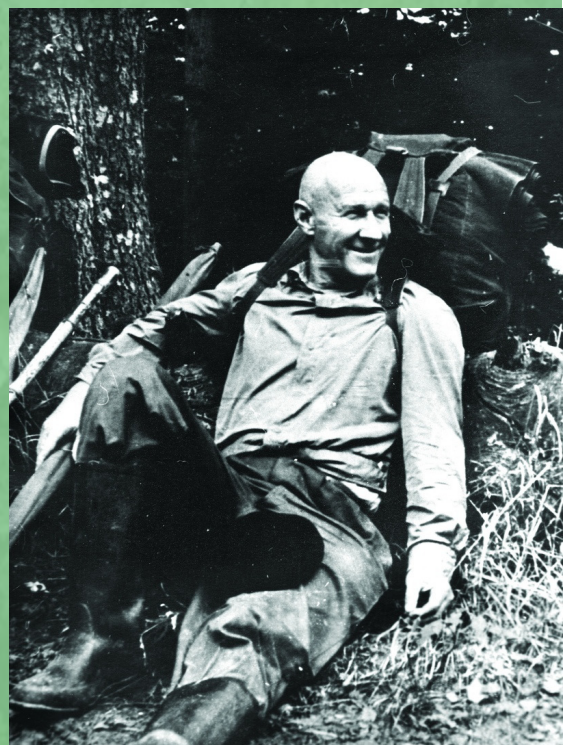


География и геоэкология на службе науки и инновационного образования

Материалы XVIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения выдающегося геолога, заведующего кафедрой геологии и географии КГПИ Александра Степановича Хоментовского, 115-летию Тунгусского феномена

Красноярск, 17 ноября 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ 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 XVIII Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции,
посвященной 115-летию со дня рождения выдающегося геолога,
заведующего кафедрой геологии и географии КГПИ
Александра Степановича Хоментовского, 115-летию Тунгусского феномена**

Красноярск, 17 ноября 2023 г.

Электронное издание

Красноярск
2023

Редакционная коллегия:

Е.М. Антипова
М.С. Астрашарова
Т.А. Ананьева
Т.Н. Мельниченко
М.В. Прохорчук
Л.А. Дорофеева (отв. ред.)

Г 353 География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XVIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения выдающегося геолога, заведующего кафедрой геологии и географии КГПИ Александра Степановича Хоментовского, 115-летию Тунгусского феномена. Красноярск, 17 ноября 2023 г. / отв. ред. Л.А. Дорофеева; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2023. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00102-678-5

Представлены статьи научных сотрудников, преподавателей вузов и учителей, обучающихся вузов, посвященные актуальным направлениям и перспективам развития физической географии, биогеографии, экономической и социальной географии, научному и методическому обеспечению учебного процесса в школах и вузах при обучении географии и геоэкологии на современном этапе.

ББК 26.8

ISBN 978-5-00102-678-5

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ГЕОЛОГИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

- Ананьева Т.А., Ананьев С.А., Бондина С.С.**
ЖЕЛЕЗНЫЙ МЕТЕОРИТ ЧИНГЕ – УДИВИТЕЛЬНЫЙ ПРИШЕЛЕЦ ИЗ КОСМОСА
(РЕСПУБЛИКА ТЫВА) 8
- Анфиногенов Д.Ф., Будаева Л.И., Анфиногенова Н.Д.**
О МЕТЕОРИТАХ ИНОПЛАНЕТНЫХ ПОРОД..... 13
- Тимофеев Д.Н.**
ЗАКОН РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ
ПО СЛОЯМ ЭЛЕМЕНТОВ. РАЗДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ЯДРЕ ЗЕМЛИ
И ЯДРАХ ДРУГИХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ (ГИПОТЕЗА)..... 21

