские агломерации России и новые тенденции эволюции их сети (1989–2002) // Изв. РАН. 2007. № 5. С. 18–27. (География).

## ГОРОДСКАЯ СРЕДА АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: ОЦЕНКА И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

Л.И. Рябина, Д.И. Волкова

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

*Качество городской среды, индекс комплексной оценки сферы городской среды, индекс привлекательности и устойчивости города, региональная столица, Дальний Восток.*

В статье на основе широкого спектра демографических, социально-экономических и экологических показателей из открытой муниципальной статистики за 2012–2017 гг. осуществлена комплексная оценка качества городской среды административных центров субъектов Дальнего Востока по двенадцати важнейшим направлениям ее функционирования. Применение интегрального подхода позволило рассчитать для них индексы привлекательности и устойчивого развития городов (ИПУГ) за исследуемый период и составить ежегодные региональные рейтинги.

## URBAN ENVIRONMENT OF ADMINISTRATIVE CENTERS OF THE FAR EAST: EVALUATION AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT

L.I. Ryabinina, D.I. Volkova

*Quality of urban environment, index of integrated assessment of urban environment, index of attractiveness and sustainability of the city, regional capital, the Far East.*

In the article, based on a wide range of demographic, socio-economic and environmental indicators from the open municipal statistics for 2012–2017, a comprehensive assessment of the quality of the urban environment in the administrative centers of the Far-Eastern constituent territories has been carried out in twelve major areas of its functioning. The application of the integrated approach made it possible to calculate the index of attractiveness and sustainable development of cities (IASC) for them for the period under study and to compile annual regional ratings.

**В** 2017 г. впервые в истории России стартовал приоритетный проект «Комфортная городская среда», благодаря которому в ближайшем будущем города должны стать значительно удобнее и эстетичнее. К участию в проекте присоединились 67 городов Дальнего Востока с совокупной численностью населения около 4,7 млн чел. (75,7 % от всего населения), примерно половина из которого (37,8 %) проживает в девяти региональных центрах [6]. Наибольшей концентрацией населения в своих границах характеризуются Магадан (63,4 %), Петропавловск-Камчатский (57,1 %), Хабаровск (46,2 %), Биробиджан (44,6 %) и Южно-Сахалинск (40,1 %), а наименьшей – Благовещенск (28 %). Во Владивостоке, Анадыре и Якутске этот показатель варьирует в пределах 30–32 % [6]. Соответственно, именно условия жизни в дальневосточных столицах определяют общий уровень качества жизни населения субъектов и способствуют формированию общественных настроений. Важной задачей деятельности муниципальных властей столичных центров Дальнего Востока становится повышение привлекательности и устойчивости их городской среды для ведения бизнеса, комфортного проживания населения и рационального использования всех ресурсов городов. Эта задача осуществляется в рамках стратегических планов развития городских муниципалитетов. Для оценки результативности их реализации необходима разработка интегрального индекса, ориентированного на комплексную оценку всех аспектов устойчивого развития городской среды. Последующее рейтингование региональных столиц по качеству и устойчивости позволит выделить сильные и слабые стороны развития городов и определить стимулы для улучшения всех сфер городского хозяйства. Особенно востребованным это стало в последние пять лет, когда федеральный центр начал активно претворять в жизнь стратегический курс на подъем и ускоренное развитие Дальнего Востока, его экономическое «приближение» к другим российским регионам и повышение качества жизни дальневосточников. Это определило выбор срока для рейтингования – 2012–2017 гг.

В настоящее время в открытом доступе опубликованы рейтинги российских городов, составленные на основе показателей, касающиеся лишь отдельных аспектов их устойчи-

вого развития, поэтому они не формируют целостного представления об уровне развития муниципалитетов. Среди них выделяются проекты государственных подразделений: Минстроя России [2], Института территориального планирования «Урбаника» [3], Финансового университета при правительстве РФ [7], Минприроды [8]. Но есть примеры рейтингов комплексного анализа развития городов России. Это Генеральный рейтинг привлекательности городской среды российских городов Министерства регионального развития и Российского союза инженеров и Рейтинг устойчивого развития городов России агентства «SGM», соответствующий принципам устойчивого развития территории [4; 9]. Опыт рейтингования двух этих организаций был использован нами для выполнения исследовательских задач.

При составлении регионального рейтинга привлекательности и устойчивого развития административных центров субъектов Дальнего Востока учитывалось, что они относятся к городам с разной людностью с соответствующим уровнем социально-экономического развития, что, в свою очередь, определяет различия результатов рейтинга между группами городов. Кроме того, использовались нами и наработки по оценке потенциала устойчивого развития городов в отечественных рейтингах, что позволило сформировать 12 направлений (пулов) из 51 показателя открытой муниципальной статистики, отражающих деятельность различных сфер городской среды. Их список представлен в примечании к табл. 2. К сопоставимому виду показатели каждого из пулов приводились в результате расчета соответствующих индексов комплексной оценки ( $0 < K_k < 1$ ). Интегральный индекс привлекательности и устойчивого развития города (ИПУГ) рассчитывался как среднегеометрическое всех 12 индексов комплексной оценки [4]. На его основе был составлен интегральный рейтинг дальневосточных столиц по принципу: чем ближе значение индекса к единице, тем выше степень привлекательности и устойчивости города. Полученные нами итоги интегральной оценки привлекательности и устойчивого развития городской среды столичных центров региона за 2012–2017 гг. представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Средние рейтинги и значения ИПУГ региональных столиц Дальнего Востока за 2012–2017 гг.**  
[рассчитано по 1,6]

	ИПУГ (значение / ранг)	Индексы комплексной оценки показателей состояния городской среды (значение / ранг)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Южно-Сахалинск	$\frac{0,54}{1}$	$\frac{0,69}{3}$	$\frac{0,56}{2}$	$\frac{0,56}{4}$	$\frac{0,55}{4}$	$\frac{0,41}{7}$	$\frac{0,20}{9}$	$\frac{0,46}{3}$	$\frac{0,64}{3}$	$\frac{0,51}{5}$	$\frac{0,24}{5}$	$\frac{0,34}{8}$	$\frac{0,70}{4}$
Хабаровск	$\frac{0,54}{2}$	$\frac{0,28}{6}$	$\frac{0,53}{4}$	$\frac{0,55}{5}$	$\frac{0,55}{5}$	$\frac{0,60}{3}$	$\frac{0,85}{1}$	$\frac{0,72}{1}$	$\frac{0,59}{4}$	$\frac{0,57}{4}$	$\frac{1,00}{1}$	$\frac{0,51}{4}$	$\frac{0,78}{1}$
Владивосток	$\frac{0,53}{3}$	$\frac{0,23}{7}$	$\frac{0,52}{5}$	$\frac{0,37}{9}$	$\frac{0,49}{7}$	$\frac{0,56}{5}$	$\frac{0,69}{2}$	$\frac{0,61}{2}$	$\frac{0,40}{6}$	$\frac{0,57}{3}$	$\frac{0,59}{3}$	$\frac{0,55}{3}$	$\frac{0,75}{2}$
Якутск	$\frac{0,50}{4}$	$\frac{0,43}{5}$	$\frac{0,25}{8}$	$\frac{0,68}{2}$	$\frac{0,33}{9}$	$\frac{0,46}{6}$	$\frac{0,37}{5}$	$\frac{0,34}{5}$	$\frac{1,00}{1}$	$\frac{0,82}{1}$	$\frac{0,65}{2}$	$\frac{0,29}{9}$	$\frac{0,59}{9}$
Благовещенск	$\frac{0,49}{5}$	$\frac{0,18}{8}$	$\frac{0,55}{3}$	$\frac{0,38}{8}$	$\frac{0,63}{3}$	$\frac{0,63}{2}$	$\frac{0,68}{3}$	$\frac{0,46}{4}$	$\frac{0,51}{5}$	$\frac{0,49}{6}$	$\frac{0,24}{4}$	$\frac{0,71}{1}$	$\frac{0,72}{3}$
Анадырь	$\frac{0,49}{6}$	$\frac{0,92}{1}$	$\frac{0,91}{1}$	$\frac{0,55}{6}$	$\frac{0,38}{8}$	$\frac{0,57}{4}$	$\frac{0,31}{6}$	$\frac{0,32}{6}$	$\frac{0,80}{2}$	$\frac{0,62}{2}$	$\frac{0,00}{9}$	$\frac{0,63}{2}$	$\frac{0,60}{8}$
Магадан	$\frac{0,48}{7}$	$\frac{0,55}{4}$	$\frac{0,30}{7}$	$\frac{0,43}{7}$	$\frac{0,67}{1}$	$\frac{0,41}{8}$	$\frac{0,26}{8}$	$\frac{0,22}{8}$	$\frac{0,00}{9}$	$\frac{0,44}{7}$	$\frac{0,06}{8}$	$\frac{0,43}{5}$	$\frac{0,61}{7}$



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Петропавловск-Камчатский	$\frac{0,45}{8}$	$\frac{0,71}{2}$	$\frac{0,43}{6}$	$\frac{0,68}{1}$	$\frac{0,64}{2}$	$\frac{0,13}{9}$	$\frac{0,29}{7}$	$\frac{0,31}{7}$	$\frac{0,27}{7}$	$\frac{0,32}{8}$	$\frac{0,24}{6}$	$\frac{0,42}{6}$	$\frac{0,65}{6}$
Биробиджан	$\frac{0,38}{9}$	$\frac{0,1}{9}$	$\frac{0,19}{9}$	$\frac{0,67}{3}$	$\frac{0,51}{6}$	$\frac{0,85}{1}$	$\frac{0,44}{4}$	$\frac{0,12}{9}$	$\frac{0,13}{8}$	$\frac{0,25}{9}$	$\frac{0,06}{7}$	$\frac{0,41}{7}$	$\frac{0,68}{5}$

**Примечание:** I) Экономический блок: 1 – благосостояние граждан (4\*); 2 – экономика города (4\*); 3 – социальные параметры общества (3\*); 4 – развитие жилищного сектора (3\*); 5 – доступность жилья (8\*); 6 – транспортная инфраструктура (6\*); 7 – инженерная инфраструктура (6\*); II) Социальный блок: 8 – динамика численности населения; 9 – демографические характеристики населения (6\*); 10 – кадровый потенциал (3\*); 11 – социальная инфраструктура (3\*); III) 12 – природно-экологическая ситуация (3\*); \* – количество показателей из открытой муниципальной статистики.

Из табл. 1 видно, что в число лидеров регионального рейтинга со средними значениями ИПУГ от 0,50 до 0,54 вошли два крупнейших города (Хабаровск, Владивосток), один крупный (Якутск) и один большой (Южно-Сахалинск). Группу городов-аутсайдеров составили два больших города (Благовещенск, Петропавловск-Камчатский), два средних (Биробиджан, Магадан) и малый (Анадырь) – от 0,38 до 0,49 (табл. 1). Эта группировка городов подтверждает закономерную взаимосвязь их численности населения и интегрального ИПУГ: чем крупнее город, тем выше показатель. Сравнение ежегодных рейтингов интегральных ИПУГ за 2012–2017 гг. выявил еще одну важную тенденцию – усиление разрыва по качеству городской среды между «лидерами» и «аутсайдерами». Одной из главных причин этого является отсутствие у муниципальных властей городов-аутсайдеров «прорывных» действий, реализующихся в рамках стратегических планов социально-экономического развития, на что население этих городов реагирует растущим миграционным оттоком в более южные районы Дальнего Востока или другие регионы России.

Различия между группами дальневосточных столиц с разной людностью по трем основным блокам показателей и ИПУГ представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Средние значения ИПУГ за 2012–2017 гг. по группам административных центров  
Дальнего Востока и основным блокам показателей [рассчитано по 1,6]**

Показатели	Экономический блок		Социальный блок		Экологический блок		ИПУГ	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Группы городов								
500–1000 тыс. чел.	0,51	100	0,50	100	0,61	100	0,54	100
250–500 тыс. чел.	0,48	94	0,44	88	0,59	97	0,50	93
100–250 тыс. чел.	0,45	88	0,38	76	0,58	95	0,48	89
50–100 тыс. чел.	0,42	82	0,36	72	0,57	93	0,45	83
20–50 тыс. чел.	0,47	92	0,35	69	0,56	91	0,46	85

Наибольшие различия наблюдаются по блоку социальных показателей между крупнейшими и малыми (на 31 %), а также средними (на 28 %) и большими городами (на 24 %). По блоку экономических показателей значимый разрыв отмечается между крупнейшими и средними (на 18 %) и большими городами (на 12 %). Различия между группами городов по блоку экологических показателей не столь высоки и изменяются от 5 до 9 % (табл. 2).

На основе анализа рейтингов индексов комплексной оценки качественного состояния основных сфер городского хозяйства дальневосточных столиц выявлены сильные и слабые стороны их развития. Города-лидеры имеют «лучшие» места в рейтингах (от 1 до 4) по пулам показателей, характеризующих благосостояние граждан, экономику города, развитие социаль-

ной, транспортной и инженерной инфраструктуры, демографическое развитие, формирование кадрового потенциала и улучшение экологической обстановки (строительство очистных сооружений, газификация). Усилению конкурентных преимуществ Хабаровска, Владивостока и Якутска способствуют процессы агломерирования. «Худшие» позиции (от 5 до 9) они имеют по развитию социальных параметров общества (уровень преступности, занятости и безработицы), а также по развитию жилищного сектора и доступности жилья. Разумеется, у городов-аутсайдеров рейтинговые места по пулам показателей, отражающих функционирование различных сфер городского хозяйства, распределяются с точностью до наоборот. «Лучшие» позиции у них по тем сферам городской среды, которые у городов-лидеров являются «худшими», а «худшие» – соответственно «лучшими» (табл. 1).

Таким образом, столичные центры Дальнего Востока, развивающиеся в условиях социально-экономической «обособленности» от остальной России, низкого уровня открытости и конкурентоспособности экономики, четко выраженного поляризованного экономического пространства, по-прежнему сохраняют контрастность и обособленность развития своей городской среды. Однако за последние годы наметилась и незначительная позитивная динамика в их социально-экономическом и демографическом развитии. В общей сложности региональные центры обеспечивают около 70 % продукции обрабатывающих производств, 64 % оборота розничной торговли и около 39 % инвестиций в основной капитал, поэтому от их устойчивого развития зависит реализация стратегических программ Минвостокразвития России [10]. В них они рассматриваются как «локомотивы» социально-экономического роста, обеспечение которого возможно только за счет сохранения и привлечения человеческого капитала, желающего проживать в комфортной городской среде. Результаты нашего рейтинга рекомендуются муниципальным властям для стратегического планирования в целях обеспечения устойчивого развития дальневосточных столиц.

### Библиографический список

1. База показателей муниципальных образований субъектов Дальнего Востока [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/bd\\_munst/munst.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm)
2. Индекс качества городской среды: проект [Электронный ресурс]. URL: <http://xn—dtbccdtsyabxk.xn-p1ai/>
3. Интегральный рейтинг крупнейших городов России (ТОП-100) по данным 2013, 2014 гг. [Электронный ресурс] // Урбаника. URL: <http://urbanica.spb.ru/research/ratings/integralnyj-rejting-krupnejshih-gor/>
4. Об утверждении методики оценки качества городской среды проживания: Приказ Минрегиона России от 09.09.2013 №371 [Электронный ресурс] // Консультант-Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_152268](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152268)
5. Предварительная оценка численности постоянного населения на 1 января 2018 г. и в среднем за 2017 г. [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/)
6. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. 2016: Стат. сб. // Росстат. М., 2016. 442 с.
7. Рейтинг городов России по качеству жизни в 2017 г. [Электронный ресурс] // Финансовый университет при правительстве Российской Федерации. URL: <http://www.fa.ru/org/div/cos/press/News/2017-11-27-1.aspx>
8. Рейтинг экологического развития городов России 2017 [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. URL: [https://onf.ru/sites/default/files/projects\\_docs/21112017.pdf](https://onf.ru/sites/default/files/projects_docs/21112017.pdf)
9. Составление рейтингов устойчивого развития городов России [Электронный ресурс] // Рейтинговое агентство SGM. URL: <http://www.agencysgm.com/projects/sostavlenie-reytinga-gorodov-rossii-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya/>
10. Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г.: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2009. № 2094-р [Электронный ресурс] // Администрация Приморского края. URL: <http://primorsky.ru/authorities/executiveagencies/departments/economics/development/strategy/dv-25.php>

## ЭКСПОРТНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ МИРА И ИХ ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

С.Н. Соколов

Нижевартовский государственный университет

*Экспорт, географическая структура, торговые партнеры, внешнеторговая сфера влияния, экспортные географические зоны, экспортный потенциал.*

В статье рассматриваются вопросы географической структуры экспорта, дается понятие об экспортной географической зоне, в которую включаются страны, ориентирующиеся на экспортную долю главного торгового партнера страны. С помощью величины экспортной доли главного торгового партнера проведена дифференциация 25 современных экспортных географических зон. Для сопоставления экспортных зон предлагается рассчитывать экспортный потенциал каждой зоны.

## EXPORT GEOGRAPHICAL ZONES OF THE WORLD AND THEIR EXPORT POTENTIAL

S.N. Sokolov

*Export, geographical structure, trade partners, foreign trade sphere of influence, export geographical zones, export potential.*

The article deals with the issues of the geographical structure of export. The concept of an export geographical zone, which includes the countries that focus on the export share of the main trading partner of the country, is given. The differentiation of 25 modern export geographical zones has been carried out with the help of the export share of the main trading partner. To compare the export zones, calculation of the export potential of each zone is suggested.

Учитывая большое количество стран, их различное социально-экономическое положение, важным элементом оценки их социально-экономического развития необходимо считать их типологизацию. Но в современной экономической науке группе критериев, характеризующих внешнеэкономическую деятельность, уделяется недостаточно внимания [1]. Понятно, что только расширением внешнеэкономических связей невозможно изменить диспропорции в региональном развитии, но в комплексе с другими мерами развитие региональных внешнеэкономических связей, несомненно, способствует развитию экономики стран и регионов [3].

В настоящее время для географического распределения мировой торговли характерно преобладание развитых стран, на которые приходится 60–70 % мирового товарооборота [7]. Развитые страны торгуют больше всего друг с другом, развивающиеся страны ориентируются на рынки развитых стран. Их доля в мировой торговле составляет около 25 % мирового товарооборота.

На современном этапе международная торговля играет возрастающую роль в хозяйственном развитии стран. Вследствие этого, с одной стороны, внешняя торговля стала мощным фактором экономического роста, а с другой – произошло заметное повышение зависимости стран от международного товарообмена.

Одним из последствий финансово-экономического кризиса начала XXI в. стал передел рынка в географическом плане из-за снижения роли Германии и США. Постепенное снижение доминирующей роли США в международной торговле связано с падением конкурентоспособности американского производства. Причем это происходит на фоне существенных изменений в географической структуре международной торговли в целом, обусловленных ростом торговой мощи Китая [2].

В качестве ведущего индикатора выделения экспортной географической зоны мы предлагаем использовать экспортную долю главного торгового партнера страны. Некоторые страны создают внешнеторговые сферы влияния, т. е. регион, фактически находящийся под безусловным политическим, экономическим и культурным влиянием другого государства. В нашем случае, **внешнеторговой сферой влияния** будет регион, находящийся под сильным внешнеэкономическим влиянием другого государства [4]. Таким образом, **экспортная географиче-**

**ская зона** – частный случай внешнеторговой сферы влияния. Кроме того, для каждой страны можно рассчитать экспортную квоту, если стоимость экспорта разделить на величину валового внутреннего продукта, отражающую степень зависимости страны от экспорта с другими странами и долю участия экспорта в создании ВВП.

Для получения необходимой информации нами был использован интернет-ресурс «The world factbook» [8], в отдельных случаях информация бралась из некоторых других источников [4].

Рассмотрим географическую структуру 237 стран мира, включая как независимые государства, так и колониальные и зависимые страны и некоторые из непризнанных государств [5]. В мировом экономическом пространстве реально сложились 25 экспортных географических зон. Остальные 35 стран по экспорту ориентируются только на какую-то одну страну, причем 21 – на соседнюю, а 14 – на удаленных партнеров.

Наибольшее количество (49) входит в американскую экспортную зону, т. е. 21 % от общего количества стран. В основном это страны Латинской Америки, Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии. Ей заметно уступает китайская экспортная зона (28 стран). Сюда относятся страны Юго-Западной и Центральной Азии, Южной Америки, Океании, почти половина стран Тропической Африки. 3 место занимает германская экспортная зона (22 страны), в основном это европейские соседи Германии.

4–8 места делят между собой швейцарская, итальянская, британская, российская и французская экспортные зоны, у каждой из которых по 9 стран. Швейцарская экспортная зона охватывает страны Западной и Южной Африки, а также Средней Азии. В итальянскую экспортную зону входят восточные и южные соседи Италии. Сюда же относятся страны, у которых экспортные географические зоны заметно сокращаются: британская (в основном ее колонии) и российская (ее западные и южные соседи). К французской зоне относятся некоторые африканские страны и французские колонии.

На 9 месте находится индийская зона (7 стран) – некоторые соседи Индии и страны Тропической Африки. Десятая экспортная зона – японская (6 стран), к которой относятся страны Юго-Восточной Азии и Океании. Кроме этого, можно также выделить испанскую, австралийскую и нидерландскую (по 5 стран), бразильскую и южноафриканскую (по 4 страны), саудовскую и эмиратскую (по 3 страны), новозеландскую, тайландскую, турецкую, канадскую, польскую, малийскую, гонконгскую и конголезскую (по 2 страны) экспортные зоны (табл.).

**Экспортные географические зоны по экспортному потенциалу**

Экспортные зоны	Число стран	Группы стран по величине зависимости			Экспортный потенциал
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
Американская	49	9	19	21	110
Китайская	29	6	14	9	61
Германская	22	11	10	1	34
Британская	9	2	3	4	20
Швейцарская	9	2	5	2	18
Российская	9	4	2	3	17
Итальянская	9	5	2	2	15
Французская	9	4	4	1	15
Индийская	7	3	1	3	14
Японская	6		5	1	13
Австралийская	5		2	3	13
Испанская	5		3	2	12
Нидерландская	5	2	3		8
Южноафриканская	4		1	3	11
Бразильская	4	3	1		5
Эмиратская	3	1	1	1	6
Саудовская	3	1	2		5

1	2	3	4	5	6
Новозеландская	2			2	6
Таиландская	2		1	1	5
Турецкая	2		1	1	5
Гонконгская	2		1	1	5
Польская	2	1		1	4
Конголезская	2		2		4
Канадская	2	1	1		3
Малийская	2	1	1		3

По величине экспортной доли главного торгового партнера можно выделить 3 группы: 1 группа – до 20 % (малая зависимость), 2 группа – от 20 до 40 % (средняя зависимость); 3 группа – более 40 % (высокая зависимость). Для сопоставления экспортных зон предлагаем рассчитывать **экспортный потенциал** каждой зоны [6]:

$$P = N \times K,$$

где P – экспортный потенциал (баллы), N – количество стран в данной группе, K – номер группы.

Рассмотрим российскую экспортную зону. Две непризнанных за рубежом страны мира (Абхазия и Южная Осетия), а также Белоруссия полностью ориентируются в своей внешней торговле на Россию (3 группа); Куба и Армения относятся ко 2 группе по величине зависимости; Армения, Литва, Приднестровье, Украина и Грузия являются представителями 1 группы.

Общий экспортный потенциал российской экспортной группы невелик – 17 баллов, что меньше американского почти в 6,5 раза, а китайского – в 3,5 раза. Россия по этому показателю занимает 6 место в мире.

Географическое распределение экспортных зон можно увидеть на рис. 1.

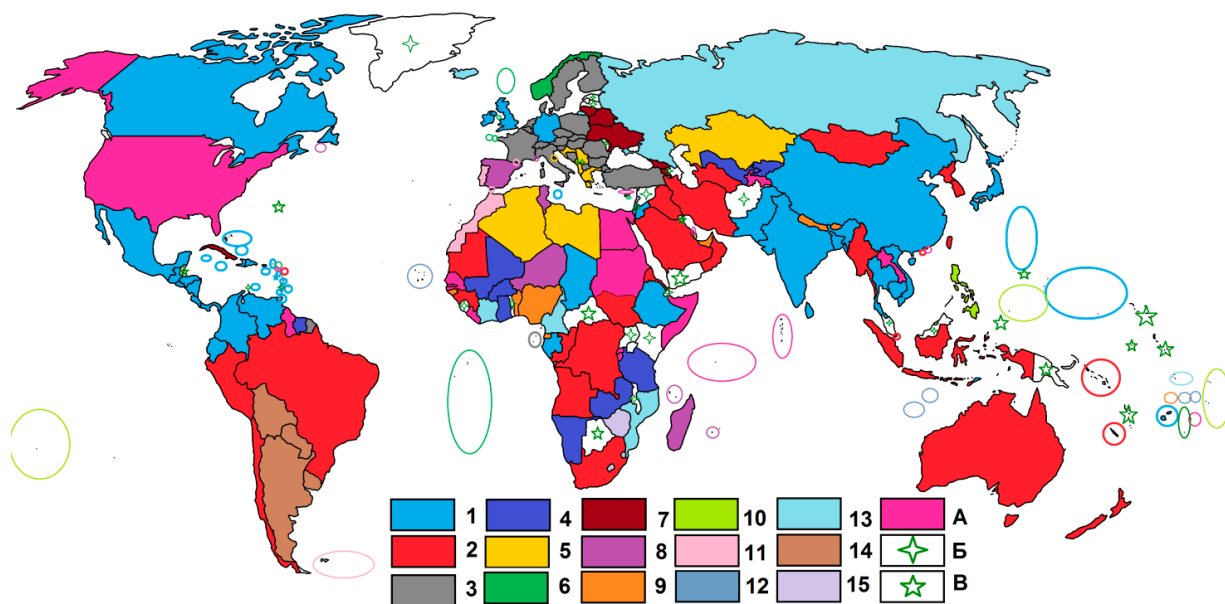


Рис. 1. Распределение экспортных географических зон стран мира (2016).

Цифрами на карте обозначены экспортные географические зоны: 1 – американская; 2 – китайская; 3 – германская; 4 – швейцарская; 5 – итальянская; 6 – британская; 7 – российская; 8 – французская; 9 – индийская; 10 – японская; 11 – испанская; 12 – австралийская; 13 – нидерландская; 14 – бразильская; 15 – южноафриканская. Буквами обозначены: А – саудовская, эмиратская, новозеландская, таиландская, турецкая, канадская, польская, малийская, гонконгская, конголезская экспортные географические зоны; Б – страны, ориентирующиеся на ближайшую страну-соседку; В – страны, ориентирующиеся на страну – удаленного торгового партнера

Экспортная доля главного торгового партнера, равная 10–20 %, характерна для 89 географических экспортных зон, еще 86 стран входят в группу, где экспортная доля главного торгового партнера равна 20–40 %.

В российской экспортной зоне она составляет около 25 %, что означает повышенный уровень влияния России во внешней торговле стран этой зоны. Примерно такую же долю она составляет в китайской, швейцарской и британской экспортных зонах.

В американской, французской и нидерландской экспортных зонах доля составляет менее 10 %, т. е. влияние США, Франции и Нидерландов на страны своих сфер минимально. Самой крупной экспортной географической зоной с объемом ВВП, превосходящим 15 трлн дол., является германская. Ей немного уступает китайская зона (11 трлн дол.). Далее следует американская зона с 7,4 трлн дол. Еще три экспортных зоны имеют объем ВВП от 1 до 5 трлн дол. (французская, голландская и японская). У пяти экспортных зон (британской, индийской, российской, итальянской и испанской) объем ВВП колеблется от 100 до 1000 млрд дол. Незначительными экспортными зонами являются остальные, у которых объем ВВП не превышает 100 млрд дол.

На 10 крупнейших стран приходилось 52,5 % мирового экспорта. Крупнейшими экспортерами среди всех стран мира в 2016 г. являлись: Китай (12,9 %), США (9,4 %), Германия (8,2 %), Япония (4,1 %) и Южная Корея (3,3 %). Россия занимает 12 место среди стран – крупнейших экспортеров мира. В 2016 г. главными партнерами России по экспорту были Нидерланды (10,4 %), Китай (9,6 %), Германия (7,5 %) и Белоруссия (5 %).

Экспортные географические зоны постоянно изменяются, одни увеличиваются, другие уменьшаются. Поэтому требуется постоянный географический мониторинг за их развитием.

#### **Библиографический список**

1. Блудова С.Н. О классификации регионов РФ на основе оценки внешнеэкономического потенциала // Вестник СевКавГТУ. 2004. № 2. (Экономика).
2. Гурова И., Ефремова М. Потенциал региональной торговли СНГ // Вопросы экономики. 2010. № 7. С. 110.
3. Соколов С.Н. Географическая структура экспорта стран мира // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. (Нижевартовск, 2017). Нижевартовск: Изд-во Нижеварт. гос. ун-та, 2017. Ч. 1. С. 449–455.
4. Соколов С.Н. Географические экспортные зоны стран мира II International conference on modern researches in science and technology: Conference Proceedings (Berlin, 2018). Berlin: Scientific public organization “Professional science”, Smashwords, Inc., 2018. С. 78–88.
5. Соколов С.Н. Непризнанные и частично признанные государства на политической карте мира // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: матер. II Всерос. науч.-практ. конф. (Нижевартовск, 2013). Нижевартовск: Изд-во Нижеварт. гос. ун-та, 2013. Ч. V. С. 43–45.
6. Соколов С.Н. Нефтегазовые конфликты России и Белоруссии // International Conference on Law, Economics and Finance (Seattle, 2017). Seattle: Scientific public organization “Professional science”, 2017. С. 43–50.
7. Филиппова И.А. Мировая экономика и международный бизнес: учеб. пособие. Ульяновск, 2008. С. 20.
8. The world factbook. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html> (дата обращения: 16.03.2018).

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

*С.С. Соколова*

Педагогический институт Иркутского государственного университета  
Научный руководитель *Н.В. Роговская*, канд. геогр. наук

*Лесной комплекс, лесистость, лесопользование, лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная промышленность.*

Статья посвящена вопросу развития лесного комплекса Иркутской области. Выделены географические особенности рассматриваемого региона в сфере лесопользования и проанализированы основные показатели лесного комплекса Иркутской области.

## GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE FOREST COMPLEX OF THE IRKUTSK REGION

S.S. Sokolova

Scientific supervisor N.V. Rogovskaya, Cand. Sci. (Geography)

*Forest complex, forestry, forest use, logging, woodworking, pulp and paper industry.*

The article is devoted to the development of the forest complex of the Irkutsk Region. The geographical peculiarities of the region in the sphere of forest management have been identified and the main indicators of the forest complex of the Irkutsk Region have been analyzed.

Территория Иркутской области располагает крупнейшими запасами лесных ресурсов. Общая площадь лесов составляет 64,2 млн га. По показателю лесистости область также заметно выделяется среди всех субъектов России. Лесистость Иркутской области (т. е. отношение покрытой лесом площади к общей площади территории) составляет 82,8 %. Общие запасы лесных ресурсов оцениваются в 9 млрд куб. м, в том числе спелых и перестойных лесов – 5,1 млрд куб. м, из них хвойные породы занимают 4,4 млрд куб. м. Леса области уникальны как по качеству, так и по возрастной структуре древостоев [3; 4].

Если рассматривать разницу между средним показателем лесистости области в разрезе по муниципальным образованиям, то она велика и варьируется в пределах от 24 % в лесостепной зоне Нукутского района до 96,1 % в таежном Усть-Кутском районе. Доля области в общероссийском приросте древесной массы составляет около 10 %, причем средний прирост древесины равен 1,6 куб. м/год на 1 га. При этом максимальные значения зарегистрированы в Аларском, Иркутском, Балаганском, Тайшетском районах. Медленнее всего запасы древесины накапливаются в северных районах области по причине распространения на данных территориях вечной мерзлоты. Лесопокрытая площадь полностью не востребована в хозяйственной деятельности, поскольку около 60 % расположено в труднодоступных, слабо освоенных районах [1; 4].

По состоянию на 1 января 2016 г. на 1 жителя Иркутской области приходится 27 га леса, включая кустарниковую растительность, что превышает среднероссийский показатель в 4,8 раза (5,5 га). По этому показателю наша территория входит в 12 наиболее обеспеченных регионов страны по общей площади лесов на душу населения. Благодаря использованию богатейших запасов лесных ресурсов в области развивается лесная промышленность, которая представлена широким спектром отраслей. Так, на территории области активно развиваются: лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная промышленность [1].

В области сформировался высокоразвитый лесопромышленный комплекс (ЛПК), продукция которого пользуется спросом как на внутреннем рынке, так и за рубежом. На 1 января 2016 г. деятельность в лесном секторе осуществляет 1 381 организация, где работают 35 тыс. человек. Из них к крупнейшим предприятиям относятся: филиал ПАО «Группа Илим» в г. Усть-Илимске, филиал ПАО «Группа Илим» в г. Братске, ООО «Транс-Сибирская Лесная Компания», ПАО «Чунский лесопромышленный комбинат», ООО «Евразия-леспром групп», ООО «Русфорест Магистральный». Большинство предприятий входит в крупные холдинги таких групп, как «Илим», «Тимбер» и «Русская лесная группа».

Доля лесной промышленности в обрабатывающем производстве региона составляет около 20 %, из них 8,32 % приходится на обработку древесины и 12,4 % – на производство целлюлозы, бумаги и картона.

Динамика производственных показателей производства важнейших видов продукции лесного комплекса Иркутской области отображена на рис. Часть данных по объемам производства бумаги и картона не публикуется в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций в соответствии с ФЗ от 29.01.2007 № 282 [3; 5].



Рис. Динамика производства важнейших видов продукции лесного комплекса Иркутской области

Таким образом, производство важнейших видов продукции лесного комплекса имеет тенденцию к увеличению. Существенные изменения наблюдаются в заготовке древесины необработанной. В сравнении с 2009 г. произошло увеличение на 10 942 тыс. м куб. к 2016 г. Наименьшие изменения наблюдаются в производстве лесоматериалов, объем производства в 2016 г. по сравнению с 2009 г. увеличился на 2 302 тыс. куб. м и целлюлозы товарной – на 130,2 тыс. т. Большое значение для развития лесного комплекса и роста производства оказывает спрос на выпускаемую продукцию не только на внутреннем рынке, но и на внешнем. Так, Иркутская область является одним из важнейших поставщиков продукции лесного комплекса в зарубежные страны (США, Япония, Дания, Корея, Китай, страны СНГ). На экспорт поступает в основном древесина, реже – изделия из нее, поэтому финансовое благосостояние предприятий улучшается с каждым годом. Так, сумма прибыли лесной промышленности в обрабатывающем секторе на 2016 г. составила 4,3 млрд руб., что в 2 раза больше по сравнению с 2015 г.

Стоит отметить, что развитию лесной промышленности в Приангарье способствовало индустриальное освоение сибирских территорий, которое началось в 50-х гг. XX в. С того момента в регионе резко увеличиваются объемы лесозаготовки, вводятся в эксплуатацию крупные лесопромышленные комбинаты – Байкальский ЦБК, Братский и Усть-Илимский ЛПК. Эти предприятия сегодня дают около 70 % всей продукции лесного комплекса Приангарья, за исключением Байкальского ЦБК, который прекратил свою деятельность [1].

Лесная промышленность является одной из базовых отраслей Иркутской области, об этом свидетельствуют ранее приведенные данные. В последнее десятилетие активно ведется политика, направленная на развитие данного сектора. В регионе принята кластерная политика, предусматривающая технологическую модернизацию производства и создание условий для комплексного и эффективного использования лесов [1; 4]. Таким образом, на основании проделанной работы можно прогнозировать дальнейшее развитие лесного комплекса рассматриваемого региона и его значительный вклад в экономику области.

### Библиографический список

1. Лесопромышленный комплекс региона: проблемы и пути их решения: сб. науч. тр. / науч. ред. Г.В. Давыдова. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2011. 201 с.
2. Лесной план Иркутской области [Электронный ресурс]. Иркутская область. Официальный портал. URL: <http://irkobl.ru/sites/alh/documents/lesplan/lesplan1.pdf> (дата обращения: 30.01.2018).
3. Лесной комплекс Иркутской области: стат. сб. Иркутск: Иркутскстат, 2017. 88 с.
4. Стратегия социально-экономического развития Иркутской области до 2030 года // Экономика [Электронный ресурс]. URL: <https://docviewer.yandex.ru> (дата обращения: 01.02.2018).
5. Статистический ежегодник. Иркутская область в цифрах: стат. сб. Иркутск: Иркутскстат, 2015. 101 с.



# ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕГИОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Г.Г. Ткаченко, О.С. Корниенко

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

*Российский Дальний Восток, транспортная инфраструктура, грузовые перевозки, географические факторы, рейтинг регионов, ранжирование.*

Работа посвящена вопросу развития транспорта на Дальнем Востоке. Выполнена сравнительная оценка транспортной инфраструктуры для регионов Дальнего Востока. Оцениваются конкурентные преимущества и недостатки, обусловленные имеющимся потенциалом транспортной инфраструктуры и тем, насколько регионы его используют.

## ASSESSMENT OF THE TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF THE RUSSIAN FAR-EASTERN REGIONS

G.G. Tkachenko, O.S. Kornienko

*The Russian Far East, transport infrastructure, freight transportation, geographical factors, rating of regions, ranking.*

This article is devoted to the development of transport in the Russian Far-Eastern regions. Comparative assessment of the transport infrastructure for the regions of the Far East has been conducted. The competitive advantages and disadvantages preconditioned by the available potential of the transport infrastructure and how the regions use this potential are assessed.

Основные магистрали существующей на Дальнем Востоке транспортной инфраструктуры протянулись в широтном и меридиональном направлении, что обусловлено прежде всего географическими факторами региона: обширной территорией, отдаленностью от центральной части страны, приокеаническим положением, климатическими условиями.

Для сравнительной оценки был использован метод рангов, что позволило провести комплексную оценку рассматриваемых регионов, выделить как сильные, так и слабые стороны регионального развития. Были выбраны три основных для Дальнего Востока вида транспорта: автомобильный, железнодорожный и морской, которые оценивались по двум показателям, с учетом только грузовых перевозок. Первый из них отражает имеющийся потенциал транспортной инфраструктуры, а второй то, насколько этот потенциал используется. Согласно общему количеству субъектов Дальнего Востока проведено ранжирование регионов от 1 до 9, результаты которого представлены в табл.

### Ранжирование регионов Дальнего Востока по показателям (в баллах), характеризующим транспортную инфраструктуру. Составлено по: [1]

Показатели	Регионы Дальнего Востока*								
	Р	К	П	Х	А	М	С	Е	Ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автомобильный транспорт									
а) Плотность дорог с твердым покрытием	2	3	9	5	7	4	6	8	1
б) Перевозки грузов	6	1	8	9	7	2	5	4	3
<b>Сумма рангов</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
Железнодорожный (ж/д) транспорт									
а) Плотность путей	4	2	7	5	6	2	8	9	2
б) Отправлено грузов	6	2	8	9	7	2	5	4	2
<b>Сумма рангов</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>4</b>
Морской транспорт									
а) Длина причалов	3	6	9	7	1,5	4	8	1,5	5
б) Грузооборот портов	3	6	9	8	1,5	5	7	1,5	4
<b>Сумма рангов</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>9</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Транспортная инфраструктура									
Потенциал	9	11	25	17	14,5	10	22	18,5	8
Ранг	8	6	1	4	5	7	2	3	9
Используемый потенциал транспортной инфраструктуры	15	9	25	26	15,5	9	17	9,5	9
Ранг	5	8	2	1	4	8	3	6	8
<b>Суммарный ранг</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>17</b>
Рейтинг регионов	6	7	1	2	4	8	3	5	9

\* Регионы Дальнего Востока: Р – Республика Саха, К – Камчатский край, П – Приморский край, Х – Хабаровский край, А – Амурская область, М – Магаданская область, С – Сахалинская область, Е – Еврейская АО, Ч – Чукотский АО.

На основе полученных данных определена группа регионов-лидеров по развитию автомобильного транспорта (сумма рангов потенциала инфраструктуры и состояния ее использования): Приморский, Хабаровский края и Амурская область. К группе регионов с наименьшим уровнем развития автомобильного транспорта отнесены Камчатский край и Чукотский АО.

Железные дороги распространены в основном в виде двух широтных магистралей: Транссиб и БАМ. Приморский и Хабаровский края обладают наибольшим уровнем развития ж/д транспорта. Хабаровский край опережает Приморский по объему отправки грузов, но уступает по плотности ж/д путей. Далее следуют регионы с одинаковой суммой рангов: Амурская и Сахалинская области, Еврейская АО. В Магаданской области, Камчатском крае и Чукотском АО в связи с отсутствием ж/д соответствующие показатели равны нулю.

Очевидно, что для Дальнего Востока уровень развития сухопутного транспорта (в случае рассмотрения его по двум важнейшим видам: автомобильного и ж/д) определяется географическо-климатическими особенностями территории. Наиболее развитый юг региона представлен: Приморским и Хабаровским краями, Амурской областью и Еврейской АО, а наименее развитый север составляют Камчатский край, Магаданская область и Чукотский АО. Развитие сухопутного транспорта обусловлено географически более широким распространением автомобильных дорог и ограниченностью ж/д, для которых характерно в основном широтное распространение на юге.

Морской транспорт распространен в основном в меридиональном направлении. Основные порты имеют выход к Тихому океану. По степени развития морского транспорта выделяется Приморский край. Второе-третье места делят Хабаровский край (за счет более высокого рейтинга по используемому потенциалу) и Сахалинская область (за счет потенциала портово-морской инфраструктуры). Среди территорий, имеющих выход к морю, Республика Саха – регион с наименьшим уровнем развития морского транспорта за счет самых низких показателей грузооборота и длины причалов.

По результатам оценки трех важнейших видов транспорта методом ранжирования нами дана характеристика транспортной инфраструктуры Дальнего Востока. Согласно сумме рангов определено порядковое место субъектов Дальнего Востока. Выделены три из них, которые обладают высоким сравнительным потенциалом развития транспорта: Приморский и Хабаровский края, Сахалинская область. Причем наблюдается большой отрыв Приморского края за счет того, что по пяти из шести рассматриваемым в данной работе показателям регион по сумме рангов занимал 1–2 места и только по одному показателю занял 3 место. Хабаровский край только по трем показателям занял 1–2 места, по одному показателю – 3 место и по двум показателям – только 5 место. К «проблемным» показателям развития транспорта у Хабаровского края относятся плотность автомобильных дорог и плотность железнодорожных путей. У Сахалинской области определено три достаточно «проблемных» показателя (табл.). Во

вторую группу регионов со средним уровнем развития транспорта вошли Амурская область и Еврейская АО.

Третья группа регионов с низким уровнем развития включает: Республику Саха, Камчатский край, Магаданскую область и Чукотский АО. У каждого из этих регионов также можно выделить положительные и отрицательные характеристики показателей развития транспортной инфраструктуры. На примере Чукотского АО более подробно рассмотрим особенности региона, имеющего один из самых низких уровней транспортного развития на Дальнем Востоке (табл.). В данном случае прежде всего следует обратить внимание на то, что негативные особенности экономико-географического положения (отдаленность, суровые климатические условия, низкая численность населения), характерные для Дальнего Востока в целом, для Чукотского АО проявляются максимально сильно по сравнению с другими территориями. Поэтому большинство рассмотренных показателей развития транспортной инфраструктуры для Чукотского АО находятся практически на самом низком уровне. Но и у такого отстающего в транспортном развитии региона можно выделить относительно положительные показатели. Так, по двум рассмотренным показателям морского транспорта Чукотский АО занимает 5–6 места среди 9 регионов, что свидетельствует о важной роли морского сообщения самого северо-восточного региона России.

На следующем этапе исследования сравнивались между собой регионы Дальнего Востока по имеющейся транспортной инфраструктуре и то, насколько регион активно использует свои возможности в грузоперевозках. Для этого были рассчитаны потенциал транспортной инфраструктуры (сумма рангов а) и используемый потенциал транспортной инфраструктуры (сумма рангов б) (табл.). В целом по имеющемуся потенциалу транспортной инфраструктуры характерен сдвиг в направлении регионов юга и юго-востока, очевидна зависимость от заселенности и освоенности территории. По используемому потенциалу транспортной инфраструктуры характерен сдвиг в направлении регионов юга и юго-запада. Выделяется группа регионов-аутсайдеров (отдаленные, слабозаселенные и большие по площади территории), делящие между собой 7–9 места: Чукотский АО, Камчатский край и Магаданская область. По потенциалу имеющейся транспортной инфраструктуры лидируют Приморский край и Сахалинская область – сравнительно староосвоенные и компактные по площади регионы юга и юго-востока, имеющие выход к морю. В то же время по используемому потенциалу транспортной инфраструктуры они уступают Хабаровскому краю.

Установлено, что развитие инфраструктуры регионов Дальнего Востока находится под активным влиянием географических факторов. Произведена группировка регионов по уровню развития транспортной инфраструктуры. У каждого из регионов отмечены положительные и отрицательные характеристики развития транспортной инфраструктуры.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (Проект № 17-05-41044).*

### **Библиографический список**

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: стат. сборник / Росстат. М., 2016. 1326 с.

## **ПРИМОРСКИЙ КРАЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПОСЛЕДСТВИЯ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

*В.Л. Ушакова*

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

*Миграция населения, депопуляция, миграционные потоки, Приморский край.*

В статье рассмотрены современные тенденции миграционных процессов в Приморском крае за 2012–2016 гг. и направления изменения миграционных потоков. Улучшение условий проживания и повышение качества жизни постоянного населения в Приморском крае, сокращение межрегиональной дифференциации в социально-экономическом развитии будут способствовать положительным изменениям миграционной динамики.

## PRIMORSK TERRITORY: CURRENT TRENDS AND CONSEQUENCES OF MIGRATION PROCESSES

V.L. Ushakova

*Migration of population, depopulation, migration flows, Primorsk Territory.*

The article considers the current trends of migration processes in the Primorsk Territory in 2012–2016, and the direction of migration flows. Improvement of living conditions and the quality of life of the permanent population in Primorsk Territory and reduction of interregional differentiation in the socio-economic development will provide positive changes in the migration dynamics.

**П**риморский край – один из наиболее развитых районов Дальнего Востока. Имея территорию, составляющую 2,7 % от общей площади ДВФО, край занимает первое место среди субъектов округа по численности населения (1923,1 тыс. человек на конец 2016 г.).

Одна из актуальных проблем Приморского края, как и ДВФО в целом, от решения которой зависят перспективы социально-экономического развития, социальная конкурентоспособность, жизненный уровень населения, геополитическая стабильность, – демографическая проблема, обусловленная устойчивым и долговременным трендом сокращения численности постоянного населения, следствием чего стала качественная деформация человеческого капитала. За последние годы на государственном уровне принимаются решения, направленные на сдерживание убыли населения и привлечение мигрантов трудоспособного возраста на территорию Дальнего Востока: создано АНО «Агентство по развитию человеческого капитала»; запущен механизм привлечения населения бесплатным предоставлением гектара земли; законодательные акты по территориям опережающего социально-экономического развития и свободному порту Владивосток нацелены на активизацию миграционного потока в направлении региона. Но, несмотря на это, демографический потенциал Приморского края за последние пять лет сократился еще на 27,4 тыс. человек, или на 1,4 %.