Секция 2. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

- Аскерова Г.Ф., Абасова Н.А.**
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
АЛЛЮВИАЛЬНО-ГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВ НАТУРАЛЬНЫХ И АГРОЦЕНОЗОВ 27
- Ахмедова Л.А.**
ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
АДЖИНОХУРСКОГО НИЗКОГОРЬЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ 30
- Гасанова Т.А., Насирова А.И.**
ВАЖНЫЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНА..... 33
- Гладышева О.Г.**
ВОЗДЕЙСТВИЕ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ..... 38
- Гордымов И.А., Мельниченко Т.Н.**
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРСТОВОГО ГРОТА ТРЕХГЛАЗКА 45
- Занозина Е.В.**
СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРОДОВ
КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР 50
- Исмаилова А.А.**
СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ГОРНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ БОЛЬШОГО КАВКАЗА 53
- Кульнев В.В.**
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
МЕТОДОМ КОРРЕКЦИИ АЛЬГОЦЕНОЗА
НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЦИСТИНОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ..... 57
- Макаренко Е.Л.**
ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОЦЕССОВ АБРАЗИИ И ЗАТОПЛЕНИЯ НА ПРИБРЕЖНЫЕ ЛЕСА:
ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА 65

Меньшова А.О., Кузнецова О.А., Лигаева Н.А. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УНИКАЛЬНЫХ ОЗЕР ИТКУЛЬ И ШИРА.....	71
Ретеюм А.Ю. ТУНГУССКИЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ФЕНОМЕН.....	76
Сорокина О.А. ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАЛЕЖИ	83
Федоров С.К., Мельниченко Т.Н. ДИНАМИКА ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ СЕЗОНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ХАКАСИИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	89
Юсупова А.С., Переладова Л.В. ЗОНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ В ПЕРИОД ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВАГАЙ.....	94

Секция 3. БИОГЕОГРАФИЯ

Антипова Е.М., Антипова С.В. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ФИТОХОРИОНОВ.....	99
Мейдус А.В., Кривобоков Л.В., Мухортова Л.В. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ НА МЕСТЕ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ 1908 ГОДА	111
Овчинников Д.В. ТУНГУССКОЕ СОБЫТИЕ 1908 ГОДА В ОТРАЖЕНИИ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ДЕРЕВЬЕВ	114

Секция 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

Архипов Р.Д. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕС ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	119
Гирева А.В. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТУРИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»	126
Дорофеева Л.А., Идиатуллина Г.М. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОСТОЧНОЙ ГРУППЫ РАЙОНОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	131
Зоммер В.С. ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР	135
Соколов С.Н. ОПОРНЫЙ КАРКАС РАССЕЛЕНИЯ В УРБАНИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ЮГРЫ	139

Секция 5.
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН
В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И ВУЗАХ

Астрашарова М.С.

АНАЛИЗ СФОРМИРОВАННОСТИ
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РАЗДЕЛУ «ГЕОГРАФИЯ РОССИИ» НА ОСНОВЕ ГИА ПО ГЕОГРАФИИ144

Глебова Л.Т.

ОРГАНИЗАЦИЯ КРАЕВЕДЧЕСКОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ
НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....149

Заушицына С.Л.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ МУЗЕЙНЫХ УРОКОВ ГЕОГРАФИИ.....155

Иванникова Е.В.

УРОК-СКАЗКА В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ
(НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ)157

Идиатуллина Г.М.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ161

Карманова М.В., Василенко Е.О., Зуев Д.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ КУРСА «ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ».....167

Кочеева Н.А.

ЗНАЧЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ
В ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ175

Миллер Я.И., Шимлина И.В.

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСКУРСИИ ПО РОДНОМУ КРАЮ
(«БУГОТАКСКИЕ СОПКИ»).....179

Новиченко Е.Е.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 8 КЛАССЕ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ,
РЕЛЬЕФ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ»186

Сапова О.А., Кавкаева Н.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА УРОКЕ ГЕОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ
ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ.....190

Соловьева В.С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕНТАЛЬНЫХ КАРТ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ194

Шадрин А.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ»197

Фощенко Д.А.
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ КАК ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ.....201

Шимлина И.В., ИONOва Н.В.
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ
В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....205