Социально-экономическое развитие Приморского края, как и Дальнего Востока, в целом должно подкрепляться его демографическим развитием. Принятая Концепция демографической политики Дальнего Востока на период до 2025 г. направлена на обеспечение увеличения численности населения в дальневосточных регионах, создание условий для устойчивого роста рождаемости и продолжительности жизни, сокращение уровня смертности, снижение миграционного оттока постоянного населения, повышение миграционной привлекательности для потенциальных переселенцев и формирование устойчивого миграционного притока населения в регионы Дальнего Востока [2].

Решающим фактором формирования населенческого и трудового потенциала края остается миграционное движение, в котором продолжается отток населения. За счет миграционной убыли численность приморских жителей за период 2012–2016 гг. сократилась на 18,2 тыс. человек, или на 66,5 % от общей убыли. В Артемовском, Владивостокском, Партизанском, Уссурийском городских округах отмечается миграционный прирост населения. Если Владивостокский и Партизанский городские округа (ГО) показывают снижение миграционного прироста, то для Артемовского и Уссурийского ГО характерен прирост за счет внутрикраевой и международной миграций.

В структуре миграционных потоков Приморского края преобладают внутрикраевые миграции, но за счет увеличения доли международной миграции (с 10,3 % в 2012 г. до 14,6 % в 2016 г.) они снизились с 60 % в 2012 г. до 56 % в 2016 г. При общей миграционной убыли за счет внутрикраевой миграции города Владивосток, Уссурийск, Артем, Партизанск получают прирост населения. Во внутрикраевом потоке продолжается традиционный отток из сельской местности в города и поселки городского типа, обеспечивая при этом приток городского населения. В 2016 г. миграционный отток из села в город по сравнению с 2015 г. увеличился на 9,5 %, а по сравнению с 2012 г. уменьшился в два раза. Среди основных причин внутри-

краевые мигранты называют причины личного и семейного характера, возвращение к прежнему месту жительства, учебу и поиск работы.

Существенный вклад в изменение численности населения Приморского края внесла межрегиональная миграция, удельный вес которой в структуре миграционного оборота составляет около 30 %. Приморский край за последние пять лет потерял 30,8 тыс. человек. В качестве основных причин, вызывающих миграцию из Приморского края в другие российские регионы, называются низкий уровень и качество жизни. Выбывают из края на постоянное место жительства преимущественно в другие субъекты ДВФО, в Центральный, Северо-Западный, Южный и Сибирский ФО. Переезжают в Приморский край в основном из Сибирского и Дальневосточного ФО. За последние пять лет основные регионы-доноры для края – Амурская область (прирост – 1547 человек), Еврейская автономная область (621), Сахалинская область (559 человек), Республика Саха (Якутия) (421 человек).

В миграционные процессы вовлекается в основном трудоспособное население, занимая 3/4 в возрастной структуре миграционного оборота. С 2012 по 2016 г. численность населения трудоспособного возраста за счет межрегионального оттока уменьшилась на 20,5 тыс. человек. Наибольшей миграционной активностью отличаются лица в возрасте 20–29 лет. Это молодежь, которая, получив образование в Приморском крае, готова уехать в центральные субъекты России или даже за границу. Импульсом дальнейшего развития территории должны быть меры, направленные на активизацию инициативы остающегося здесь постоянного населения, и в первую очередь молодежи. Сегодня важно активизировать мотивацию карьерного роста и возможность самореализации. Более того, должны быть и меры государственной поддержки, непосредственно касающиеся благосостояния дальневосточников и в то же время снижающие затратность дальневосточной экономики (повышающие ее конкурентоспособность). Это снижение тарифов на транспорт, тепло и электроэнергию, выплата надбавок из федерального бюджета, бесплатное высококачественное медицинское обслуживание, бесплатное высшее образование в университетах округа, дотация на строительство жилья и коммунальные расходы и др. [1, с. 25].

Одна из острых проблем социально-демографического и экономического развития края – отток квалифицированного населения трудоспособного возраста. За последние пять лет в миграционном обмене с другими субъектами РФ Приморский край потерял около 15,5 тыс. специалистов с высшим и средним профессиональным образованием. За это время в другие российские регионы уехали 82 доктора наук и 151 кандидат наук, а в край прибыло соответственно 48 и 116. Население профессионального уровня частично замещается мигрантами с низким образовательным уровнем и квалификацией, которые могут заниматься преимущественно неквалифицированным трудом.

Международная миграция играет положительную роль в пополнении постоянного населения и его трудового потенциала, ее прирост за последние пять лет составил 12,6 тыс. человек, что лишь на 41 % компенсировало отток в межрегиональной миграции. Наибольшее число мигрантов прибывают из Узбекистана (21,5 % всех прибывших из-за рубежа). Ежегодно увеличивается число прибывающих из КНДР: с 18,9 % в 2012 г. до 27 % в 2016 г., а количество мигрантов из КНР уменьшается с 19,1 до 7,2 % соответственно. С 2014 г. растет число мигрантов из Украины.

На наш взгляд, внешняя миграция при условии эффективного управления со стороны государства методами селективного отбора может стать главным фактором роста численности населения, увеличения трудовых ресурсов.

Согласно расчету перспективной численности населения Приморского края до 2035 г., ее снижение будет происходить в основном за счет превышения умерших над родившимися, при этом естественная убыль будет нарастать от 1,2 тыс. человек в 2016 г. до 7,2 тыс. человек в 2027 г., сократившись до 4,6 тыс. человек к концу прогнозируемого периода за счет снижения рождаемости. Ежегодный миграционный отток населения сменится ожидаемым миграционным приростом с 2020 г. на 1,1 тыс. человек и к 2035 г. достигнет 3,3 тыс. человек в год [3].

## Библиографический список

1. Заусаев В.К., Кручак Н.А. Территории опережающего развития и демографические процессы // АТР: экономика, политика, право. 2015. № 1(34). С. 23–32.
2. Концепция демографической политики Дальнего Востока на период до 2025 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2017 г. № 1298-р, Москва.
3. Предположительная численность населения Российской Федерации до 2035 года: стат. бюл. / Росстат. М., 2017.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ЮГРЫ: ОБЩЕСТВЕННЫЙ ВЗГЛЯД

С.Х. Хакназаров

Обско-Угорский институт прикладных исследований и разработок,  
г. Ханты-Мансийск, ХМАО

*Коренные народы Севера, экологические проблемы, Октябрьский район, экологическое состояние, респонденты.*

Статья посвящена экологическим проблемам Октябрьского района Югры. Рассматриваются экологические проблемы Октябрьского района Югры в разрезе социологических исследований. Исследования проведены в 2017 г. методом анкетного опроса. Анализируются и обобщаются мнения жителей об экологической обстановке района.

## ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE OKTYABRSKY DISTRICT OF YUGRA: PUBLIC ATTITUDE

S.Kh. Khaknazarov

*Indigenous people of the North, environmental problems, Oktyabrsky District, ecological condition, respondents.*

The article is devoted to environmental problems of the Oktyabrsky District of Yugra. The environmental problems of the Oktyabrsky District of Yugra are considered in the aspect of sociological researches. Researches were conducted in 2017 with a questionnaire method. The attitudes of the residents on the environmental conditions in the district are analyzed and generalized.

**З**агрязнение атмосферного воздуха на территории Октябрьского района определяется преимущественно местными источниками и в малой степени атмосферными переносами из других районов. Основными причинами загрязнения атмосферного воздуха являются: промышленные выбросы от предприятий, сжигание попутного нефтяного газа на факелах, испарение легких фракций углеводородов с поверхности аварийных разливов нефти, шламовых амбаров, резервуаров хранения нефти, а также выхлопные газы автотранспорта.

*Краткая характеристика района исследований.* В географическом отношении Октябрьский район Югры расположен в пределах Западно-Сибирской низменности, по обе стороны нижнего течения р. Обь. С севера на юг район протянулся на 258 км, с запада на восток – на 166 км. Общая площадь территории составляет 24,5 тыс. км<sup>2</sup>. В составе района находятся 23 населенных пункта, в которых проживают 29,7 тыс. чел., среди них более 2 000 представителей КМНС: из них 74 % – ханты, 25 % – манси, 1,5 % – ненцы. Для улучшения их социально-экономического положения в районе организованы 4 национальных общины, 8 фермерских хозяйств. По информации Департамента природных ресурсов и несырьевого сектора экономики Югры, на территории района расположено 54 территории традиционного природопользования КМНС (56 семей), общей площадью 346 802 га.

Октябрьский район лежит в пределах крупнейшей Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции и относится к территориям с высокой плотностью запасов, которые составляют около 4 млрд т.

В 2017 г. сотрудниками Обско-угорского института прикладных исследований и разработок (Ханты-Мансийск) с целью изучения современного экологического и социально-экономического состояния КМНС Югры были проведены этносоциологические исследования на территории Югры (в т.ч. в Октябрьском районе). Опросы проводились в анкетной форме.

В исследованиях 2017 г. приняли участие 86 респондентов. Из них: мужчины – 27,1 %, женщины – 72,1 %. Среди них: ханты – 44 (47,7 %), манси – 16 (18,6 %), русские и другие национальности – 29 (33,8 %).

В контексте рассматриваемой темы немаловажной является оценка респондентами экологического состояния региона. Отвечая на соответствующий вопрос, абсолютное большинство (64,0 %) респондентов Октябрьского района отметили, что в результате промышленных разработок недр ухудшается экологическое состояние их региона (района) проживания. 25,6 % отметили, что в результате промышленных разработок население вытесняется с территории проживания, происходит деградация их культуры. Лишь незначительная часть (9,3 %) отметили, что в результате промышленных разработок недр происходит улучшение экологического состояния их региона (района) проживания. По результатам предыдущих исследований (2008), отвечая на этот же вопрос, значительное большинство респондентов из числа представителей КМНС и экспертов Октябрьского района также отметили, что в результате промышленных разработок недр происходит ухудшение экологического состояния региона (60,95 и 60,88 % в целом по массиву и соответственно по годам) [1; 2]. В отличие от опроса, проведенного в 2008 г., опрос 2017 г. показал, что незначительно уменьшилось количество респондентов, считающих, что в результате промышленных разработок происходит вытеснение коренного населения с территории их проживания и деградация их культуры с 26,7 % в 2008 г. до 25,6 % в 2017 г. Как мы видим, мнение респондентов по данному вопросу практически не изменилось.

В ходе исследования, отвечая на вопрос «Как Вы оцениваете экологическое состояние региона в настоящее время?», большинство респондентов (44,2 %) отметили неудовлетворительное экологическое состояние региона. Данный показатель, по результатам опроса 2008 г., составил 67,2 % [1; 2], что говорит об уменьшении доли респондентов, оценивающих экологическое состояние региона как неудовлетворительное. С другой стороны, увеличилась доля тех респондентов, которые оценивают экологическое состояние региона как удовлетворительное (с 27,2 до 36,0 % соответственно по годам).

Чтобы выяснить причины неудовлетворительной оценки респондентов, нами был поставлен вопрос «Если неудовлетворительно, то почему?». Ответы респондентов распределились следующим образом (рис.): 1) происходит загрязнение рек и водоемов – 53,5 %; 2) уменьшается численность животных, дичи и рыбы – 46,5 %; 3) высыхают и вырубаются леса – 20,9 %; 4) происходит загрязнение почвы – 19,8 %; 5) происходит загрязнение почвы и атмосферного воздуха и выводятся из оборота огромные территории угодий и оленепастбищ – по 18,6 % соответственно.



Рис. Распределение ответов на вопрос «Если неудовлетворительно, то почему?», в %

Для сравнения отметим, что по результатам предыдущих опросов (2008) большинство респондентов (68,5 %) также отметили, что происходит загрязнение рек и водоемов, уменьшается численность животных, дичи и рыбы (56,2 %). Респонденты также отметили, что высыхают и вырубаются леса (30,48 %) и выводятся из оборота огромные территории угодий и оленепастбищ и т. п. (23,81 %) [1; 2].

В заключение отметим, что, по мнению большинства респондентов, все-таки происходят ухудшение экологического состояния региона, а также вытеснение коренного населения с территории их проживания и деградация их культуры.

### **Библиографический список**

1. Хакназаров С.Х. Экологические проблемы Октябрьского района Югры: сравнительный анализ // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы международной научно-практической конференции, посв. 110-летию Красноярского отделения РГО и Всемирному дню Земли: в 2 т. / Красноярск, 2011. Т. 2. С. 179–181.
2. Хакназаров С.Х. Геоэкологические проблемы Октябрьского района Югры в контексте социологических исследований: сравнительный аспект // Вестник угроведения. Ханты-Мансийск, 2011. №3(6). С. 131–134.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*Н.Г. Эюбов, Н.Т. Закиряева*

Институт географии им. акад. Г.А. Алиева Национальной академии наук  
Азербайджана, г. Баку

*Демографический, природные ресурсы, потенциал, приграничный, социально-экономический, регион, связи, население, развитие, хозяйство.*

В статье рассматриваются современные особенности социально-экономического и демографического развития приграничных территорий Азербайджанской Республики. Большая часть природных ресурсов страны находится в приграничных регионах. В работе анализируется характер взаимоотношений Азербайджана с соседними государствами, который в значительной степени влияет на использование природно-ресурсного потенциала.

## **MODERN FEATURES AND PROBLEMS OF SOCIO-ECONOMIC AND DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT IN THE BORDER AREAS OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC**

*N.H. Eyubov, N.T. Zakiryayeva*

*Demographic, natural resources, potential, border, socio-economic, region, relations, population, development, economy.*

The article considers the modern features of socio-economic and demographic development of the border territories of the Azerbaijan Republic. Most of the country's natural resources are in its border regions. The nature of relations of Azerbaijan, having the significant impact on the use of the natural resource potential, with the neighboring states is analyzed in the work.

**С**оциально-экономическое и демографическое развитие приграничных территорий стран зависит в основном от военно-политической ситуации, общественно-политического строя страны, уровня развития производительных сил, политических отношений с приграничными государствами, обеспеченности ресурсами, экономико-географического и транспортного положения.



Азербайджанская Республика имеет сухопутные границы с 5 государствами – Россией, Грузией, Арменией, Турцией и Ираном – общей протяженностью 2 657 км. Морские границы по Каспийскому морю составляют 825 км. По морю Азербайджан граничит с Россией, Казахстаном, Туркменией и Ираном.

До приобретения независимости Азербайджаном освоение природно-ресурсного потенциала (ПРП) приграничных территорий с Россией, Грузией и Арменией проходило одинаково беспрепятственно, направление социально-экономического развития союзных республик определялось в соответствии с Госпланом СССР. Освоение приграничных территорий с Ираном и Турцией, а также хозяйственная деятельность в этих районах, носил ограничительный характер с целью обеспечения безопасности государственных границ СССР.

Самую протяженную сухопутную границу Азербайджан имеет с Арменией – 1 007 км, что составляет 37,9 % от общей длины сухопутных границ. В годы советской власти тесные транспортно-экономические, социально-бытовые, трудовые связи осуществлялись Азербайджаном и Арменией через приграничные территории, что поспособствовало освоению ПРП и динамичному социально-экономическому и демографическому развитию этих районов.

Однако в начале 90-х гг. XX столетия в результате сепаратистских движений межнациональные отношения азербайджанского и армянского народов ухудшились, что привело к оккупации 20 % приграничной с Арменией территории Азербайджана. Пострадала инфраструктура приграничных районов и Нагорного Карабаха, появились беженцы и безработные [2].

Уже около 30 лет не используется ресурсный потенциал этих территорий, невозможно полностью использовать имеющиеся ресурсы всех приграничных с Арменией регионов, в частности Нахичеванского и Гянджа-Газахского экономических районов. Существующая нестабильная ситуация отрицательно сказывается на демографическом потенциале приграничных районов.

По протяженности границ с Азербайджаном второе место занимает Иранская Исламская Республика – 765 км (28,8 %). В годы Советской власти использование природно-ресурсного потенциала приграничных с Ираном районов сильно ограничивалось требованиями охраны государственных границ СССР, что соответственно снижало интенсивность и масштаб хозяйственной деятельности населения. Природно-ресурсный потенциал нижней Аразской приграничной Ирано-Азербайджанской зоны (более 80 км) также не используется Азербайджаном, что наносит большой урон устойчивому развитию страны.

В годы независимости использование Азербайджаном природно-ресурсного потенциала приграничных с Ираном территорий также имеет некоторые ограничения в зоне государственных границ, но по сравнению с советским периодом запретов стало меньше, что привело к демографическому развитию.

Более интенсивное и рациональное использование природных ресурсов приграничных территорий Нахичеванской части затруднено, в том числе и его анклавным географическим положением. После оккупации части азербайджанской территории Нахичеванская Автономная Республика уже около 25 лет находится в транспортно-экономической блокаде. Связи между Азербайджаном и Нахичеванской АР осуществляются через иранскую территорию и воздушным путем.

Протяженность границ с Грузией составляет 480 км, или 18,1 % всех сухопутных границ Азербайджанской Республики. В годы советской власти ограничительные препятствия между двумя республиками не вводились. Вся западная часть Азербайджанской Республики – Гянджа-Газахский и Шеки-Закатальский экономико-географические районы – взаимосвязана с восточными регионами Грузии. Осуществлялись интенсивные экономические, социально-бытовые, торговые, трудовые связи между западными регионами Азербайджана и восточными приграничными регионами Грузии. Близкое нахождение Тбилиско-Руставского промышленного узла к западным районам Азербайджана, обладающим высоким демографическим, благоприятным природно-ресурсным потенциалом, привело к широкому использованию этих ресурсов не только в приграничном отношении, но и в более широких масштабах. Значитель-

ные приграничные трудовые ресурсы Азербайджана вовлекались в промышленные предприятия Тбилиско-Руставской агломерации. Связи совершались путем маятниковой миграции.

Большая потребность в свежих сельскохозяйственных продуктах населения Тбилисского столичного региона обеспечивалась производимыми товарами западных приграничных районов Азербайджана. Близкое расположение такого большого рынка и способствовало более интенсивному и рациональному использованию природно-ресурсного потенциала приграничных территорий не только Азербайджана, но и Грузии. Так как часть сельскохозяйственной и промышленной продукции Грузии производилась в избытке, это позволяло беспрепятственно реализовать ее в западных регионах Азербайджана.

После распада СССР, с приобретением Азербайджаном и Грузией независимости, из-за разрыва традиционных торгово-экономических связей, а также других объективных и субъективных причин, их взаимосвязь нарушилась. Это приводит к деградации природных ресурсов приграничных территорий, из сельскохозяйственного оборота выбывают ценные плодородные земли, из-за высоких цен за используемую энергию многие хозяйственные объекты не действуют.

Все эти процессы сопровождаются уменьшением занятости местных трудовых ресурсов и их оттоком в другие регионы страны, а в Азербайджане в Бакинском столичном регионе наблюдается экологический кризис, вызванный высокой концентрацией населения и промышленности.

Рациональное использование природно-ресурсного потенциала и демографического развития приграничных с Грузией территорий требует ликвидации ограничительных таможенных мер, затрудняющих торгово-экономические взаимосвязи. В настоящее время взаимоотношения двух республик находятся на высоком уровне и имеют стратегический характер. Эти взаимоотношения закреплены и взаимообусловлены международными транспортно-экономическими и особенно топливно-энергетическими связями. При таких благоприятных социально-экономических и политических условиях прозрачные отношения между двумя республиками могут способствовать интенсивному использованию природно-ресурсного потенциала приграничных территорий и тем самым закреплению населения, в том числе трудоспособного, на местах [3].

Приграничные с Россией территории Азербайджана протягиваются на 390 км, что составляет 14,7 % всех сухопутных границ республики. Использование природно-ресурсного потенциала приграничных территорий Азербайджана в этой части государственной границы затруднено горным, труднопроходимым рельефом и суровыми климатическими условиями, так как приблизительно 80 % характеризуемой территории составляют высокогорные нивальные и субнивальные ландшафты. Только лишь приграничные территории, долина р. Самур и отроги Судурского хребта, могут быть использованы в хозяйственном отношении. В данный момент эти территории заселены как сезонно, так и постоянно, и по мере приближения к Каспийскому морю появляются сплошные ареалы расселения населения. Однако более интенсивное и рациональное использование природно-ресурсного потенциала этих приграничных территорий было затруднено и ограничено беспокойной геополитической ситуацией на Северном Кавказе России и повышенными требованиями к охране государственной границы Азербайджанской Республики.

В силу исторической несправедливости и потери исконных азербайджанских земель самая низкая протяженность границ у Азербайджана с Турцией в районе Нахичеванской Автономной Республики – всего 15 км. В этой приграничной территории природно-ресурсный потенциал в основном представлен благоприятными агроклиматическими и плодородными земельными ресурсами, которые и используются в производстве высококачественной сельскохозяйственной продукции.

За последние годы в Азербайджанской Республике усугубилась диспропорция в размещении производства и расселения населения между горными и равнинными территориями, а также между регионами и Бакинской агломерацией. Интенсивное развитие топливно-

энергетического комплекса, внедрение крупных инвестиций в этом регионе еще более привлекают население, особенно трудоспособное, из регионов, в том числе приграничных. Население, покинувшее Армению и приграничные с ней территории Азербайджана, также в основном нашло приют в Бакинском столичном районе.

Для урегулирования этого процесса Президентом Республики Ильхамом Алиевым приняты три (2004–2008, 2009–2013 и 2014–2018) Государственные Программы по социально-экономическому развитию регионов Азербайджанской Республики. Проведение мероприятий в рамках этих программ позволило во многом улучшить уровень жизни и уменьшить отток населения из регионов [1].

Более рациональное освоение природных ресурсов Азербайджанского сектора Каспийского моря в основном связано с принятием взаимоприемлемых международных соглашений между прикаспийскими странами. Переговоры по этому вопросу между Азербайджаном, Россией, Казахстаном, Туркменистаном и Ираном пока продолжаются.

### **Библиографический список**

1. Государственная Программа по социально-экономическому развитию регионов Азербайджанской Республики (2004–2008, 2009–2013, 2014–2018). URL: [http://www.azerbaijan.az/\\_Economy/\\_newWorks/\\_newWorks\\_r.html](http://www.azerbaijan.az/_Economy/_newWorks/_newWorks_r.html)
2. Конструктивная география Азербайджанской Республики. Баку, 1999. Т. II. 246 с. (на азербайджанском языке).
3. Пашаев Н.А., Эюбов Н.Г., Эминов З.Н. Экономическая, социальная и политическая география Азербайджанской Республики. Баку, 2010. 416 с.

СЕКЦИЯ V.  
КРАЕВЕДЕНИЕ.  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
МУЗЕЕВЕДЕНИЯ,  
ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО  
МУЗЕЙНОГО ДЕЛА

## **ГЕРБАРИЙ им. Л.М. ЧЕРЕПНИНА (KRAS) – БОТАНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА**

*Е.М. Антипова*

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Приенисейская флора, гербарий, кафедра, биология, педагогический университет, акроним KRAS, Красноярский край, Хакасия, Тува.*

Выявлено состояние и перспективы развития Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS). Показана структура Гербария, история его создания и развития, основные коллекторы отделов, монографические работы сотрудников, изданные на базе Гербария. Выявлено значение Гербария в научно-педагогической деятельности вуза.

## **L.M. CHEREPNIN HERBARIUM (KRAS) – BOTANIC MUSEIUM OF V.P. ASTAFYEV KRASNOYARSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

*Е.М. Антипова*

*Yenisei flora, herbarium, department, biology, pedagogical university, KRAS acronym, Krasnoyarsk Territory, Khakasia, Tuva.*

The condition and prospects of development of the L. M. Tcherepnin Herbarium (KRAS) have been identified. The structure of the Herbarium, the history of its formation and development, the main collectors of departments, and the employees' monographs published on the basis of the Herbarium have been demonstrated. The value of the Herbarium in the scientific and educational activities of the university has been identified.

**В** 2018 г. Гербарию КГПУ им. В.П. Астафьева исполняется 80 лет со дня основания. Он существует с 1938 г. и в настоящее время носит имя своего основателя – профессора Леонида Михайловича Черепнина. Свыше 12 тыс. экземпляров, собранных на юге Красноярского края, в Хакасии и Туве, было обработано ученым и явилось основой современного Гербария [1–3].

Гербарий создавался Леонидом Михайловичем как единый Гербарий Приенисейской флоры сначала только высших растений. Он стал фундаментальной базой интеграции учебной и научно-исследовательской деятельности коллектива преподавателей кафедры ботаники (с 2011 г. кафедры биологии и экологии), аспирантов и студентов по изучению флоры и растительности юга Средней Сибири, выполняемой ежегодно в течение 80 лет, что привело в итоге к формированию высококвалифицированной научной ботанической школы им. Л.М. Черепнина и уникальной, специальной, бесценной научной коллекции – самой крупной в России по флоре Красноярского края и Хакасии [4].

В настоящее время Гербарий им. Л.М. Черепнина имеет статус гербария мирового значения и свой международный индекс (акроним) *KRAS* с 1977 г., зарегистрирован во всемирной сводке гербариев «Index herbariorum» (Нью-Йорк) [5]. Гербарий состоит из систематической части и именных коллекций. Основным научный фонд Гербария представлен тремя отделами, включающими около 140 тыс. единиц хранения с территорий юга Красноярского края, Хакасии и Тувы, Алтая, Эвенкии, Бурятии (Байкала), Дальнего Востока, Китая, Монголии, Чехии и Германии: отдел сосудистых растений (с 1938, 122 000 образцов), отдел грибов и лишайников (с 1953, 11 403 образцов), отдел мхов и печеночников (с 1991, 6 500 образцов). Для расположения семейств цветковых в коллекции была принята система Энглера. В сборе гербарных материалов принимали участие свыше 40 коллекторов – руководителей экспедиций (не считая студенческих сборов). Ежегодно коллекция пополняется на 1 000–1 500 образцов. Для обмена с другими гербариями имеется фонд дублетов.

С 1992 г. выделен Гербарий типов (гербарная коллекция номенклатурных типов сосудистых растений) – коллекция типовых образцов растений – одна из ценнейших частей каждого травохранилища, послужившая основой для описания и названия новых для науки видов

и внутривидовых таксонов. В KRAS хранится в особом собрании 19 таксонов, относящихся к 9 семействам и 11 родам. Всего коллекция типов содержит 54 аутентичных образца и состоит из типовых образцов 3 видов (в количестве 3 гербарных листов), изотипов 14 таксонов (19 гербарных листов) и паратипов 4 видов (32 гербарных листа). Таксоны главным образом видового (16) ранга. Авторами коллекции являются Н.Н. Тупицына, Е.М. Антипова, Н.В. Степанов.

В коллекции сохраняются два именных гербария: А.Л. Яворского – 2 коробки гербария высших растений, собранных им в 1915–1920 гг. с разных территорий бывшего СССР; В.Л. Черепнина – коллекция семян древесных растений Красноярского края.

Специально для студентов, учителей и школьников с 1985 г. создавался Школьный ботанический музей, включающий «школьный гербарий» и экспозиции некоторых тем школьной программы по ботанике для иллюстрации краеведческим материалом школьных учебников ботаники.

Перспективы развития Гербария связаны с пополнением его фондов образцами с территорий малоизученных районов края.

**Целью работы Гербария является** сохранение и приумножение существующей коллекции сухих растений региона и являющейся национальным достоянием России, поддержание на высоком уровне научных исследований в области ботаники и учебно-научной базы для подготовки студентов и кадров высшей квалификации.

**Задачи:**

- хранение и пополнение существующих коллекций растений;
- обмен коллекциями с ведущими российскими и зарубежными гербариями;
- проведение научных исследований по изучению растительного покрова Сибири, разработка теоретических проблем современной ботаники;
- проведение экспедиций с целью пополнения коллекций и выполнения научно-исследовательских работ преподавателями и обучающимися;
- поддержание и пополнение ценнейшей библиотеки специальной литературы;
- обеспечение учебных занятий, предусмотренных учебными планами, необходимым демонстрационным материалом (учебный гербарий);
- предоставление коллекций и библиотеки Гербария для научной работы преподавателям, научным сотрудникам, аспирантам, студентам КГПУ им. В.П. Астафьева и других университетов и научных учреждений России;
- подготовка монографий и учебных пособий для студентов КГПУ им. В.П. Астафьева;
- организация научных конференций, совещаний, школ по основным направлениям ботаники;
- проведение экскурсий в Гербарии, просветительская работа в области ботаники и гербарного дела.

Нынешние научные ценности Гербария – результат многолетнего коллективного труда ботаников кафедры. Гербарий им. Л.М. Черепнина является богатейшим первоисточником исторической, ботанико-флористической и культурной информации для:

- совершенствования учебно-методического процесса;
- развития инновационных процессов и научно-исследовательской деятельности;
- проведения мониторинговых исследований за изменениями в растительном покрове, происходящими в процессе развития экономики и общества Красноярского края;
- фундаментальной научной работы сотрудников кафедры при написании кандидатских и докторских диссертаций, студентов – при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ;
- консультаций и справок специалистам краевых и центральных учреждений;
- таксономического изучения флор, создания определителей растений нашего края, Сибири и России, Красной и Черной книг Красноярского края и прилегающих территорий Хакасии и Тувы;
- подготовки учителей биологии и квалифицированных ботанических кадров в крае, профориентационной работы и работы с одаренными детьми.

## Библиографический список

1. Антипова Е.М., Гончарова И.И. Гербарий им. Л.М. Черепнина // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина. Красноярск, 2006. С. 5–20.
2. Антипова Е.М., Рябовол С.В. Коллекции Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS) // Мат-лы конф. по морфологии и систематике растений, посвященной 300-летию со дня рожд. Карла Линнея / МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2007. С. 270–272.
3. Антипова Е.М. Состояние и перспективы развития Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS) // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: материалы 5 Международной научной конференции, посвященной 130-летию Гербария им. П.Н. Крылова и 135-летию Сибирского ботанического сада ТГУ. (Томск, 20–22 октября 2015 г.) Томск: Издательский дом ТГУ, 2015. С. 15–18.
4. Гельтман Д.В., Бялт В.В. Инвентаризация гербариев России: процесс пошел // Гербарный пресс: инф. бюлл. 1998. № 3. С. 2–4.
5. Index Herbariorum. Pt. 1: The Herbaria of the World / Ed.: P.K. Holmgren, N.H. Holmgren, L.C. Barnett. New-York, 1990. 693 p.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УЧЕБНО-НАУЧНОГО МУЗЕЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

М.А. Воронина

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

*Музей, Дальневосточный федеральный университет, экскурсия, обучение географии, воспитательный потенциал географии.*

В статье характеризуются деятельность учебно-научного музея Дальневосточного федерального университета, история его создания, возможности проведения учебных занятий для студентов и учителей, реализации воспитательного потенциала предметной области «География».

## EDUCATIONAL POTENTIAL OF THE EDUCATIONAL-SCIENTIFIC MUSEUM OF THE FAR-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY

М.А. Voronina

*Museum, Far-Eastern Federal University, excursion, geography education, educational potential of geography.*

The article describes the activities of the educational and research museum of the Far-Eastern Federal University, the history of its creation, the possibility of conducting training sessions for students and teachers and implementing the educational potential of the geography discipline.

Одним из важнейших структурных подразделений Дальневосточного федерального университета является его учебно-научный музей. Статус музея свидетельствует о наличии как минимум двух важнейших направлений его деятельности: научные исследования и образовательный процесс. Если говорить о последнем, то в первую очередь следует отметить возможности музея в реализации процесса обучения студентов-географов. Его сотрудниками организуются и проводятся экскурсии, позволяющие получить наглядное представление не только об истории заселения и освоения юга Дальнего Востока России, его этнографии и хозяйстве, флоре и фауне, но и культурно-цивилизационных особенностях близлежащих территорий северо-восточного сектора Азиатско-Тихоокеанского региона.

Свою историю музей ведет с коллекции оружия и этнографической коллекции, которые были собраны известным ученым-китаеведом, директором Восточного института А.В. Рудаковым. В последующие годы (1899–1939) усилиями преподавателей и студентов коллекции активно пополнялись. В 1950-е гг. деятельность музея была децентрализована, благодаря чему при некоторых кафедрах стали появляться собственные лаборатории-музеи. Так, в 1957 г. заведующим кафедрой зоологии П.Г. Ошмариним инициируется создание при кафедре зоологического музея. В 1970-е гг. на историческом факультете создается археологический музей, коллекция кото-

рого пополнялась экспонатами, привозимыми из археологических экспедиций и раскопок. В это же время организуется этнографический музей, основу коллекций которого составили предметы быта и труда, одежда, оружие, фотографии и документы первых переселенцев, прибывших в Приморье, и малых народов – коренных жителей юга Дальнего Востока – удэгейцев, орочей и др.

На других кафедрах университета по инициативе отдельных энтузиастов формировались архивы из документов и фотографий, отражающих те или иные события их истории. Аналогичная работа проделана и сотрудниками библиотеки, где был создан отдел редкой книги – хранилище редких и уникальных печатных и рукописных изданий.

Эта работа, которая велась в течение нескольких десятков лет, подготовила почву для создания единого музея ДВГУ. Решение о его открытии было принято руководством университета накануне столетнего юбилея университета. Для музейного комплекса было выделено отдельное помещение – здание постройки 1930-х гг., являющееся памятником архитектуры и само по себе представляющее большую ценность. В нем в разное время размещались учительский институт, педагогический институт, а с 1956 г. – восстановленный решением Совета министров СССР Дальневосточный государственный университет. Одно из самых импозантных зданий в центре Владивостока подверглось серьезной реконструкции. Музейные залы в нем были оборудованы с учетом международных требований музейного дела, установлен специальный температурный, влажностный и световой режим. Музей оснастили современными застекленными витринами и стеллажами. Он имеет просторные холлы, где работают тематические выставки. Музей ДВФУ не имеет аналогов в крае: многопрофильность и комплексность обусловили его уникальность. Открытие обновленного музейного комплекса состоялось 20 октября 1999 г., став важным событием в научной и культурной жизни столицы Приморья.

Отдельными структурными подразделениями учебно-научного музея сегодня являются следующие.

*Зоологический музей.* Открыт в 1958 г., имеет три экспозиционных зала, где размещены коллекции морских животных, насекомых, птиц, наземных млекопитающих (рис. 1). В постоянной экспозиции представлено около 3 000 животных, относящихся к 36 классам. Фондохранилище насчитывает десятки тысяч экспонатов.



Рис. 1. Экспозиция зоологического музея ДВФУ (фото автора)

*Музей редкой книги* ведет отсчет своей истории с 1999 г. Имеет экспозиционный и читальный залы, удобные для работы. Хранилище книг оснащено современным оборудованием, способствующим лучшей сохранности книжного фонда.

*Музей истории Дальневосточного федерального университета* хранит историю образования, становления, развития университета: от Восточного института до Дальневосточного федерального университета. В ней нашли отражение и трагические события: когда университет был закрыт, многие его сотрудники и студенты репрессированы. Музей открыт в 1999 г.



*Почвенно-ботаническая коллекция* (не имеющая статуса музея) делит музейную площадь с зоологическим музеем, содержит редкие экспонаты эндемиков края, образцы распространенных типов почв и растительности.

*Музей археологии и этнографии* (рис. 2) размещен в двух экспозиционных залах на втором этаже музея. Здесь представлены результаты более чем тридцатилетних археологических и этнографических экспедиционных исследований преподавателей и студентов, повествующих об историческом прошлом края – от палеолита до Средневековья. В общей сложности этот музей насчитывает около 300 тысяч единиц хранения.



Рис. 2. Студенты-географы на экскурсии в Музее археологии и этнографии ДВФУ (фото автора)

Сотрудники музея ДВФУ осуществляют разнообразные виды деятельности: ведут научные исследования в рамках профильных наук, проводят научные конференции, занимаются реставрационной деятельностью, пополняют коллекции, проводят экскурсии для разных категорий посетителей, участвуют в культурно-просветительской деятельности вуза, организуют тематические выставки. Музей располагает возможностями для реализации патриотического, экологического, нравственно-эстетического воспитания молодежи. Сама его деятельность отвечает высокой цели гуманизации современного образования. Посетителями музея являются самые разные категории населения – дети и подростки, учащиеся школ, студенты вузов, преподаватели, аспиранты, научные сотрудники подразделений ДВО РАН, горожане и гости Приморья. На базе музея в течение ряда лет проводятся учебные занятия для студентов-географов по дисциплине «Экскурсоведение». Сотрудники музея проводят показательные экскурсии, позволяющие студентам понять основные принципы построения экскурсии, знакомят с видами деятельности музеев, особенностями организации музейной экспозиции, спецификой научно-фондовой работы. Среди персонала музея нет штатных экскурсоводов, к проведению экскурсий привлекаются научные сотрудники музея, неизменно демонстрирующие высокий уровень профессионального мастерства.

Экскурсии, проводимые в учебно-научном музее ДВФУ, отвечают всем требованиям методики экскурсионного дела, на них демонстрируются различные методические приемы, убедительно свидетельствующие о том, что экскурсия – это активная деятельность не только экскурсовода, но и экскурсантов. Экскурсии в музей ДВФУ для студентов-географов – это не только активная форма проведения практических занятий по изучаемой дисциплине, они имеют и важное познавательное, мировоззренческое и воспитательное значение.

Экскурсии в музей организуются и для учителей географии, проходящих обучение на курсах повышения квалификации в ДВФУ. Они дают высокую оценку образовательного потенциала музея. Педагогами упоминается более десятка тем и разделов различных школьных курсов географии, которые можно изучать в экспозиционных залах музея, и в первую очередь – вопросы краеведения. Кроме того, музей предоставляет возможность реализовать воспитательный потенциал школьной географии, что является одной из важнейших задач этой предметной области.

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ И МУЗЕИФИКАЦИИ ПАМЯТНИКОВ НАСКАЛЬНОГО ИСКУССТВА НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

А.Л. Заика, А.С. Вдовин

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

*Красноярский край, петроглифы, археология, консервация и реставрация, музеификация, целевая программа, научный и культурный туризм.*

В Красноярском крае много памятников наскального искусства. Природные эрозийные процессы и антропогенное влияние разрушают петроглифы. В статье предлагаются меры по сохранению и музеификации наскальных рисунков. Сохранение и популяризация древнего наскального искусства, результатов его исследования позволят решить задачи научного, образовательного, воспитательного и просветительского характера.

## MODERN CONDITION AND PROBLEM OF PRESERVATION AND MUSEUMIFICATION OF MONUMENTS OF ROCK ART IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

A.L. Zaika, A.S. Vdovin

*Krasnoyarsk Territory, petroglyphs, archeology, conservation and restoration, museumification, target program, scientific and cultural tourism.*

In the Krasnoyarsk Territory there are many monuments of rock art. Natural erosion processes and anthropogenic impact destroy petroglyphs. The article suggests measures for the conservation and museumification of cave paintings. Preservation and popularization of the ancient rock art and the results of its research allow solving the problems of scientific, educational and awareness-raising nature.

Пограничное положение с Восточной, Западной и Южной Сибирью во многом определило богатство и многообразие материальной и духовной культуры древнего населения региона, которая нашла свое отражение в наскальном творчестве. К настоящему времени выявлены сотни различного вида объектов, где запечатлена древняя мысль в камне: рисунки на скалах, в карстовых полостях, на береговых валунах, могильных камнях, скульптурные изваяния, предметы мелкой пластики. Не менее разнообразна техника исполнения изображений: выбивка, гравировка, протирка, роспись сухими и жидкими красителями.

Основная масса петроглифов зафиксирована в бассейне Среднего Енисея и Нижней Ангары, Верхнем Причудымье. Встречаются древние росписи в Саянском нагорье. Петроглифы охватывают широкий временной интервал от эпохи неолита до Средневековья и этнографической современности, отражая основные вехи истории, развитие мировоззрения в древней и традиционной культуре народов Средней Сибири [2; 3].

Несмотря на почти 300-летнюю историю исследований, богатую феноменальными открытиями, на обширной территории региона от Ангары до Ледовитого океана не проводились работы по поиску и изучению петроглифов. То же касается высокогорья Саян, внутренних районов Ангаро-Канского водораздела, бассейна р. Кан. Учитывая труднодоступность и природно-климатические условия ряда районов, необходимы использование и дальнейшее развитие методики исследования наскальных рисунков в условиях низких температур [4].

Не найдено неоспоримо палеолитических изображений на открытых скальных плоскостях, что предполагает развитие методики поиска и выявления древних рисунков в глубоких карстовых полостях. Также необходимо использовать опыт расчистки нижних ярусов скалы от каменных осыпей и наносного речного грунта.

Многие известные местонахождения требуют повторного исследования с использованием современных методов фиксации и изучения не только петроглифов, но и сопряженных с ними других видов археологических объектов (могильники, жертвенники). В этом отношении ак-

туален вопрос поиска и фиксации разрушающихся петроглифов в акватории Красноярского и др. водохранилищ, что предполагает разработку и внедрение подводных методов исследования наскальных рисунков. К сожалению, работы по исследованию памятников наскального искусства, как правило, проводятся в контексте решения других исследовательских задач (паспортизация, инвентаризация памятников, охранно-спасательные работы и др.). Соответственно, необходима целенаправленная работа по поиску, выявлению и полномасштабному исследованию петроглифов. Во-вторых, а скорее, во-первых, актуальность проведения данного комплекса мероприятий определяется проблемой сохранения древнего наскального творчества. В отличие от других типов археологических объектов, петроглифы являются объектами «открытого» типа и со времени своего возникновения подвергаются негативному воздействию как со стороны человека, так и со стороны природы. Вследствие эрозийных процессов скальные породы разрушаются, по причине прямого или косвенного человеческого вмешательства плоскости с рисунками портятся (посетительские надписи) или полностью уничтожаются (ручная выемка камня, промышленные взрывы и др.). Необходимо отметить и изменение в природно-климатической среде, обусловленные хозяйственной деятельностью. Повышение уровня влажности и изменения климатических условий, сейсмическая активность после появления каскада водохранилищ, химические выбросы в атмосферу промышленных предприятий – факторы, заметно отражающиеся на современном состоянии петроглифов [5].

Для решения данной проблемы необходимо проведение соответствующего комплекса консервационных и реставрационных работ, которые предполагают удаление биообрастателей (лишайники, кустарники и др.), посетительских надписей, укрепление скальных блоков, подклейку отслаивающейся внешней поверхности камня, создание дренажной системы, ограждений и др. Как показывает практика реализации данных мер, только на реально охраняемых объектах продуктивны работы по развитию и применению методов реставрации и консервации петроглифов, перспективны их многолетние комплексные исследования. Поэтому насущной на сегодняшний день является задача организации полноценной охраны и проведения музеефикации памятников древнего наскального искусства. В данном случае следует обратиться к опыту организации музеев-заповедников и музеев под открытым небом, национальных парков, созданных на базе памятников наскального искусства в дальнем и ближнем зарубежье, на сопредельных территориях России (Кемеровская область, республики Хакасия, Алтай).

Наиболее актуальна данная проблема по отношению к памятникам наскального творчества в южных районах Красноярского края, где расположены крупные петроглифические комплексы, наиболее подверженные внешнему деструктивному воздействию природного и антропогенного характера. В первую очередь это касается скальных массивов с петроглифами на правом берегу Енисея в устье р. Тубы: писаницы Тепсей, Суханиха, Сосниха, Моисеиха и др., которые в последнее время разрушаются не только от непосредственной близости Красноярского водохранилища, но и активного включения территории памятников в зоны отдыха. Выше по течению р. Тубы нуждаются в музеефикации петроглифы Тесинско-Шалаболинского археологического района (писаницы Шалаболинская, Сосновая, Березовая, Ильинская, Енисейская, Тесинская и др.). Не менее актуальны вопросы сохранения наскальных рисунков в акватории Сыдинского залива и на прилегающей к нему территории (писаницы Бычиха, Уза, Туран и др.). Особо необходимо отметить петроглифы в окрестностях Минусинска (Майдашинская, Коровий лог, Шишка, Фунтикова гора и др.), которые находятся в сравнительно густонаселенных районах и попадают в круг хозяйственной деятельности. В частности, скальные массивы активно используются для добычи природного камня [10]. Непосредственная близость шоссейных автодорог и населенных пунктов негативно отражается на современном состоянии древних рисунков на писаницах Кавказская (Минусинский район), Ленкова гора (Шушенский район). Последняя в настоящее время практически полностью покрыта современными красочными надписями посетителей. На севере Минусинской котловины под воздействием вод Красноярского водохранилища активно разрушаются петроглифы в Новоселовском районе (петроглифический комплекс Улазы, Городовая стена, Анашинская писаница, Маяк и др.). Скальные массивы Каратаг, Четы-Гыз, стелы и изваяния находятся на территории, прилегающей к зоне

активного отдыха в акватории Большого и Малого озер (Шарыповский район). Местом паломничества туристов является и гора Кедровая, где представлен уникальный комплекс наскальных рисунков эпохи раннего железа. В последнее время выявлены наскальные рисунки на оз. Учум в Ужурском районе. Непосредственная близость оздоровительного комплекса и зон отдыха создает определенные риски для сохранения петроглифов в первоизданном виде [11].

Развитие водного туризма негативно отражается на состоянии писаниц на русловом участке р. Маны. Начиная от Большого Манского порога в верховьях реки и заканчивая приустьевыми участками (скала Глядунские высоты), живописные береговые утесы не только привлекали внимание древних художников, но и стали популярными для наших современников, которые оставляют многочисленные посетительские надписи. Таежные писаницы Нижнего Приангарья также покрыты современной краской, которой речники обильно покрывают скальные плоскости с древними рисунками. Особенно пострадали береговые утесы у с. Рыбное, рядом с д. Каменкой, напротив п. Манзя, в окрестностях п. Орджоникидзе.

Таким образом, мы считаем необходимым принятие неотложных мер по музеефикации петроглифов. В зону предполагаемых музеев-заповедников должны включаться не только скалы с древними изображениями, но и прилегающая территория, где расположены могильники, стоянки, поселения, жертвенники и др. археологические, этнографические, исторические объекты. На юге края в заповедную зону должны быть включены целые археологические микрорайоны: Тесинско-Шалаболинский, Усть-Тубинский, Майдашинский, Усть-Сыдинский, Новоселовский, Каратаг и др. В таежной зоне береговые утесы могут составлять серийные номинации заповедных территорий, созданных по кластерной системе. Опорными заповедными / музейными центрами могут выступать на Ангаре: Заледеево, Богучаны, Каменка, Орджоникидзе, Рыбное, Первомайск; на Мане – Выезжий Лог, Кой, Нарва, Урман/Береть, Усть-Мана; на Базаихе – Верх-Базаиха. Контроль за состоянием отдельных местонахождений, организацию экскурсионно-туристической деятельности могут реализовать при государственной поддержке муниципальные музейные учреждения. Это касается писаниц, расположенных на берегах Енисея (Атамановская, Лешкин камень, Островки и др.) на участке Красноярск–Лесосибирск.

В целом для решения данного комплекса задач необходима разработка Целевой программы по изучению, сохранению и музеефикации памятников наскального искусства Красноярского края, которая, учитывая пространственные масштабы, сложность объектов и специфику работы с ними, должна быть рассчитана на 10 лет. За основу может быть принята целевая программа «Популяризация объектов культурного наследия и развитие культурного туризма в Республике Хакасия на 2009–2013 годы», основной идеей которой стало создание в регионе сети музеев под открытым небом [1].

На предварительном этапе должны быть определены основные объекты и предполагаемые заповедные территории, разработан план мероприятий. Первый этап предполагает археологическое исследование территории, определение границ достопримечательного места и объектов на его площади, составление соответствующей учетной документации. После принятия решения о создании музея-заповедника начинается реализация второго этапа, который предполагает создание инфраструктуры (визит-центр, коммуникации, пункты питания, смотровые площадки и др.). На этом этапе должна быть создана соответствующая музейная структура, набран штат, на плечи которого возлагаются обязанности научно-исследовательского, экскурсионного, организационного и др. порядков. На третьем этапе осуществляется пробный запуск проекта. В течение порядка трех лет осуществляется апробация основных направлений деятельности новоиспеченного музея-заповедника.

Естественно, что в преддверии осуществления столь широкомасштабной программы необходимы разработка и реализация «пилотного» варианта, на примере которого будет выработан и отточен алгоритм действий. В данном случае следует акцентировать внимание на вопросах создания музея-заповедника «Шалаболинская писаница». Уже есть определенные наработки на уровне проектной деятельности, ведутся работы по выделению достопримечательного места «Шалаболинская писаница» и установлению границ археологических объектов на его территории [6–9]. Положительное решение вопроса музеефикации Шалаболинской писани-

цы создаст благоприятную почву для реализации данного опыта на широких просторах нашего края в рамках обсуждаемой программы по изучению, сохранению и музеефикации памятников наскального искусства Красноярского края.

Изучение, сохранение и популяризация древнего наскального искусства, результатов его исследования позволят решить задачи научного, образовательного, воспитательного и просветительского характера. Развитие научного, культурного и других видов туризма поможет не только решить ряд проблем социально-экономического порядка, но и поднимет престиж региона как на отечественном, так и международном уровне.

### **Библиографический список**

1. Аланд Е.Ю. Опыт музеефикации археологических объектов в Республике Хакасия // Мартыновские краеведческие чтения (2010–2011). Абакан: Кооператив «Журналист», 2012. Вып. VII. С. 193–195.
2. Заика А.Л. Наскальное искусство Приенисейской Сибири (общая характеристика) // Красноярский край: прошлое, настоящее, будущее. Красноярск: Изд-во КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009. Т. 1. С. 82–88.
3. Заика А.Л. Искусство древних на берегах Енисея // Тобольск и вся Сибирь. Красноярск, 2007. С. 127–142.
4. Заика А.Л. О методике зимних исследований петроглифов // Труды II (XVIII) Всероссийского археологического съезда в Суздале. М.: ИА РАН, 2008. Т. III. С. 24–28.
5. Заика А.Л. Современное состояние и проблемы сохранения петроглифов Среднего Енисея // Материалы научно-практической конференции «Проблемы борьбы с проведением незаконных раскопок и незаконным оборотом предметов археологии, минералогии и палеонтологии». Красноярск, 2001. С. 38–41.
6. Заика А.Л. Шалаболинская писаница (общая характеристика, современное состояние, перспективы музеефикации памятника) // Музей и археологическое наследие России. СПб.: МАЭ РАН, 2006. С. 44–53.
7. Заика А.Л. Шалаболинская писаница (вопросы музеефикации) // Сборник материалов Международного семинара-тренинга по историко-культурному наследию стран СНГ, проведенного 19–23 сентября 2011 года в городе Алматы (Казахстан). Алматы, 2011. С. 109–120.
8. Заика А.Л. О проекте музея-заповедника «Шалаболинская писаница» // Материалы VII научно-практической конференции «Сохранение и изучение недвижимого культурного наследия Ханты-Мансийского автономного округа – Югры» (Нефтеюганск, 14–16 мая 2014 г.). Екатеринбург: Магеллан, 2014. С. 188–193.
9. Заика А.Л., Дорохина А.А., Журавков С.П. Памятники наскального искусства на территории проектируемого музея-заповедника «Шалаболинская писаница» // Древности Приенисейской Сибири: сб. науч. тр. / отв. ред. П.В. Мандрыка. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. Вып. VII. С. 162–173.
10. Заика А.Л., Вдовин А.С., Советова О.С. Памятники наскального искусства на юге Красноярского края. Вопросы музеефикации // Сборник материалов V Межрегиональных краеведческих чтений, посвященных Леониду Романовичу Кызласову. 19–20 ноября 2015 года. Абакан: Хакасское книжное издательство, 2016. С. 151–156.
11. Заика А.Л., Лыкова О.А., Вдовин А.С. Музеефикация памятников древнего наскального искусства на северо-западе Минусинской котловины // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2016. № 1. С. 114–118.

## **К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИХ МУЗЕЕВ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ ХИЩНЫХ ПТИЦ**

*А.Н. Муравьев, И.А. Бородынкин*  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Коллекции зоологических музеев, орнитология, хищные птицы, близкородственные виды, полиморфизм.*  
В работе рассматривается вопрос актуальности использования орнитологических коллекций зоологических музеев в изучении различных форм внутривидовой изменчивости у хищных птиц.

# ON THE PROBLEM OF TOPICALITY OF USING ORNITHOLOGICAL COLLECTIONS IN ZOOLOGICAL MUSEUMS FOR STUDYING THE HISTORY OF BIRD OF PREY ECOLOGY

A.N. Muravyov, I.A. Borodynkina

*Collections of zoological museums, ornithology, birds of prey, closely related species, polymorphism.*

The work deals with issue of topicality of using ornithological collections in zoological museums for studying different forms of intra-species variability of birds of prey.

**И**зучение хищных птиц – одно из самых актуальных и в то же время сложных направлений в орнитологии. Актуальность обусловлена тем, что, находясь на вершине трофической пирамиды, все хищные птицы чутко реагируют на любые изменения в условиях обитания. Трансформация природных ландшафтов, связанная с растущими темпами освоения человеком природных ресурсов, приводит к сокращению биотопов хищных птиц, а впоследствии и к сокращению численности некоторых видов по всему ареалу. Примером этому может служить сокол балобан *Falco cherrug*, ареал которого еще в начале XX в. занимал обширные территории от Восточной Европы до Дальнего Востока, но уже в конце прошлого столетия численность этого вида резко сократилась по всему ареалу, а в некоторых регионах (например, в европейской части России) он практически исчез [2].

Хищные птицы – довольно сложная для изучения группа птиц, требующая от исследователя, помимо хорошей материальной, технической и физической подготовки, глубоких познаний по биологии изучаемых видов. Поэтому прежде чем приступить к изучению пернатых хищников в естественной среде, необходимо тщательно проработать все имеющиеся материалы по биологии и экологии исследуемых объектов, в том числе и коллекции зоологических музеев.

Орнитологические коллекции зоологических музеев занимают очень важное место в изучении хищных птиц. Они позволяют детально познакомиться с морфологическими особенностями изучаемых объектов, степенью их индивидуальной, возрастной, половой и сезонной изменчивости, а также избавляют от излишнего изъятия из природы для научных исследований новых особей, что очень важно для сохранения фауны.

Одна из актуальных проблем в современной биологии, рассмотрение которой невозможно представить без коллекционных материалов зоологических музеев, это изучение экологии близкородственных видов. Близкородственные виды или виды-двойники – это морфологически сходные или идентичные, репродуктивно изолированные природные популяции [3]. Для точного определения видов-двойников в природе необходимо тщательно изучить морфологические особенности каждого из них. Среди хищных птиц представителями данной категории являются обыкновенная *Falco tinnunculus* и степная *Falco naumanni* пустельги.

Без коллекционных фондов зоологических музеев невозможно детально изучить такие формы внутривидовой изменчивости у хищных птиц, как полиморфизм. Данный термин обозначает изменчивость внутри единой скрещивающейся популяции [3]. Полиморфизм представляет собой либо аномалию, например альбиносы, либо составляет определенную часть видовой популяции. Примером может служить мохноногий курганник *Buteo hemilasius*, который имеет темную и светлую морфы, зачастую обитающие в условиях симпатрии [1].

Орнитологические коллекции зоологических музеев выполняют функцию фундамента в научно-исследовательской работе студентов и аспирантов. Это доказывает тот факт, что, изучая вопросы связанные с процессами видообразования, мы обращаемся в поисках ответов к научным фондам зоологических музеев. Сохранение и пополнение коллекционных фондов для будущих научных исследований – одна из приоритетных задач современного естествознания.

## Библиографический список

1. Дементьев Г.П. Отряд хищные птицы // Птицы Советского Союза. М.: Сов. наука, 1951. Т. 1. С. 70–341.
2. Карякин И.В. Балобан в Восточной Европе – до трагедии один шаг // Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 12–16.
3. Майер Э. Популяции, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 464 с.

# **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ГЕОЛОГИИ С ДЕТЬМИ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СЕКТОРЕ ГЕОЛОГИИ МУЗЕЯ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*О.Ю. Перфилова, Л.Г. Окладникова, Е.М. Карнаухов*  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Сектор геологии музея СФУ, минералы, палеонтология, дошкольники, младшие школьники.*

В статье рассматривается опыт проведения занятий по геологии со старшими дошкольниками и младшими школьниками на базе минералогической и палеонтологической коллекции сектора геологии музея Сибирского федерального университета.

## **EXPERIENCE OF CONDUCTING GEOLOGICAL LESSONS FOR SENIOR PRESCHOOLERS AND PRIMARY SCHOOL CHILDREN IN THE GEOLOGY SECTOR OF THE SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY MUSEUM**

*O.J. Perfilova, L.G. Okladnikova, E.M. Karnaukhov*

*Geology sector of the Siberian Federal University museum, minerals, paleontology, preschoolers, primary school children.*

The article deals with the experience of conducting geological lessons for senior preschoolers and primary school children based on the mineralogical and paleontological collection of the geology sector of the Siberian Federal University museum.

**Р**оль геологических музеев в дополнительном геологическом образовании и пропаганде геологических знаний трудно переоценить. В Красноярске существует несколько геологических музеев, в том числе они созданы и в некоторых вузах (например, Музей геологии и землеведения Центральной Сибири в педагогическом университете им. В.П. Астафьева). Первоочередной задачей таких музеев является помощь студентам геологических, горных, географических и металлургических специальностей в успешном освоении учебной программы: изучении минералов, горных пород и руд. Но не менее важной задачей музеев (в том числе и учебных) должны являться пропаганда геологических знаний среди населения и профориентационная работа со школьниками.

Небольшой геологический музей есть и в Сибирском федеральном университете. Он существует уже более 55 лет. Как учебный геологический музей он был создан в 1962 г. в Красноярском институте цветных металлов на кафедре геологии. Основой экспозиции на первом этапе стала коллекция минералов и горных пород Московского института цветных металлов и золота, расформированного в соответствии с постановлением Правительства СССР в 1958 г. Впоследствии коллекция была существенно пополнена благодаря усилиям преподавателей и сотрудников геологических кафедр института горного дела, геологии и геотехнологий (ИГДГиГ) СФУ, студентов и выпускников. В экспозиции сектора геологии размещено более 2 000 образцов минералов, горных пород и ископаемых остатков фауны и флоры из разных регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья. Есть в коллекции музея и метеориты (в том числе Челябинский). В 2008 г. геологический музей был преобразован в сектор геологии музея СФУ [1]. Сейчас заведующей сектора геологии музея СФУ является Л.Г. Окладникова.

Дети дошкольного и младшего школьного (1 – 4 классы) возраста активно интересуются минералами и живыми существами, населявшими нашу планету сотни миллионов лет назад. К сожалению, в большинство геологических кружков школьники принимаются только с 5–6 класса. В Сибирском федеральном университете при институте горного дела, геологии и геотехнологий уже несколько лет успешно работает клуб юных геологов им. Р.А. Цыкина, в котором сначала занимались школьники с 3 по 11 класс. В последние три года

в клуб стали приходить младшие школьники (1 – 2 класс) и даже дошкольники (5 – 6 лет). Пришлось организовать отдельную секцию в клубе для занятий с ними. Причем в этой секции с интересом занимаются не только сами ребята, но и их родители, специальность большинства из которых далека от геологии. Занятия клуба нередко проводятся в помещении сектора геологии музея СФУ, где члены клуба знакомятся с богатыми коллекциями минералов и палеонтологических образцов. Очень удобно, что в помещении музея есть экран для демонстрации презентаций. Занятия проводят преподаватели кафедры геологии, минералогии и петрографии, студенты и аспиранты. Цель занятий – в игровой форме дать детям старшего дошкольного и младшего школьного возраста (5 – 11 лет) первые знания о разнообразии минералов и их удивительных свойствах, а также об эволюции жизни на нашей планете и периодизации истории Земли. Члены клуба учатся эффективно общаться друг с другом, составлять небольшие рассказы, знакомятся с профессиями геолога-минералога и геолога-палеонтолога. Содержание и продолжительность каждого занятия могут варьироваться в зависимости от возраста и уровня подготовки учащихся. Для старших дошкольников продолжительность занятия не должна превышать 20 – 25 минут, для младших школьников – 45 минут [2].

При знакомстве с коллекцией дети узнают о внешнем облике, удивительных свойствах, отличительных признаках и использовании различных минералов, знакомятся с драгоценными и поделочными камнями. Каждое занятие посвящено либо отдельному минералу (кварц, гипс, кальцит, флюорит, галит и т. д.), либо группе минералов (магнетит и гематит, слюды, полевые шпаты, гранаты и т. д.). Кроме музейных образцов, дети знакомятся с образцами из учебной коллекции и самостоятельно исследуют свойства минералов, определяя их цвет, цвет черты, блеск, твердость, спайность, плотность, магнитность, электропроводность и т. д. В конце занятия создается «Портрет минерала» на специальном бланке. Дошкольники, еще не научившиеся писать, используют для фиксации свойств минерала и областей его практического применения простые пиктограммы, а цвет и цвет черты минерала показывается цветными карандашами.

Рассматривая образцы палеонтологической коллекции сектора геологии музея СФУ, дети узнают, как образуются окаменелости. Особое внимание уделяется остаткам животных и растений, которые можно обнаружить во время геологических экскурсий в окрестностях Красноярска (археоциаты и трилобиты в известняках Торгашинского хребта, отпечатки проптеридофитов раннедевонского возраста и ракоскорпионов, отпечатки стволов и веток лепидофитов раннего карбона из окрестностей дер. Воскресенка, отпечатки насекомых каменноугольного возраста в алевролитах из окрестностей пос. Кубеково, бивни и зубы мамонтов, кости бизонов из района пл. Сухой и р. Кача) [2]. В палеонтологической коллекции сектора геологии музея СФУ ребята также могут увидеть зуб тирранозавра, череп носорога, найденный в Хакасии, ребро динозавра, многочисленные отпечатки кордаитовых растений из Кузбасса, раковины крупных аммонитов (рис.) и т. д. Красочные картины палеоландшафтов, размещенные на стенах музея, дают наглядное представление не только об облике древних организмов но и среде их обитания.

Каждое занятие посвящено определенному периоду в истории Земли (например, для старших дошкольников – Палеозойская эра, Мезозойская эра, Кайнозойская эра, для младших школьников можно более подробно рассмотреть фоссилии, относящиеся к каждому из периодов – кембрийскому, девонскому и т. д.). Начинается занятие с короткого рассказа преподавателя о группе ископаемых растений и животных, образе их жизни с демонстрацией электронной презентации или ее фрагмента. При этом показывается также цветной фрагмент геологической шкалы, соответствующий времени существования на Земле изучаемых организмов (можно использовать магнитную игру). Затем члены клуба знакомятся с образцами, размещенными в витринах сектора геологии музея СФУ, а образцы учебной коллекции дети могут потрогать руками. В конце каждого занятия проводится мини-викторина, дети рисуют или лепят (из глины или пластилина) животных и / или растения, с которыми они познакомились на занятии.





Рис. Занятие клуба юных геологов в секторе геологии музея СФУ

На базе коллекций сектора геологии ведется также просветительская и профориентационная работа, проводятся экскурсии для всех желающих. Сектор геологии музея СФУ пользуется популярностью у людей разного возраста – от дошколят до пенсионеров. Он всегда открыт для общения и сотрудничества, поиска новых и интересных форм музейной работы.

#### **Библиографический список**

1. Перфилова О.Ю., Окладникова Л.Г., Клеймёнов В.В. Минералы Урала в коллекции учебного геолого-минералогического музея (геологический сектор музея Сибирского федерального университета) // Минералогия Урала – 2011: материалы VI Всероссийского совещания. Миасс – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С. 211–213.
2. Перфилова О.Ю., Махлаев М.Л., Лобастов Б.М. Первые шаги в науку (опыт работы с одарёнными детьми в системе дополнительного геологического образования школьников) // Материалы Всероссийской педагогической научно-практической конференции «Геологическое образование как форма работы ДЮГД по популяризации наук о Земле среди молодежи». Бахчисарай, 2014. С. 168–178.

### **ТУРИСТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ ПО СЛЕДАМ «ЗОЛОТОГО ЭШЕЛОНА»**

**А.В. КОЛЧАКА**

*В.Н. Сальников<sup>1</sup>, Г.М. Шаповалов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Томский политехнический университет,

<sup>1</sup>Томское отделение Русского географического общества,

<sup>2</sup>ООО Ванкорнефть

*Транссибирская магистраль, золото Отечества, антропогенные месторождения, Белая Гвардия, схроны, психофизическое воздействие, Директория, Сибирский ледяной поход, туристические маршруты.*

Статья посвящена обоснованию возможности создания туристических маршрутов в районах отступления Белой Армии А.В. Колчака от Омска до Читы в период Гражданской войны 1918–1922 гг. Командование восточного фронта для передвижения использовало Транссибирскую магистраль и составы для перевозки армии, имущества и золотого запаса России. Во время туристических маршрутов предполагается проводить поиски антропогенных месторождений в районах отступления войск и возможного складирования части золота и драгоценностей. Планируется изучение истории белого и красного движения в Сибири в годы гражданской войны.

## TOURISTIC ROUTES TRACING THE «GOLDEN ECHELON» OF A.V. KOLCHAK

V.N. Salnikov, G.M. Shapovalov

*Trans-Siberian Railway, gold of the Fatherland, man-induced deposits, the White Guard, hideouts, psycho-physical impact, Directory, Siberian ice hike, tourist routes.*

The article is devoted to the substantiation of the possibility of creating touristic routes in the regions of the retreat of the White Army of A.V. Kolchak from Omsk to Chita during the Civil War of 1918–1922. The command of the Eastern Front used the Trans-Siberian Railway and convoys for transportation of the army, property and gold reserves of Russia. During the touristic traverses it is planned to search for man-induced deposits in the areas of retreat of the troops and possible storage of a part of gold and jewelry. It is planned to study the history of the “White” and “Red” movements in Siberia during the Civil War.

Прошло сто лет со времени начала Гражданской войны в России (1918–1922). Марксистско-ленинская идеология победила. Малоизученной исторической темой остаются причины поражения белого движения и в частности Сибирской армии А.В. Колчака. Основные публикации по этому вопросу размещены в зарубежных издательствах [4]. Подробная биографическая публикация об Александре Васильевиче Колчаке имеется в книге Г.В. Егорова [3]. Ранее в программе по геологическому туризму, представленной в Томское отделение Российского географического общества, был запланирован следующий комплекс работ по сбору информации, профессиональной подготовке и исследованиям.

1. Организация туристических маршрутов по местам предполагаемого захоронения золота Колчака: Томск – Юрга – Тайга – Ижморка – Красный Яр – Мариинск – Тяжин и обратно через Мариинск – Ишим – Томск.

2. Проведение экспедиционных работ для внедрения геофизических, биолокационных и экстрасенсорных методов поисков захороненных ценностей.

3. Изучение истории белого и красного движения в Сибири в годы гражданской войны.

В дальнейшем планируется при осуществлении туристических маршрутов отработать методики поиска не востребуемых ценностей на основании критериев и признаков, подробно изложенных в работе Г.М. Шаповалова [8]. К осени 1918 г. противостояние красных и белых стабилизировалось. С запада большевистскую рабоче-крестьянскую Красную Армию теснил германский фронт. С юга – добровольческая армия А.И. Деникина (впоследствии «Вооруженные силы Юга России») и «Русская Армия» П.И. Врангеля) и всевеликое войско донское П.Н. Краснова. С северо-запада – войска Н. Юденича, с востока – фронт «Верховного правителя» и «Верховного Главнокомандующего» А.В. Колчака. На дальнейшее событие коренным образом повлияли капитуляция Германии (11 ноября 1918 г.) и начавшаяся Парижская мирная конференция (18 января 1919 – 21 января 1920 гг.). К этому времени 45-тысячный Чехословацкий корпус, возвращающийся на родину через Тихий океан, уже расположился со своими эшелонами на всем протяжении Сибирской железной дороги вплоть до Владивостока. Японцы (а также американцы и французы) заняли Транссибирскую магистраль до Байкала [7]. К декабрю 1919 г. адмирал А.В. Колчак, доверившись союзникам, был вынужден с 29 вагонами золотого запаса России отступить по железной дороге. Сообщалось, что ревком от белочехов получил только 18 вагонов. Три колонны армий Восточного фронта под командованием генерала-лейтенанта В.О. Каппеля, шедшего во главе одной из них, отступали вдоль железной дороги. Этот путь был назван Великим Сибирским Ледовым походом. Но куда делись 11 вагонов золота, если чехам передали 18? Конечной целью движения на восток было Забайкалье, где с лета 1918 г. чехи, как стало известно, выкупили себе у большевиков дальнейший проезд к океану через Байкальские туннели. Очевидно, цена его была в значительной части из тех 235,5 млн рублей литерных эшелонов «С» и «D», о которых большевистский наркомфин заявил 6 июня 1921 г. как о потраченных Колчаком [7]. Осенью 1919 г. по приказу Колчака на счета в иностранных банках было переведено 126,765 млн золотых рублей. Мы полагаем, что, скорее всего, золото из эшелона могли похитить или складировать в трех районах: между станциями Юрга – Яшкино – Тайга; Тайга – Анжерка – Судженка – Яя; Ижморка – Мариинск – Тяжин [6].



*Рис. Транссибирская магистраль в районе станции Яшкино (Кемеровская область). Отряд из Томска и Красноярска проводит поиски схронов (фото В.Н. Сальникова)*

Красная Армия 21 декабря находилась в районе станции Юрга, а Колчак – на станции Нижнеудинск, в 1000 км от линии фронта. Ачинск, находящийся в 422 км от Юрги, был взят 31 декабря. Значит, часть золота из эшелона была спрятана или похищена на станциях Тайга или Судженка с 14–21 декабря 1919 г., в один из 7 дней декабря, или когда Красная Армия подходила к Новониколаевску (Новосибирск), а Колчак, находясь на станции Судженка (между Анжеро-Судженском и станцией Яя), ждал результатов битвы за город. Через Мариинск, Тяжин, Ачинск, Зелеево эшелон, по-видимому, прошел не останавливаясь, т. к. эти районы контролировались партизанами. Действительно, если речь идет о 873 кг золота, похищенного на станции Тайга, то его в мешках или ящиках по 40 кг можно было увезти скрытно на 5–6 саях, в сопровождении одного взвода (20–30 человек) или даже отделения (10–12 человек), которые бы ехали по два человека в саях, сопровождая груз. Быстро спрятать более полтонны золота зимой, в 30–40-градусные морозы, при короткой остановке поезда можно было лишь в склепах церкви или в заброшенных местах захоронений. Но они обычно расположены вблизи карьеров, а вероятность захоронения в лесу, в поле, по берегам рек и в озерах крайне мала [5]. Как пишет С.Н. Волков, «была ли кража 26 ящиков золота на станции Тайга, достоверно так и не установлено, никаких документов нет. По балансу все движение золота с 18 октября отслеживается вплоть до 32,6 т, захваченного в Чите атаманом Г.М. Семеновым» [2].

Поход трех сибирских армий с линии р. Томь до Байкала можно разделить на три периода, отличных друг от друга по особенностям движения, вызванным отчасти обстановкой, при которой движение происходило с использованием опыта первых недель похода. Первый период отступления Белой Армии начинается от р. Томь до р. Енисей; второй – от р. Енисей до района г. Канска, третий – далее до Байкала. Первая Сибирская армия, которой командовал генерал А.Н. Пепеляев, практически перестала существовать 17 декабря и покинула Томск, где находился ее штаб. Гарнизоны Мариинска и Ачинска были, по-видимому, распущены, Красноярский гарнизон тоже взбунтовался, и около генерала А.Н. Пепеляева остались только его конвой и небольшая группа офицеров и верных долгу солдат, всего около 400 человек. Третья Северная колонна Белой Армии, состоявшая из 3-го Барнаульского полка, 11-го Оренбургского Казачьего полка и других частей, выбрала маршрут отступления по Енисею, Ангаре и Илимю. Ею командовал полковник Александр Иннокентьевич Камбалин. В марте 1920 г. колонна добралась до Четы – единственная из состава всей первой Сибирской армии [7]. Где-то здесь, на берегах Ангары, Камбалин мог принять решение, то есть спрятать часть золотого запаса России, если, конечно, он у него был. При недолгом

правления А.В. Колчака запасы за 8 месяцев уменьшились на 235,5 млн рублей, что составляет 36,1 % всего золота. Согласно архивным документам, состоялось 7 отправок благородного металла. Одна из них произошла 10 марта 1919 г., когда во Владивосток ушли 1 236 ящиков с золотыми слитками, золотистым серебром и серебристым золотом. Следующие отправки датированы 19 и 20 июля, 8 и 26 сентября, 8 и 18 октября 1919 г. Всего во Владивосток было отправлено золота на сумму более 235 млн, однако не все оно благополучно до него добралось. В золотом эшелоне, отправленном 18 октября, содержалось 182 ящика с золотыми слитками и 550 ящиков с российской золотой монетой. Общий вес отправленного золота составлял 33,7 т. которые захватил в Чите атаман Семенов. Большая часть этого золота была передана на временное хранение японским оккупационным властям и увезена ими в Японию. Из последнего золотого состава Колчака в январе 1920 г. бесследно исчезло 4,6 млн золотых рублей. Даже при аресте Колчака в Иркутске в его вагоне, у сопровождающих его лиц, было обнаружено 7 номерных золотых слитков государственного банка России. Существует версия, что из этих вагонов была осуществлена перегрузка золота в тайник на р. Белой, когда стало окончательно понятно, что Верховный Правитель арестован и основной золотой запас захвачен белочехами [2]. Эту часть складированных ценностей можно отнести к антропогенным месторождениям и проводить поиски [1].

Предлагается открыть новые туристические маршруты по местам предполагаемого складирования золота: Томск – Юрга – Тайга – Ижморка – Красный Яр – Мариинск – Ишим – Томск (передвижение на машинах и пешком с заходом в таежные деревни). Восстановить паровоз (их много стоит на консервации на станции Тайга) и возить маршрутами по пути отступления белых войск и эшелона с золотом: Юрга – Яшкино – Тайга – Анжерка – Яя – Ижморка – Мариинск – Тяжин. В процессе туристических маршрутов участники могут пройти курсы золотоискателя и научиться мыть золото лотками.

### **Библиографический список**

1. Вакарь Ю.В. Проблема поисков антропогенных месторождений // Сб. докладов конференции «Минералогия техногенеза – 2010». Миасс: ИМин УРО РАН, 2010. С. 243–249.
2. Волков С.Н. Призрак золотого эшелона Колчака. Кругобайкальская железная дорога. Иркутск, 2016. 216 с.
3. Колчак Александр Васильевич – последние дни жизни / сост. Г.В. Егоров. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1991. С. 304.
4. Пучков Ф.А. 8-я Камская Стрелковая дивизия в Сибирском Ледяном походе // Вестник первопроходника. 1965–1966. № 44–52. 117 с.
5. Сальников В.Н. Возможность поиска складированных ценностей по регистрации остаточной информации // Матер. науч.-практ. конф. «Новое миропонимание к синтезу духовных учений философии, науки, культуры». Красноярск, 1995. С. 75–76.
6. Сальников В.Н., Вакарь Ю.В. Геотуристический маршрут «По следам Золотого эшелона» // Сб. матер. XII Межд. науч.-практ. конф. с международным участием «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий». Томск: ТГУ, 2012. 265 с.
7. Тулохонов С.М. О великом Сибирском Ледяном походе. Улан-Удэ, 2006.
8. Шаповалов Г.М. Биолокация в вооруженных силах и правоохранительных органов России: учебн. Пособие. Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2016. 194 с.

СЕКЦИЯ VI.  
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ  
ГЕОГРАФИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ  
В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УЧРЕЖДЕНИЯХ И ВУЗАХ

## **КАРТЫ-АНАМОРФОЗЫ КАК ОДИН ИЗ ВИДОВ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ**

*М.С. Астрашарова<sup>1</sup>, Н.А. Лигаева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

*Средства обучения географии, географические карты, карты-анаморфозы.*

Статья посвящена методике использования современных средств обучения географии в школьном образовательном процессе. В статье представлены разработки заданий для работы с картами-анаморфозами.

## **MAPS-ANAMORPHOSES AS ONE OF THE TYPES OF MODERN GEOGRAPHY TRAINING AIDS**

*M.S. Astrashabova, N.A. Ligaeva*

*Geography training aids, geographical maps, maps-anamorphoses.*

The article is devoted to the methods of using modern aids for teaching geography in the school educational process. The article presents the tasks for maps-anamorphoses.

**И**стория использования школьных географических средств обучения насчитывает более трех столетий. На начальных этапах существовали традиционные средства обучения, такие как учебники, хрестоматии, учебные картины, рабочие тетради на печатной основе. Большим наглядным потенциалом обладали настенные карты, комплекты карт атласов и контурные карты. С конца XX в. школьный процесс обучения стал оснащаться компьютерами и новейшими электронными средствами. Появились электронные библиотеки наглядных пособий, мультимедийные учебники, цифровые образовательные ресурсы. Важная роль в преподавании школьной географии отводится ГИС-технологиям [2].

Во все времена изучения географии основополагающую роль играли географические карты, которые представляют собой модель географической действительности, в которой зашифрована информация о природе, хозяйстве и деятельности человека. В федеральном государственном образовательном стандарте общего образования одним из требований достижения предметных результатов является овладение основами картографической грамотности и использования географической карты как одного из языков международного общения.

Современный процесс обучения географии ориентирован на формирование картографической грамотности, поэтому появляются новые формы изображения объектов и явлений на географических картах. Примером инновационной карты является карта-анаморфоза (карта-искажение). На таких картах территории государств конструируются сообразно заданной переменной, показателя и доли каждой территории в мировой экономике, численности и движения населения и т. д. Карты-анаморфозы представляют образы и статистическую информацию, на которой эти образы строятся. Вследствие этого одни страны изображаются непомерно огромными, а другие — едва различимыми точками, ниточками или совсем не находят отражение при нулевых и отрицательных значениях ведущего показателя. Для визуальной ориентации в необычном геопространстве карт-анаморфоз помогают цветовые коды, подобранные для 12 регионов и стран, в них расположенных. Цвет каждой территории на всех картах постоянный. Например, территория России окрашена в светло-зеленый цвет, США — синий, страны Западной Европы — в разные оттенки фиолетового цвета, Китай — ярко-зеленый, Индия — оранжевый, Япония — фиолетовый, страны Африки — от бледно-желтых до темно-красных и коричневых [1]. Карты позволяют учителю проводить аналитическую работу с обучающимися по разным направлениям: изучение природы, демографии, экономики, экологии и т. д. Возможны разные варианты учебных заданий, связанных с работой по картам-анаморфозам. В урочной деятельности учитель может использовать готовые карты-анаморфозы, представленные в

интернет-ресурсах (рис. 1,2). Например, при изучении темы «Население России» обучающимся можно предложить следующие задания.

- Используя карту «Продолжительность жизни», определите:
  - регионы РФ с наибольшей / наименьшей продолжительностью жизни;
  - показатели в Красноярском крае;
  - перспективы развития данного показателя в РФ в ближайшие годы.
 Почему в названных субъектах РФ такие показатели? Укажите причины.

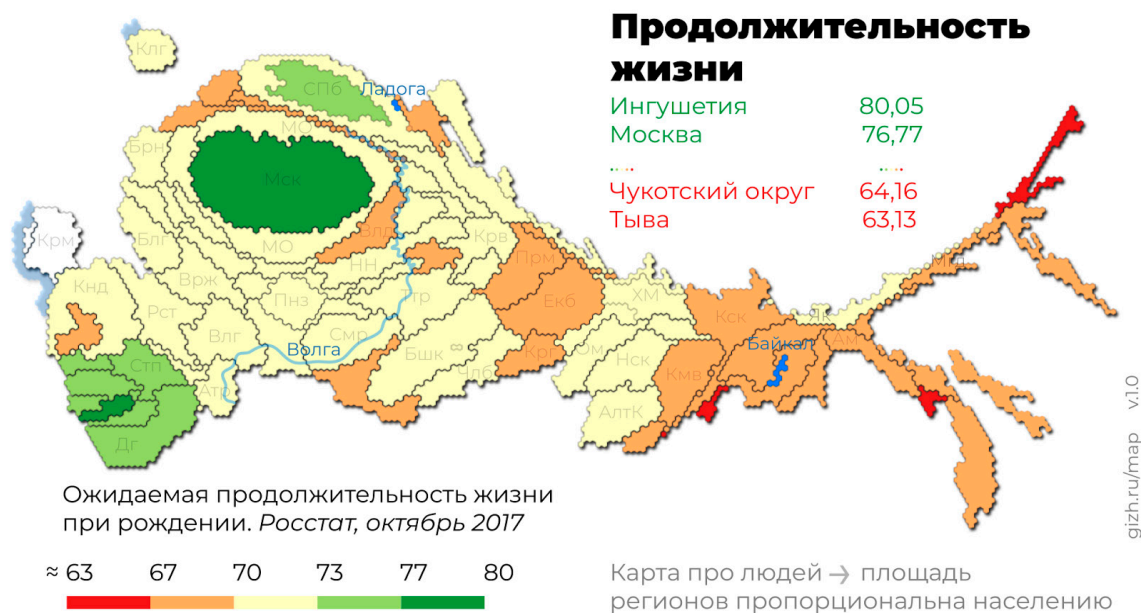


Рис. 1. Карта-анаморфоза «Продолжительность жизни в РФ» [3]

- Используя карту «Урбанизация» (рис. 2), ответьте на вопросы:
  - Можно ли назвать нашу страну высокоурбанизированной? Ответ обоснуйте.
  - Приведите примеры регионов с высоким / низким уровнем урбанизации. Назовите причины такого различия.
  - Объясните, почему в Республике Чечня и Республике Алтай низкий уровень урбанизации?

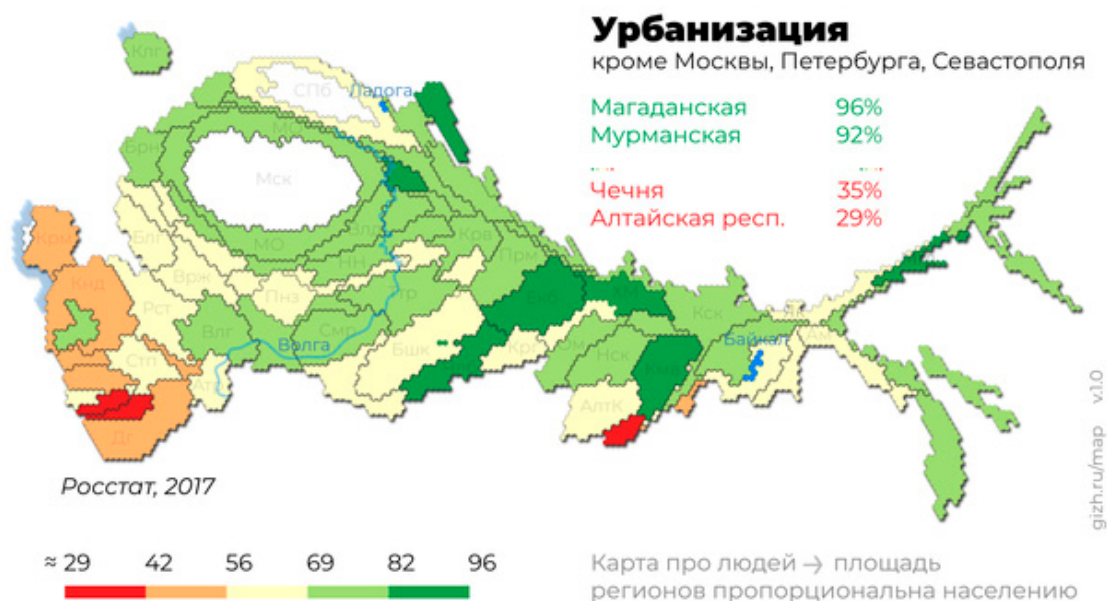


Рис. 2. Карта-анаморфоза «Урбанизация в РФ» [3]

Для формирования познавательных, регулятивных и коммуникативных умений возможна самостоятельная разработка обучающимися карт-анаморфоз. Школьникам можно предложить спроектировать следующие карты-анаморфозы по Красноярскому краю: численность населения народов края, плотность населения районов края, уровень номинальной заработной платы, средний возраст женщин и мужчин районов края и др.

Таким образом, работая с картами-анаморфозами, школьники с интересом достигают предметных результатов, овладевают основами картографической грамотности, пытаются проектировать и прогнозировать различные явления и события.

### **Библиографический список**

1. Стрелова О.Ю., Паневина Г.Н. Дидактические ресурсы карты-анаморфозы // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2010. № 2. С. 64–70.
2. Фёдорова О.О., Астрашарова М.С. Применение цифровых образовательных ресурсов на уроках географии // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Красноярского отделения Русского географического общества и всемирному Дню Земли: в 2 т. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. Т. 2. С. 277–279.
3. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/59ee1f4955876b46fdffc271/rossiia-v-kartahanamorfozah-5a52339057906aba4bb0de10> (карты-анаморфозы по России).

## **ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ**

*И.Л. Белова*

МБОУ «Снежногорская СОШ», Зейский район, Амурская область

*Исследование, проекты, дополнительное образование, лесничество.*

В статье представлены результаты проектной и исследовательской деятельности школьного лесничества с целью использования экологического и краеведческого материала в дополнительном образовании.

## **DESIGN AND RESEARCH ACTIVITY IN SCHOOL FORESTRY**

*I.L. Belova*

*Research, projects, additional education, forestry.*

The paper provides the results of design and research activity of school forestry for the purpose of using the ecological and regional material for additional education.

**В**недрение федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (ФГОС) сегодня является ключевым элементом модернизации российской школы. Согласно ФГОС второго поколения, основным подходом в современном образовании является деятельностный [2]. Всесторонне реализовать данный подход позволяет исследовательская и проектная деятельность. В Снежногорской школе Зейского района проектную и исследовательскую деятельность обучающихся на всех ступенях обучения начали задолго до внедрения стандартов. В школе более 15 лет действует школьное лесничество «Лесные Берендеи». Работая учителем биологии и географии в школе, нельзя не затронуть вопросы экологии. Нами накоплен огромный методический краеведческий материал, который в современном образовательном процессе не востребован, поэтому реализуем его в рамках деятельности школьного лесничества. При разработке программы учитывалось, что работа школьников по охране леса – одна из основных для сельских школ, расположенных в лесной зоне. Содержание программы предусматривает получение не только теоретических и практических знаний, но и массу познавательных, развлекательных и игровых моментов, позволяющих лучше усваивать теоретический материал. Цель программы – бережное отношение к природе, углубление знаний в области лесного хозяйства и экологии, вовлечение детей в практическую природоохранную деятельность. Программа рассчита-



на на учащихся 2–11 классов. При ее разработке учитывались возрастные и индивидуальные особенности детей. Программа базируется на знании учащихся, полученных по естественным дисциплинам (биологии, географии), имеет междисциплинарный характер и практическую направленность [1]. В нее включены вопросы охраны природы, лесоведения, экологии. Их рассмотрение позволяет сформировать у учащихся представление о лесном деле, взаимодействии природы и общества, мерах защиты и восстановления природной среды. Практические работы базируются на краеведческом материале. Учебные занятия проводятся в разных формах, используются различные приемы и методы. Основные методы работы – это построение логических цепочек, аналогии, сказки, образность при объяснении отдельных сложных понятий (экосистема, сукцессия). Для заинтересованности учащихся используются разнообразные конкурсы проектов, изучение природоохранных традиций разных народов (поверья, фольклор), газетные акции, пропаганда природоохранных знаний среди населения, разнообразные игры («В гостях у Берендея», «Лесные Робинзоны», «На лесной полянке»). На занятиях учащиеся делают сообщения, рефераты, презентации, учатся делать выводы, обобщения, прогнозы. Для снятия физической усталости используются подвижные игры на природе. Программа не только способствует знакомству с природой родного края, но и формирует оценочные суждения, умения прогнозировать отношения в системе «природа – человек – общество», воспитывать чувство сопереживания к природе, способствует становлению гражданской зрелости и ответственности по отношению к природе. Для реализации программы используем необходимые средства: методическая, художественная литература; видеофильмы; инвентарь для проведения практических мероприятий; оборудование школьного лесничества; школьный лесной питомник; договор с лесничеством и Положение о школьном лесничестве и другие материалы. Ежегодно утверждаем на первом заседании школьного лесничества перечень практических работ в период летних каникул: посадка лесных культур (сосна, кедровый стланик, лиственница, можжевельник, кедр) и закладка опытов; уход за лесопосадками: прополка сорняков, рыхление и оформление гербариев и коллекций, очистка лесопосадок от валежника и бытового мусора, подготовка питомника к зиме и заготовка посадочного материала (сбор сосновой шишки) во время весенних каникул.

Исследовательская работа является важнейшей составной частью деятельности школьного лесничества. Цель – привлечение ребят к поисковой и исследовательской деятельности в области лесоведения, лесоводства, охраны и защиты леса, комплексного исследования лесных экосистем, экологии лесных животных и растений. Совместно со Снежногорским лесхозом проводим посев семян и высадку саженцев в школьном лесном питомнике, на грядах лесного питомника лесхоза. Оказываем практическую помощь при прополке саженцев. Членами школьного лесничества были проведены исследования на тему «Исследование влияния рубок ухода на лес в Снежногорском лесничестве». Было выявлено, чем интенсивнее рубки ухода, тем выше качество лесной продукции. Предыдущие исследования были направлены на изучение экологии пос. Снежногорский и определение уровня загрязненности воды в заливе Зейского водохранилища у побережья пос. Снежногорского. Ребятами были изучены литературные источники по исследуемой проблеме, проведены основные измерения, составлены диаграммы и графики, выявлены основные очаги загрязнения. При сопоставлении данных с результатами исследований стало очевидно, что экологическое состояние поселка неблагоприятное, а качество воды не соответствует нормам. Данные исследования были представлены на информационной встрече с жителями поселка. Вся информация была согласована с санитарными службами Зейского района, после чего обсуждались пути решения данной проблемы с главой поселения. Исследовательская работа по изучению антропогенного влияния на прибрежную зону Зейского водохранилища в местах отдыха была реализована в рамках проекта «Экологические проблемы побережья Зейского водохранилища в районе отдыха». Волонтерами проводилась акция «Чистое побережье», в которой принял участие даже глава района. Исследовательская работа «Сущность и значение наледных процессов» стала победителем XXIX Областной научно-практической конференции школьников по исследовательской работе «Поиск. Открытие. Перспектива» и привлекла внимание к проблеме наледей в районе. Ребята уже несколько лет ведут исследования по изучению растений в классах, школьном дворе, на территории поселения по различным направлени-

ям, решают конкретные проблемы, выполняют задания лесничества. Итогом исследовательской деятельности стало участие учеников в конкурсах проектов, научно-практических конференциях различных уровней: «Зеленая планета», «Подрост», «Юннат», «Наша спутница вода», регионального конкурса творческих работ «Путешествие глазами географа», V Всероссийского конкурса научно-инновационных проектов для старшеклассников «Инновация для устойчивого развития», организованного компанией «Сименс», XVIII Региональной конференции «Исследователь природы Восточной Сибири», I Международной заочной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной науки».

Проведение научно-исследовательской работы с учащимися подтверждает эффективность данной инновации. Это проявляется в повышении интереса учащихся к изучаемому предмету, в увеличении количества участников и призеров школьных и муниципальных олимпиад, конкурсов, многие из которых поступают в вузы на факультеты естественно-научного профиля городов Дальнего Востока, где продолжают вести исследовательскую деятельность по специальности, основа которой была заложена в школе.

### Библиографический список

1. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности // Биология в школе. 2013. № 5. С. 60–67.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5–9 кл.). URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 10.01.2017).

## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

*В.В. Лемешкова*

КГАОУ «Школа космонавтики», г. Железногорск, Красноярский край

*ГИС (геоинформационные системы), сервисы Google, «Живая Карта», экологическая катастрофа, экологический терроризм, «ядерная зима».*

## OPPORTUNITIES AND CHALLENGES OF USING SATELLITE IMAGES FOR GEOGRAPHY LESSONS

*V.V. Lemeshkova*

*GIS (Geoinformational systems), Google services, "Live Map", environmental disaster, environmental terrorism, "nuclear winter".*

**В** настоящее время в процесс преподавания географии в школе активно внедряются современные технологии, основанные на применении космических снимков и карт на их основе. Главными достоинствами новых методов являются точная привязка объектов исследования с помощью навигаторов спутниковой связи, наглядное качественное изображение территорий и объектов.

Применение космических снимков направлено на решение многих задач:

- оценка географического положения, умение ориентироваться на поверхности Земли;
- распознавание объектов и явлений, умение описывать их;
- анализ, классификация и обобщение информации, полученной с помощью космических снимков и карт;
- прогнозы, преобразование информации из одного вида в другой.

Применение ГИС (*геоинформационные системы*) на уроках предоставляет новые возможности в познании нашей планеты, проведении учебных исследований. ГИС позволяют визуализировать (представлять в виде цифровой карты) большие объемы статистической инфор-

мации, имеющей географическую привязку. Программы позволяют создавать и редактировать карты всех масштабов, расшифровывать космические снимки. На образовательном рынке представлен широкий спектр ГИС. Многие из них являются профессиональными и, конечно, слишком дороги для школ, но есть и такие, которыми может воспользоваться учитель любой школы. Это геоинформационные сервисы Google, которые построены на использовании электронных карт и космоснимков: Google Maps и Google Earth. Они позволяют не только просматривать космические снимки и карты, но и, активизируя дополнительные слои, изучать природные явления. На сайте инженерно-технологического центра «СКАНЕКС» открыта специальная рубрика для школьников, где можно увидеть много интересных снимков, а также принять участие в конкурсах «Живая Карта».

Применение космических снимков на уроках географии зависит от технической оснащенности кабинетов географии. Как правило, мы имеем только один компьютер – учительский, а это значит, что режим работы со снимками может быть только демонстрационным. Попасты в компьютерный класс и обеспечить каждого ученика возможностью интерактивной работы удастся редко. Соответственно, приходится выбирать либо демонстрационный режим, либо самостоятельную работу учащихся с программным продуктом и космическими снимками во внеурочное время.

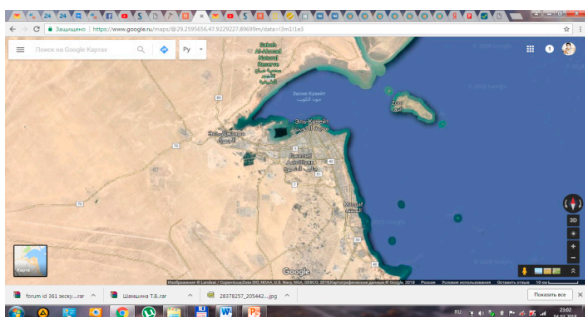


Рис. 1. Современный вид страны

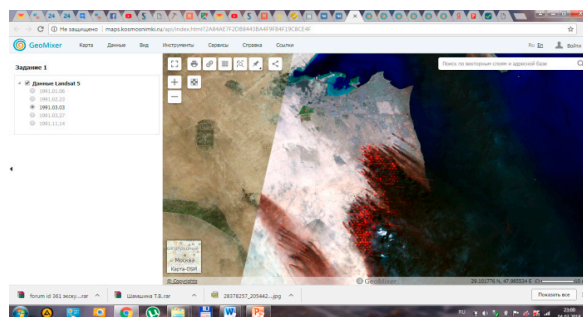


Рис. 2. Снимок от 03.03.1991

В статье рассматривается опыт организации учебного занятия с использованием космического снимка и сервиса Google в 10 классе по теме «Глобальные проблемы человечества». Учащимся предложено сравнить территорию арабского государства на современной карте Google (<https://www.google.ru/maps/@29.4584388,47.4498371,179071m/data=!3m1!1e3>) и на космическом снимке от 03 марта 1991 года; (<http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=INKBQ&2A84AE7F2DB8443BA4F9FB4F19C8CE4F>).

Рассматривая изображения, учащиеся получают задание: узнать страну, описать наблюдаемые изменения.

– Изучите снимки и расскажите, что здесь произошло (с точки зрения исторических и политических событий).

– Составьте подробный рассказ о произошедшем.

– На снимке от 03.03.1991 отметьте пострадавшие районы и рассчитайте их площадь. Сделайте выводы о последствиях.

Выслушав рассуждения учащихся, учитель демонстрирует презентацию с фотографиями (рис. 3, 4, 5, 6, 7) зоны войны в Персидском заливе. Ученики получают тексты статей об ущербе, нанесенном окружающей среде в результате поджога нефтяных скважин иракскими военными. Они знакомятся с понятиями «экологическая катастрофа», «экологический терроризм», «последствия явления “ядерная зима”».

Мы увидели, как можно использовать разновременные космические снимки для оценки последствий нанесенного экологического вреда, показать детям свидетельства военных преступлений, убедиться в совершенстве современных сервисов Google и возможностей детали-

зации изображений. Но для полного использования возможностей ГИС-технологий на уроках географии необходим не только доступ в Интернет в кабинете, но и возможность групповой работы с программным обеспечением, сервисами Google и космическими снимками за персональными компьютерами.



*Рис. 3. Взорваны 700 скважин*



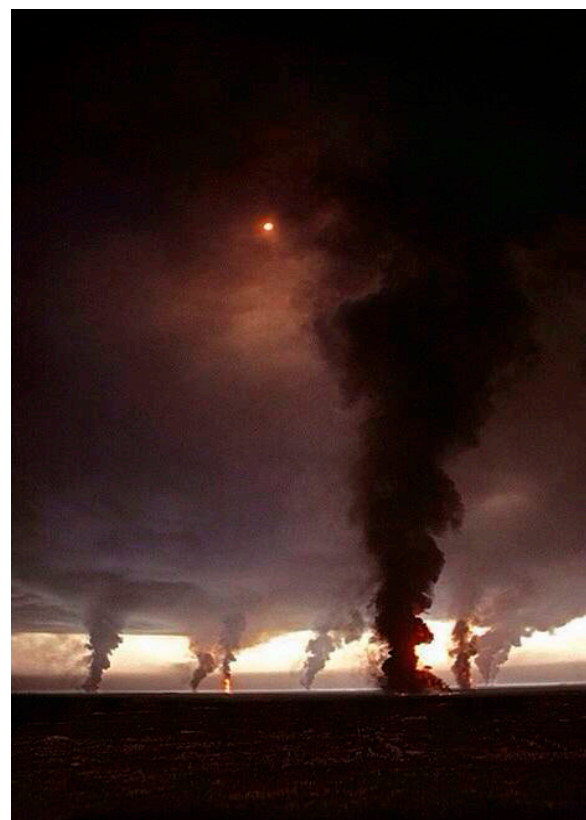
*Рис. 4. Взорваны нефтепроводы*



*Рис. 5. Нефть горела 230 дней*



*Рис. 7. Разрушены НПЗ Кувейта*



*Рис. 6. Режим черного неба*

### **Библиографический список**

1. Григорьев А.А. Космическая индикация ландшафтов Земли. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. 165 с.
2. Исследование природной среды космическими средствами. М., 1975. Т. 4. 244 с.
3. Кравцов В.И. Космические снимки и экологические проблемы. М.: СКАНЭК, 2011.
4. Локшина А.М. Космические снимки и веб-ГИС-технологии на уроках географии: пособие для учителя. М.: СКАНЭК, 2015. 74 с.
5. URL: <http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=4VTDS&2A84AE7F2DB8443BA4F9FB4F19C8CE4F> космический снимок GeoMixr«СКАНЭК»
6. URL: <https://www.google.ru/maps/@29.2595656,47.9229227,89699m/data=!3m1!1e3> Google Maps

# ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ГЕОГРАФИИ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Г.Г. Ломова<sup>1</sup>, Н.П. Локтева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Рощинская СОШ №17, Курагинский район

<sup>2</sup>Краснокаменная СОШ № 4, Курагинский район

*Внеурочная деятельность, геология, горные породы и минералы.*

Статья посвящена повышению интереса к географии через внеурочную деятельность по изучению геологических объектов, минералов и горных пород родного края.

## GEOLOGICAL CONTENT OF OFF-HOUR STUDENTS' ACTIVITIES IN GEOGRAPHY IN GENERAL EDUCATION INSTITUTIONS

G.G. Lomova, N.P. Lokteva

*Extracurricular activities, geology, rocks and minerals.*

The article is devoted to increasing interest in geography through extracurricular activities for studying the geological objects, minerals and rocks of the native land.

**В**неурочная деятельность по географии – составная часть учебно-воспитательной работы в школе, способствующая решению важных задач в образовании и воспитании, формирующая коммуникативные навыки, создающая условия для самоорганизации и развития творческих способностей школьников.

География как учебный предмет имеет большие возможности для организации внеурочной деятельности. В 6 классе закладывается основа географических знаний, происходит знакомство с новыми понятиями. К сожалению, за один час в неделю учителю невозможно дать обширные знания по тем вопросам, которые интересуют ребят. Как показывает практика, в этом возрасте их интересует происхождение Земли, образование полезных ископаемых, горных пород и минералов, они с интересом рассматривают коллекции образцов, которые еще есть в школе.

Геологические знания, которые включены в школьные естественнонаучные предметы, показывают, что в процессе изучения курсов «География Земли» (7 кл.), «География России» (8–9 кл.) учащиеся получают начальные геологические сведения, объем которых не дает им воспринимать мир комплексно. Недостаток внимания к геологии в школе сказывается на качестве геологических знаний при подготовке к экзаменам.

Повысить интерес к обучению географии и увлечь геологией можно через систему внеурочной деятельности. В нашем случае это занятия, на которые приходят ребята с конкретной целью – узнать что-то новое в области геологии, подготовиться и выступить на школьной конференции. На занятиях ребята получают возможность почувствовать себя геологами (используя коллекцию горных пород и минералов), представить себя топонимистами (изучают топонимику родного края), освоить метод моделирования и создать модель вулкана, горного склона. Занятия по данному курсу дают возможность ребятам принимать участие в РНПК с исследовательскими проектами, а также на районном географическом фестивале «Путешествие по Курагинскому району» в номинации «Геология». Работая над исследовательскими проектами, мы изучаем горные породы и минералы не только своего района или края, но и образцы из других регионов России (Кольский полуостров), а также образцы из пустыни Сахара, привезенные нашими земляками в качестве сувениров (проект «Как растут розы пустыни?»).

В 2013 г. мы проводили исследование образца, взятого из коллекции горных пород и минералов Ольховско-Чибихевского рудного района. Образец оказался сложным по составу (перидотит, жила серпентина, хризотил-асбест). Было трудно определить его основные части, поэтому пришлось обратиться к главному геологу ЗАО ЗДК «Золотая звезда» В.П. Кузнецову, преподавателям КГПУ им. В.П. Астафьева Т.А. Ананьевой, СФУ О.Ю. Перфильевой. В коллекции находится 13 образцов минералов и горных пород.

Изучая новые образцы, учащиеся узнают интересные факты о минералах и горных породах, учатся проводить опыты, наблюдать, работать с определителем и различными источниками информации.

В 2015 г. мы проводили исследование образцов железной руды Краснокаменского рудника, находящегося в отрогах Восточного Саяна, основной вид деятельности которого – добыча железных руд. Все работы по геологии, представленные на районной конференции, стали победителями. В этом году исследовательская работа «Аспидный камень» также заинтересовала жюри и школьников. Шунгит – «аспидный камень», «пробирный камень», лидит или парагон. Горная порода является переходной от антрацита к графиту (антрацит – уголь, графит – стержень в карандашах). Встречается в природе редко, в одном месте на Кольском полуострове, в основном в виде тонких прожилков. Горная порода была обнаружена в Карелии, в поселке Шуньга [3].

Главная цель любого исследователя – найти необычное в обычном. Задача учителя – показать школьникам возможности практического применения знаний, получаемых в курсе геологии.

Каждый учитель ставит определенные учебные задачи: повышение геологической грамотности учащихся через систему внеурочных занятий по курсу геологии; привитие интереса к этому сложному и интересному предмету; научить ребят видеть практическое применение и универсальность геологических знаний. В жизни есть много профессий, связанных с геологией, и мы надеемся, что полученные в ходе учебных занятий знания помогут ребятам в выборе будущей профессии. Ведь лучшие качества профессии геолога – смелость, выносливость, честность, жажда знаний, умение ставить перед собой интересные и непростые задачи, а новые горизонты открываются лишь тому, кто делает шаг вперед.

### **Библиографический список**

1. Примерные программы по учебным предметам. География. 5–9 кл. М.: Просвещение, 2017.
2. Муга О.В. Методика формирования геолого-геоморфологических умений в школьном курсе физической географии: автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2000.
3. URL: <http://vestigator.info/forum/index.php?topic=319.0>

## **МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ГЕОГРАФИИ С ДРУГИМИ ОБЛАСТЯМИ ЗНАНИЙ**

*В.Ф. Набиулина*

МБОУ «Отношинская средняя общеобразовательная школа»,  
Красноярский край, Казачинский район, с. Отношка

*Интеграция, межпредметная интеграция, межпредметные связи, интегрированный урок, сущность, компетентностная модель, интеграция в обучении.*

Взаимодействие и интеграция учебных дисциплин являются условием реализации образовательного процесса в школе. Построение компетентностной модели на основе взаимодействия и интеграции учебных дисциплин в подготовке учителя географии актуализирует вопрос о содержании и особенностях данных процессов. В соответствии с научным определением интеграция предполагает обращение к природе интегрируемых объектов, выявление сущностных взаимосвязей интегрируемых учебных дисциплин.

## INTER-DISCIPLINARY INTEGRATION OF GEOGRAPHY WITH OTHER AREAS OF EXPERTISE

V.F. Nabiullina

*Integration, interdisciplinary integration, interdisciplinary connections, integrated lesson, essence, competence model, integration in learning.*

Interaction and integration of academic disciplines are a condition for the implementation of the educational process at school. Building a competence model on the basis of interaction and integration of academic disciplines in the training of a teacher of geography actualizes the question of the content and features of these processes. According to the scientific definition, the integration involves addressing the nature of integrable objects and identifying the essential relationships between integrable educational disciplines.

**И**нтеграция (от латинского – восстановление, восполнение, целое) – это, по определению В.А. Игнатъевой, процесс и результат взаимодействия отдельных дифференциальных элементов и функций системы, приводящий к устойчивому ее функционированию. В обучении, по мнению В.Н. Максимовой, интеграция осуществляется путем слияния в одном синтезированном курсе (теме, разделе, программе) элементов различных учебных предметов, научных понятий и методов различных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания.

Интеграция обучения – это органичное слияние содержания, методов и форм организации учебно-воспитательного процесса в целях достижения его эффективности. Следовательно, интеграция – это междисциплинарная категория.

Междисциплинарная интеграция – это целенаправленное усиление междисциплинарных связей при сохранении теоретической и практической целостности учебных дисциплин. Междисциплинарная интеграция расширяет образовательное пространство, создает виртуальную учебную междисциплинарную лабораторию, в которой обучающийся, многократно применяя знания по каждой дисциплине за рамками самой дисциплины, в новых условиях развивает умения применять знания в дальнейшей деятельности. Роль междисциплинарных связей закреплена общедидактическим принципом междисциплинарных связей в обучении, который подразумевает согласованное изучение теорий, законов, понятий, методов познания и методологических принципов, общих для родственных дисциплин.

Интеграция дисциплин предполагает:

- устранение дублирования в процессе изложения учебного материала различных дисциплин;
- усиление важности профессиональной направленности общеобразовательных предметов;
- формирование системно-целостного взгляда на мир.

Междисциплинарная интеграция способствует формированию компетентной личности, способной мыслить широко и нестандартно.

Существуют различные способы реализации интеграции в обучении. Одна из таких форм – интегрированный урок, который требует много времени для организации и подготовки.

Межпредметная интеграция – это процесс объединения нескольких учебных дисциплин для обеспечения формирования целостной картины мира. Интеграция в обучении это:

- обобщение и систематизация знаний по конкретной теме;
- база для другой области знаний;
- опора для изучения предметов или явлений, происходящих в природе и обществе.

Интеграцию в обучении можно выразить через понятия, события, тематику учебных занятий. Высшей формой способов реализации интеграции в географии как учебной дисциплине является, конечно же, интегрированный урок.

Как я, учитель географии, реализую это? Начинаю с выбора тем из календарно-тематического планирования, соответствующих межпредметной интеграции. Среди них: «Морской путь в Индию», «Первое кругосветное плавание», «Подземные воды, ледники», «Природный комплекс. Природные зоны», «Земля – наш дом»... Также обучающиеся участвуют в выборе темы, понятия и события, которые предполагают межпредметные связи географии с другими учебными дисциплинами. Это можно представить следующим образом:



Рис. 1. Связи понятий, событий и явлений

Интегрированный урок может быть разнообразным по своей структуре: проблемный урок, урок-путешествие, урок-практикум, презентация творческих работ и проектов и др. На этих уроках можно использовать методы и приемы разных современных технологий. Я чаще использую метод проектов. Мои учебные занятия в основном строятся в форме кооперации. Поставленные совместно с учащимися цели и достигнутый в соответствии с ними результат в виде какого-либо продукта деятельности направлены на межпредметные связи географии с другими школьными предметами. Например, урок-проект по теме «Река Времени: Индия».

Кооперация (Маршрутный лист)

Тема: Индия  
 Дата: 02.02.18 Класс: 5  
 Цель: организовать деятельность обучающихся, для реализации долгосрочного проекта «Река Времени», используя различные источники информации, формы и условия деятельности.  
 Оснащение: картон, клей, ножницы, контурные карты (исторические и географические), тематические иллюстрации, портреты ( по Древней Индии, ВГО, животных и растений), тематические карты, принтер, видеопроектор, мультимедийный экран, стенд-раскладушка (основа)  
 Результат кооперации: стенд-раскладушка «Река времени»  
 Целевая аудитория: 6, 7 класс

План						
№ ур	Предмет/ место	Инициалы учителя/ ответственный	Тема урока по тематическому	Краткие пояснения (задачи, деятельность)	«Мини - результат»	
1	История + География	Закирова А.А. Набиулина В.Ф	«Природа и люди Древней Индии»	Целеполагание. Определяют влияние географического положения и климата на жизнь и занятия населения Индии. Наносят на контурную карту и обозначают главные реки и места расселения людей	План. Карта «Древняя Индия» для стенда	
2	История	Закирова А.А.	Индийские касты	Составляют иерархическую лестницу. Составляет кластер «Религия Древней Индии»	Блок-схема «Иерархическая лестница» и кластер «Религия»	
3	География	Набиулина В.Ф	«Морской путь в Индию»	Наносят на физическую контурную карту «Морской путь в Индию», используя персоналии	Контурная карта с маршрутом «Морской путь в Индию»	
4	Биология (ВД)	Набиулина В.Ф		Используя различные источники информации, определяют животный и растительный мир Индии	Коллаж. Список животных и растений с иллюстрациями	
5	ИЗО			Оформляют стенда – раскладушки «Река времени»	стенд-раскладушка «Река времени»	
6	Литература	Сабитова Р.Ш		Составляют текст для презентации	Текст	
7	Презентация			результата		

Рис. 2. Маршрутный лист «Река Времени: Индия»



Таким образом, межпредметная интеграция позволяет не только показать предметные результаты, но и метапредметные: ориентирование в различных предметных областях; организация своей учебной деятельности; поиск причинно-следственных связей; поиск информации с использованием различных источников информации и преобразование ее в различные формы, и др. Использование межпредметной интеграции на практике позволило: систематизировать и обобщить понятия, события и явления, происходящие в природе и обществе, которые послужили опорой для изучения понятий из других предметных областей. Междисциплинарная интеграция способствует преемственности в обучении.

Содержание урока включающее фактические примеры из нескольких дисциплин, создает условия для разностороннего рассмотрения изучаемой информации, систематизирует разностороннюю трактовку сложных понятий, показывает связь между разными идеями, развивает творческие, интеллектуальные, коммуникативные способности обучающихся, порождает инициативу, энтузиазм и мотивацию для дальнейшего обучения.

### **Библиографический список**

1. Ларионова Л.Ю. Межпредметные связи географии как условие естественнонаучного образования школьников // Современное состояние школьного естественнонаучного образования: тенденции и перспективы: материалы IV Всероссийской научно-методической конференции учителей, преподавателей, студентов и аспирантов дисциплин естественнонаучного цикла. Красноярск, 29–30 марта 2011 г. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. 173 с.
2. Казаренков В.И. Основы педагогики: Интеграция урочных и внеурочных занятий школьников: учеб. пособие. М.: Логос, 2003.
3. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. С.М. Ковалев, В.Г. Панов. М.: Сов. энциклопедия, 1983.

## **РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ФАКУЛЬТАТИВОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ**

*А.В. Филиппова*

Педагогический институт Иркутского государственного университета  
Научный руководитель *Н.А. Ипполитова*, канд. геогр. наук, доцент

*Факультативные занятия, внеклассная работа, социально-экономическая география, профильное обучение.*

В статье рассматриваются роль и значение факультативных курсов по географии. Раскрыта актуальность включения в образовательную деятельность данных занятий в старшей школе, в том числе в профильных классах.

## **ROLE AND IMPORTANCE OF ADDITIONAL LESSONS FOR STUDYING SOCIAL AND ECONOMIC GEOGRAPHY IN SENIOR CLASSES**

*A.V. Filippova*

Scientific supervisor *N.A. Ippolitova*, Cand. Sci. (Geography)

*Additional lessons, extracurricular activities, socio-economic geography, profile training.*

In this paper, we consider the role and importance of the additional lessons in geography. The relevance of inclusion of these additional lessons in a senior school, also in profile classes, is disclosed.

**Г**еография является предметом естественно-гуманитарных, а в последнее время и общественных наук, и обладает значительным воспитательным потенциалом, который должен быть реализован не только в процессе урочной деятельности учащихся, но и путем внеклассной работы по предмету.

Роль географии в формировании всесторонне развитой личности играет важную роль. Географические знания становятся необходимыми как в профессиональной деятельности, так и в быту.

В современной школе, согласно требованиям ФГОС ООО, на изучение географии в 10–11 классах отводится не более 34 часов в год, в профильных – около 68. В связи с этим для более углубленного изучения предмета возникает необходимость включения в учебную деятельность школьников факультативных занятий, являющихся одной из форм дифференцированного обучения в средней школе. Они должны помочь обучающемуся правильно определить свои интересы и возможности, найти свое место в жизни и выбрать будущую профессию [1]. Важнейшая цель факультативов по географии – организация деятельности учащихся для более полного усвоения содержания предмета, реализация личностного и системно-деятельностного подходов в обучении, формирование ценностных ориентаций, познавательного интереса к географии, развитие навыков применения географических знаний в жизненной практике, умения ориентироваться в географическом пространстве.

Основные компетенции формируются не только на уроках географии, но и на факультативных занятиях, которые способствуют организации самостоятельного обучения учащихся, формированию навыков планирования и самоконтроля [5].

Стандарт базового географического образования не отрицает наличие и необходимость факультативной формы обучения, которое идет из потребностей учащихся в углублении и расширении географических знаний, нравственно-эстетической ориентации, познавательных интересов в целом. Практически все географические факультативы либо ориентируются на углубленное изучение предмета в старших классах, либо используются как дополнительное время для изучения программного материала [4].

В старшей школе (10–11 классы) в рамках предмета изучается экономическая и социальная география мира. Одной из воспитательных задач географии мира является воспитание человека, свободно ориентирующегося в море информации и многообразии стран. В связи с этим остро встает вопрос о внедрении в учебную деятельность школьников страноведческого факультатива по географии. Курс ориентируется прежде всего на формирование общей культуры и мировоззрения учащихся, а также решение воспитательных и развивающих задач общего образования, задач социализации личности. Этот курс обобщает географические знания, полученные учащимися в основной школе, и рассматривает географические аспекты важнейших проблем современности как в общем масштабе, так и на региональном уровне [3; 2]. Такая форма организации обучения тесно связана с урочными занятиями, повышая их эффективность, углубляя знания учащихся по предмету, влияя на их качество.

В ходе педагогической деятельности мы пришли к необходимости разработки такого факультативного курса «По континентам и странам» общим объемом 34 часа, который рассчитан на учащихся 10–11 классов. Особенно актуальным данный факультатив будет в профильных классах с социально-экономическим уклоном. Цель данного факультативного курса – совершенствование и систематизация знаний, полученных на уроках географии, повышение интереса к предмету, а также развитие навыков самостоятельной работы. Факультатив направлен на более глубокое изучение раздела «Региональная характеристика мира» и охватывает темы, которые не затрагиваются в школьном курсе географии: страны Северной Европы (Норвегия, Швеция, Финляндия), Юго-Западной Азии (ОАЭ, Саудовская Аравия, Турция), Восточной Азии (Южная Корея, о. Тайвань), Центральной Азии (Казахстан), Африки (Египет, Алжир), Латинской Америки (Мексика, Аргентина) и др.

Результатом успешного прохождения факультативного курса является получение учащимися знаний:

- о роли социально-экономической географии в познании мира;
- странах мира, особенностях населения, его обычаях и традициях;
- хозяйстве, ведущих отраслях экономики, внешнеэкономических связях изучаемых государств;
- рекреационных ресурсах, видах туризма, а также экологических проблемах данных стран;
- современной экономической и политической обстановке мира.

На наш взгляд, данный факультатив позволит сформировать у учащихся целостное представление о многообразии и специфике отдельных стран мира, о их роли в мировом хозяйстве, а также рассмотреть перспективы развития рекреационной деятельности в этих районах. Динамично меняющаяся ситуация в мире еще раз подтверждает необходимость географических знаний для подрастающего поколения, а отсюда необходимость увеличения часов на изучение географии через факультативные занятия.

### **Библиографический список**

1. Аксакалова Г.П., Андреева Н.В., Голова В.П. Факультативные занятия по географии. М.: Просвещение, 1985. 125 с.
2. Баскевич И.А. Занимательная география: путешествие по странам и континентам: программа учебной дисциплины для учащихся 7–8 классов школ с углубленным изучением иностранных языков. Пермь: Перм. ун-т, 2006. 12 с.
3. Зыль Е., Рабушко О. География материков и стран. 8 класс. По странам и континентам: учебно-методический комплекс. 2-е изд. Минск: Аверсэв, 2012. 252 с.
4. Гейн А.Г. Кружок и / или факультатив, и / или элективный курс // Информатика. 2006. №5. С. 4.
5. Григорьева Д.В., Степанова П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2010. 223 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ И ОБЖ**

*Л.Д. Черных*

Педагогический институт Иркутского государственного университета  
Научный руководитель *Н.А. Ипполитова*, канд. геогр. наук, доцент

*Интегрированный урок, география, ОБЖ, безопасный тип поведения личности, практическое применение знаний.*

В статье рассмотрена интеграция уроков по ОБЖ и географии, дана их классификация. Разработаны и приведены интегрированные уроки для 8 класса.

## **USING INTEGRATED LESSONS FOR STUDYING INDIVIDUAL TOPICS IN THE SCHOOL COURSE OF GEOGRAPHY AND HEALTH AND SAFETY**

*L.D. Chernykh*

Scientific supervisor *N.A. Ippolitova*, Cand. Sci. (Geography)

*Integrated lesson, geography, health and safety training course, safe type of personal behavior, practical application of knowledge.*

The article discusses the integration of lessons on health and safety and geography, and their classification is given. The integrated lessons for the 8th grade have been developed and presented.

**М**ежпредметные связи – неотъемлемая часть современного научного познания, элемент системности и преемственности в обучении, в том числе и предметов «Основы безопасности жизнедеятельности» и «География». Современные исследователи определяют межпредметные связи как «взаимную согласованность учебных программ, обусловленную системой наук и дидактическими целями» [2].

Ни один предмет в школе не дает таких широких практических навыков, которые готовили бы человека к жизни, как география и ОБЖ. В природе все взаимосвязано. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения у учеников складывалось целостное восприятие мира. К сожа-

лению, они часто не видят взаимосвязи отдельных школьных предметов, без чего невозможно понять суть многих явлений в природе. Наиболее тесную взаимосвязь можно отметить у географии и ОБЖ. Конечно, сложно объединять все дисциплины в одно целое, это требует более серьезной подготовки со стороны учителя, а также необходимо не потерять индивидуальность интегрируемых дисциплин. Поэтому интегрированные уроки необходимо давать периодически, чтобы ученики увидели взаимосвязь учебных дисциплин и поняли, что знания в одной дисциплине облегчают понимание процессов, изучаемых в других предметах.

Метапредметный подход в образовании и соответственно метапредметные образовательные технологии были разработаны для того, чтобы решить проблему разобщенности, оторванности друг от друга разных научных дисциплин и, как следствие, учебных предметов [1].

Интегративность содержания курса ОБЖ базируется «на идеях сохранения и повышения качества жизни и здоровья человека, сохранения среды обитания и природных ресурсов, формирования у школьников активной жизненной позиции в вопросах обеспечения личной безопасности, безопасности общества и окружающей среды».

Можно выделять три уровня интеграции:

- создание системы интегрированных уроков, когда изучаются одни и те же темы на основе двух или нескольких предметов;
- создание программы спецкурсов, объединяющих несколько предметов, факультативов;
- разработка и внедрение целостных систем, моделей обучения, ориентированных на общенаучное представление учащихся об окружающей действительности [4].

В процессе обучения ОБЖ выделяют несколько видов межпредметных связей.

1. Предшествующие. Учитель опирается на знания учащихся, полученные ими при изучении других предметов.

2. Сопутствующие. Различные аспекты одного явления могут изучаться в разных предметах в одно и то же время. При этом знания из разных областей дополняют друг друга, создавая целостную картину, формирующую научное мировоззрение. Такое случается не часто, поэтому данный вид связи тяжело реализовать на практике.

3. Опережающие. Некоторые темы безопасности в чрезвычайных ситуациях изучаются в курсе ОБЖ раньше, чем даны естественнонаучные основы таких явлений в курсах других предметов. Поэтому на уроках ОБЖ необходимо уделять больше внимания объяснению основ и вводной части. Можно использовать опережающие задания и доклады учащихся [3].

Значимость интеграции учебного курса «Основы безопасности жизнедеятельности» с «Географией» и использование межпредметных связей обусловлена общностью предметного содержания при изучении вопросов безопасности в тех или иных чрезвычайных ситуациях. Знания, навыки и умения, приобретаемые на занятиях по данным дисциплинам, будут взаимосвязаны, взаимообусловлены, представляя собой единый комплекс, позволяющий успешно действовать в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

#### **Вариант планирования интеграции уроков географии и ОБЖ в 8 классе**

Тема урока по географии	Тема урока по ОБЖ на практике изучения темы
Реки	Наводнения. Последствия наводнений
Человек и вода	Меры по защите населения от наводнений
Современное развитие рельефа	Оползни, селевые потоки, обвалы. Общие понятия
Закономерности циркуляции воздушных масс	Ураганы, бури и смерчи. Общие понятия
Распределение температур и осадков	Грозы и молнии. Град и засуха
Климат и человек	Защита населения при угрозе и во время ураганов, бурь и смерчей
География лесов России	Борьба с лесными пожарами
Болота	Последствия торфяных пожаров

Таким образом, интеграция по теме «Гидрологические опасные явления» способствует:

- развитию коммуникативных качеств и созданию психологического комфорта для самовыражения и приобретения учащимися знаний при изучении рек, болот и так далее, с учетом безопасного и правильного поведения в окружающем пространстве;
- повышению интереса к знаниям, так как примеры связаны с изучением региона проживания, мотивируют получение более глубоких познаний, а также имеют практическую значимость;
- развитию логического мышления;
- использованию различных видов работы в течение урока, особенно применению дополнительных внеклассных мероприятий (экскурсия).

### **Библиографический список**

1. Доклад «Формирование познавательной деятельности учащихся на уроках географии через интеграцию учебных предметов // Informznaika.ru: педагогический интернет-журнал. URL: <http://informznaika.ru/?p=10003> (дата обращения: 13.03.2018)
2. Карпачева Т. В. Проблемы и перспективы развития образования в России. 2011. № 7. С. 207–212.
3. Межпредметные связи на уроках ОБЖ // Uchportal.ru: учительский портал. URL: <http://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-7530> (дата обращения: 10.03.2018).
4. Интегрированные уроки географии в образовательном учреждении // Metod-kopilka.ru. URL: [https://www.metod-kopilka.ru/integrirovannye\\_uroki\\_geografii\\_v\\_obrazovatelnom\\_uchrezhdenii-44219.htm](https://www.metod-kopilka.ru/integrirovannye_uroki_geografii_v_obrazovatelnom_uchrezhdenii-44219.htm) (дата обращения: 12.03.2018).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АНАНЬЕВ Сергей Анатольевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: sananiev@mail.ru

АНАНЬЕВА Татьяна Алексеевна, кандидат геолого-минералогических наук, профессор, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Сибирский федеральный университет; e-mail: tananeva@mail.ru

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

АСТРАШАБОВА Марианна Сергеевна, старший преподаватель, кафедра географии и методики обучения географии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: astr\_ms@mail.ru

АФАНАСЬЕВ Евгений Евгеньевич, зам. министра ЖКХ Красноярского края; e-mail: ogmorozova45@mail.ru

БАБОЙ Семен Дмитриевич, инженер отдела дистанционного лесопатологического мониторинга и ГИС (ДЛПМ и ГИС) ФФБУ «Центр защиты леса Красноярского края», г. Красноярск; e-mail: bichek@gmail.com

БАННИКОВА Ксения Константиновна, кандидат биологических наук, доцент, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: kkvoronina@mail.ksru.ru

БАРАНОВ Александр Алексеевич, доктор биологических наук, профессор, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: abaranov@ksru.ru

БЕЗРУКИХ Валентина Алексеевна, доктор географических наук, профессор, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

БЕЛОВА Инна Леонидовна, учитель, МБОУ «Снежнгорская средняя общеобразовательная школа», Амурская область, Зейский район, п. Снежнгорский; e-mail: belovainna2@yandex.ru

БЕЛОУСОВА Наталья Владимировна, студентка, Иркутский государственный университет; e-mail: natalya.belousova.1995@mail.ru

БЕРСЕНЕВА Мария Леонидовна, кандидат географических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: mari-leonm@yandex.ru

БИДЮКОВ Борис Федорович, пенсионер, г. Новосибирск; e-mail: kse76@mail.ru

БОЙКО Сергей Васильевич, кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: nefft51@mail.ru

БОНДИНА Светлана Сергеевна, кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: srk\_sibir@mail.ru

БОЛОБАНЩИКОВА Галина Николаевна, инженер, Институт биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: galina.ibp@mail.ru

БОРОДЫНКИН Игорь Александрович, старший преподаватель, кафедра географии и методики обучения географии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: borodinkin@mail.ru

БУРМАКИН ВАЛЕРИЙ ВИТАЛЬЕВИЧ, турист, географ, г. Зеленогорск, Красноярский край; e-mail: sibturcom@mail.ru

БУХНО Ольга Сергеевна, студента, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: buhno95@mail.ru

ВДОВИН Александр Сергеевич, кандидат исторических наук, доцент, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: vdovin2002@bk.ru

ВОЛКОВА Дарья Игоревна, ведущий инженер, аспирант, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток; e-mail: volkova\_di@dvfu.ru

ВОРОНИНА Марина Андреевна, кандидат географических наук, доцент, Школа педагогики Дальневосточного федерального университета, г. Уссурийск; e-mail: Voronina2003@mail.ru

ГЛАДЫШЕВА Ольга Гарибальдовна, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, г. Санкт-Петербург; e-mail: drolglad@yandex.ru

ГОРБАНЬ Андрей Вениаминович, директор, муниципальное автономное учреждение «Парк флоры и фауны «Роев ручей», г. Красноярск; e-mail: offise@roev.ru

ГРАФ Юрий Сергеевич, аспирант, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: grafyu@mail.ru

ГУСЕВ Андрей Петрович, кандидат геолого-минералогических наук, декан геолого-географического факультета, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь; e-mail: andi\_gusev@mail.ru

ГРЕНАДЕРОВА Анна Валентиновна, кандидат географических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: grenaderova-anna@mail.ru

ГУЛЯЕВ Антон Николаевич, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург; e-mail: dalinoboishik1@gmail.com

ДАНИЛИНА Дилшад Магомедовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск; e-mail: dismailova@mail.ru

ДАРЬИН Андрей Викторович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск; e-mail: darin@ngc.ru

ДЕМИДЕНКО Галина Александровна, доктор биологических наук, профессор, Красноярский государственный аграрный университет; e-mail: demidenkoeos@mail.ru

ДМИТРИЕВ Евгений Валентинович, пенсионер, г. Москва; e-mail: evdmitriev@gmail.com

ДМИТРИЕВА Юлия Николаевна, кандидат географических наук, научный сотрудник, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск; e-mail: Yuliya.dmitr@mail.ru

ЕРЕМИНА Анастасия Денисовна, аспирант, ИХХТ СО РАН, г. Красноярск; e-mail: wollen07@yandex.ru

ЖУРАВЛЕВ Виктор Константинович, пенсионер, г. Новосибирск; e-mail: zhuravlevnsk@mail.ru

ЗАДИСЕНСКИЙ Юрий Александрович, начальник отдела, Красноярский филиал ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу»; e-mail: zadisenskiy@mail.ru

ЗАИКА Александр Леонидович, кандидат исторических наук, доцент, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: zaika\_al@mail.ru

ЗАКИРЯЕВА Нателла Таир кызы, доктор философии по географии, старший научный сотрудник, Институт географии им. акад. Г.А. Алиева Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку; e-mail: natella\_xanum@yahoo.com

ИГНАТЬЕВА Анна Владимировна, аспирант, Национальный исследовательский Томский государственный университет; e-mail: anna\_tomsktsu@mail.ru

ИПАТОВ Сергей Иванович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва; e-mail: siipatov@hotmail.com

ИППОЛИТОВА Нина Александровна, кандидат географических наук, доцент, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Педагогический институт Иркутского государственного университета; e-mail: Nina-ip@list.ru

КАЛУГИН Иван Александрович, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск; e-mail: ikalugin@igm.nsc.ru

КАРНАУХОВ Евгений Михайлович, студент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: voron9741@yandex.ru

КАРПОВ Гений Павлович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, Сибирский институт прикладных исследований, г. Красноярск; e-mail: Bazalt4437@yandex.ru

КЛАДЬКО Юлия Вадимовна, младший научный сотрудник, Институт леса СО РАН;  
e-mail: KladaJ@mail.ru

КОВАЛЬКОВА Светлана Константиновна, студентка, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;  
e-mail: svetlanakovalkova@mail.ru

КОЖУХОВСКИЙ Алексей Васильевич, кандидат географических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск;  
e-mail: aleksey3312@yandex.ru

КОНОВАЛОВА Мария Евгеньевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории лесной фитоценологии Института леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН;  
e-mail: markonovalova@mail.ru

КОРНИЕНКО Олеся Сергеевна, научный сотрудник, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток; e-mail: olisa@tig.mail.ru

КОРОСТЕЛЁВА Анастасия Андреевна, магистрант, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: Kor.nastya94@mail.ru

КОСТРЕНКО Олег Викторович, аспирант, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;  
e-mail: knyaz-wolf@mail.ru

КОЧНЕВ Владимир Алексеевич, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт вычислительного моделирования ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск; e-mail: kochnev@icm.krasn.ru

КОШКАРОВА Анастасия Витальевна, студентка, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: nastenka.koshkarova@mail.ru

КРАСИЛЬНИКОВА Анастасия Александровна, студентка, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск;  
e-mail: nastusha.krasilnikova@yandex.ru

КУЛИКОВСКИЙ Максим Сергеевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Ярославская область, п. Борок; e-mail: max-kulikovsky@yandex.ru

ЛЕМЕШКОВА Валентина Витальевна, учитель, КГАОУ «Школа космонавтики», г. Железногорск, Красноярский край; e-mail: vel-che@yandex.ru

ЛИГАЕВА Надежда Анатольевна, кандидат географических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск;  
e-mail: naligaeva@mail.ru

ЛОБАСТОВ Борис Михайлович, аспирант, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: lbm02@ya.ru

ЛОКТЕВА Наталья Павловна, учитель, МБОУ «Краснокаменская СОШ № 4», Красноярский край, Курагинский район, п. Краснокаменск;  
e-mail: lokteva68-1@mail.ru

ЛОМОВА Галина Геннадьевна, учитель, МБОУ «Рощинская СОШ № 17», Красноярский край, Курагинский район, п. Рощинский;  
e-mail: ivanchuk.galya@yandex.ru

ЛЮБИМОВА Екатерина Владимировна, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Новосибирск; e-mail: dukat@academ.org, kat@ieie.nsc.ru

МАЙДАННИК Светлана Михайловна, студентка, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: maidannik.sveta@mail.ru

МАКАРОВА Людмила Григорьевна, аспирант, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, г. Красноярск; e-mail: kapitel-proekt@mail.ru

МАКАРЕНКО Елена Львовна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск; e-mail: elmakarenko@bk.ru

МАКАРЧУК Дарья Евгеньевна, ассистент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: bolkunova91@mail.ru

МАЛЬКОВА Анастасия Петровна, старший преподаватель, Красноярский аграрный техникум;  
e-mail: malkova.nastena@mail.ru

МАРЧЕНКО Светлана Васильевна, студентка, педагогический институт Иркутского государственного университета;  
e-mail: Marchenko\_Lana\_96@mail.ru

МАРЧЕНКОВА Светлана Георгиевна, кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: Mart293@inbox.ru



МАХЛАЕВ Михаил Львович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: mmlvov@mail.ru

МАХЛАЕВ Василий Дмитриевич, учащийся, гимназия №13 «Академ», г. Красноярск; e-mail: mmlvov@mail.ru

МЕЛЬНИЧЕНКО Татьяна Николаевна, кандидат географических наук, доцент, кафедра географии и методики обучения географии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: metanic@mail.ru

МАРЧЕНКОВА Светлана Георгиевна, кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: Mart293@inbox.ru

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

МЕЛЬГУНОВ Михаил Сергеевич, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск; e-mail: mike@igm.nsc.ru

МОРОЗОВА Ольга Григорьевна, доктор биологических наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: ogmorozova45@mail.ru

МУРАВЬЕВ Александр Николаевич, старший преподаватель, кафедра географии и методики обучения географии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: sasha-mu@yandex.ru

НАБИУЛИНА Венера Фаритовна, учитель, МБОУ «Отношинская СОШ», Красноярский край, Казачинский район, с. Отношка; e-mail: nabiulina.venera@mail.ru

НЕДОРОСТКОВА Инна Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент, Школа педагогики Дальневосточного федерального университета, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: inna.nedorostkova@yandex.ru

НОВГОРОДОВ Николай Сергеевич, член Томского отделения Русского географического общества, г. Томск; e-mail: novgorodovns@yandex.ru

НОСКОВ Дмитрий Юрьевич, директор Центра трудоустройства студентов и выпускников КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: pilot\_ru@mail.ru

ОВЧИННИКОВ Дмитрий Викторович, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск; e-mail: dovch@mail.ru

ОВЧИННИКОВ Святослав Дмитриевич, студент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: rnf.info@mail.ru

ОКЛАДНИКОВА Людмила Григорьевна, заведующая сектором геологии Музея СФУ, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: Lokladnikova@mail.ru

ОСТРОВЕРХОВ Роман Владимирович, студент, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: romanemercom12@mail.ru

ПЕРФИЛОВА Ольга Юрьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: perfil57@mail.ru

ПЕСТРЯКОВ Борис Васильевич, Центр по научно-прикладным исследованиям Севера России, Арктики и Антарктиды, г. Красноярск; e-mail: Pestryakov-boris@yandex.ru

ПЯТОВА Любовь Васильевна, заведующая музеем геологии и землеведения, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: hrizolit@kspu.ru

ПРОХОРЧУК Максим Викторович, кандидат географических наук, доцент, кафедра географии и методики обучения географии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: chukmaks@mail.ru

РОГОЗИН Денис Юрьевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Институт биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН; Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: rogozin@ibp.ru

РОНЖИН Никита Александрович, магистрант, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: n.ergacki2013@yandex.ru

РЯБИНИНА Лариса Ивановна, кандидат географических наук, доцент, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток;  
e-mail: ryabinina.li@dvvu.ru

САЛЬНИКОВ Владимир Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Томский политехнический университет;  
e-mail: salnikov-40@mail.ru

СОКОЛОВ Сергей Николаевич, доктор географических наук, профессор, Нижневартровский государственный университет;  
e-mail: snsokolov1@yandex.ru

СОКОЛОВА Светлана Сергеевна, студентка, педагогический институт Иркутского государственного университета;  
e-mail: Sokolova.Svetlana2703@yandex.ru

СОРОКИНА Ольга Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, Красноярский государственный аграрный университет;  
e-mail: geos0412@mail.ru

СПИРИДОНОВА Эльвира Валерьевна, аспирант, ассистент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: ella.spiridonova@gmail.com

СУПРУН Сергей Анатольевич, директор Муниципальной управляющей компании «Красноярская»; e-mail: ogmorozova45@mail.ru

ТАРНОВСКИЙ Максим Олегович, инженер, Институт биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск; e-mail: 3p-r-i-v-e-t8@mail.ru

ТИМОФЕЕВ Дмитрий Николаевич, директор, ООО «Космическая Технология», г. Железнодорожск; e-mail: timofeev.dmitriy@rambler.ru

ТРУБНИКОВ Юрий Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, директор Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск; e-mail: boss@sh.krasn.ru; trubnikov@sh.krasn.ru

ТКАЧЕНКО Григорий Геннадьевич, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток; e-mail: tkatchenko-gri@mail.ru

УДАЛОВ Валентин Арсентьевич, Центр по научно-прикладным исследованиям Севера России, Арктики и Антарктиды, г. Красноярск; e-mail: Pestryakov-boris@yandex.ru

УШАКОВА Валентина Леонидовна, научный сотрудник, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток;  
e-mail: ushakova@tig.dvo.ru

ФИЛИПОВА Анастасия Владимировна, студентка, педагогический институт Иркутского государственного университета;  
e-mail: Nina-ip@list.ru

ХАКНАЗАРОВ Саидмурод Хамдамович, кандидат геолого-минералогических наук, заведующий научно-исследовательским отделом социально-экономического развития и мониторинга, Обско-Угорский институт прикладных исследований и разработок, г. Ханты-Мансийск;  
e-mail: S\_haknaz@rambler.ru, S\_haknaz@mail.ru

ХИЛИМАНЮК Анна Александровна, аспирант, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;  
e-mail: anutabokova@mail.ru

ХНЫКИНА Мария Александровна, аспирант, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;  
e-mail: maniyane@mail.ru

ХРОМЫХ Валерий Спиридонович, кандидат географических наук, доцент, Национальный исследовательский Томский государственный университет;  
e-mail: valery\_khromykh@mail.ru

ЧЕРНОВ Владислав Игоревич, студент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск; e-mail: Vladmono95@mail.ru

ЧЕРНЫХ Елена Сергеевна, студентка, Томский политехнический университет;  
e-mail: alenachernykh999@gmail.com

ЧЕРНЫХ Любовь Демьяновна, студентка, педагогический институт Иркутского государственного университета; e-mail: Nina-ip@list.ru

ЧЕРНЫШОВА Екатерина Евгеньевна, студентка, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;  
e-mail: katena.chernyshova.2016@mail.ru

ЧИЛИНГАРОВ Артур Николаевич, Ассоциация полярников России, г. Москва;  
e-mail: Pestryakov-boris@yandex.ru

ЧИПУРА Светлана Вячеславовна, кандидат географических наук, заведующая отделом, муниципальное автономное учреждение «Парк флоры и фауны “Роев ручей”», г. Красноярск;  
e-mail: offise@roev.ru

ЧУГУНОВ Александр Дмитриевич, студент, Иркутский национальный исследовательский технический университет;  
e-mail: chugunovsasha1996@yandex.ru

ШАБАЛИНА Ольга Михайловна, кандидат биологических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

ШАДРИН Александр Иванович, доктор экономических наук, профессор, кафедра географии и методики обучения географии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева;  
e-mail: shadrin1@mail.kspu.ru

ШАПОВАЛОВ Геннадий Михайлович, экс-полковник, заместитель директора по безопасности, ООО «Ванкорнефть», г. Красноярск;  
e-mail: shapovalov-2018@mail.ru

ШПЕДТ Александр Артурович, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН;  
e-mail: shpedtaleksandr@rambler.ru

ЭПИКТЕТОВА Лилия Евгеньевна, пенсионер, Национальный исследовательский Томский государственный университет;  
e-mail: epiktet@yandex.ru

ЭЮБОВ Низами Гаджи оглы, доктор философии по географии, ведущий научный сотрудник, Институт географии им. акад. Г.А. Алиева Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку;  
e-mail: nizami-eyubov@mail.ru

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ  
НА СЛУЖБЕ НАУКИ  
И ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы XIII Всероссийской с международным участием  
научно-практической конференции,  
посвященной 70-летию Музея геологии и землеведения  
КГПУ им. В.П. Астафьева,  
110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова,  
110-летию Тунгусского феномена

Красноярск, 20 апреля 2018 г.

Выпуск 13

Редактор *Ж.В. Козутица*  
Корректор *М.А. Исакова*  
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

Подписано в печать 16.04.18. Формат 60x84 1/8.  
Усл. печ. л. 30,5. Бумага офсетная.  
Тираж 200 экз. Заказ № 04-РИО-003

Отпечатано в типографии «Литера-принт»,  
т. 295-03-40