Секция 6. КРАЕВЕДЕНИЕ

Афанасьев П.Ю., Заблоцкий Е.М.
О ШТЕЙГЕРЕ МИХАИЛЕ ТЕТЕРИНЕ И ЕГО РОЛИ
В ОТКРЫТИИ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ
ЗАБАЙКАЛЬЯ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА213

Быков С.Г., Стахнёв К.Ю.
ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННАЯ ПРОГРАММА
«ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ»220

Жуков А.В.
СОХРАНЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ БУФЕРНЫХ ЗОН
ОБЪЕКТОВ ВСЕМИРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО
(НА ПРИМЕРЕ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА "КОЛОМЕНСКОЕ")224

Марченко С.Ю.
ТУНГУССКИЙ МЕТЕОРИТ В ФИЛАТЕЛИИ И ФАЛЕРИСТИКЕ.....227

Рубинис А.А., Мельниченко Т.Н.
ВЫМИРАЮЩИЕ НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОГО РАЙОНА.....236

Степанова А.А., Мельниченко Т.Н.
К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕЩЕРЫ АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ.....240

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....247

Секция 1.
ГЕОЛОГИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

ЖЕЛЕЗНЫЙ МЕТЕОРИТ ЧИНГЕ – УДИВИТЕЛЬНЫЙ ПРИШЕЛЕЦ ИЗ КОСМОСА (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

Т.А. Ананьева^{1,2}, С.А. Ананьев², С.С. Бондина²

¹Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

²Сибирский федеральный университет, Красноярск

Приенисейская Сибирь, Республика Тыва, метеориты, метеорит Чинге, геологическое и культурно-историческое значение.

В статье рассмотрены вопросы истории находки метеорита Чинге, его основные физические особенности и геохимическая характеристика. Особое внимание уделено культурно-историческим аспектам, связанным с использованием материала метеорита в создании произведений искусства.

CHINGA IRON METEORITE – A REMARKABLE ALIEN VISITOR (REPUBLIC OF TYVA)

T.A. Ananyeva^{1,2}, S.A. Ananyev², S.S. Bondina²

¹Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Yenisei Siberia, Republic of Tyva, meteorites, Chinga meteorite, geological and cultural-historical value.

The paper deals with the issues of the history of discovering the Chinga meteorite, its main physical properties and geochemical parameters. Special attention is paid to cultural and historical aspects associated with the use of the meteorite material in creating works of art.

Метеориты являются уникальными объектами для научных исследований и представляют огромную ценность для музейных собраний и коллекционирования.

Первые экземпляры метеорита Чинге были найдены в 1912 г. при добыче россыпного золота в русле ручья Чинге, берущего начало на северных склонах Восточного хребта Танну-Ола на территории Республики Тыва (в начале XX в. ее называли Урянхайским краем). Руководивший приисками инженер Н.М. Черневич заинтересовался странными кусками железа и отправил несколько образцов разного размера на экспертизу в Санкт-Петербург в метеоритную коллекцию Академии наук. Космическое происхождение образцов было признано не сразу, анализирувавшие их авторитетные петербургские ученые поначалу объявили находку «самородным (теллурическим) никелистым железом из Тувы». Решающую роль в их выводах сыграло, по-видимому, как раз отсутствие

видманштеттеновых фигур (структур), которые и по сей день являются одним из основных диагностических признаков железных метеоритов.

Однако более поздние детальные исследования советских ученых подтвердили метеоритную природу обломков железа ручья Чинге. Метеорит Чинге имеет микрокристаллическую плесситовую структуру, поэтому на протравленных полированных поверхностях его фрагментов отсутствует характерный для железных метеоритов «решетчатый» рисунок видманштеттеновых фигур.

Золотое россыпное месторождение Чинге разрабатывалось в течение 30 лет. Из найденного попутно с золотом «небесного железа» практичные старатели приспособились ковать гвозди, подковы, скобы и прочие нужные в хозяйстве предметы (сейчас эти вещи являются ценными экспонатами для любого исторического музея). Находки метеоритов на Чинге продолжались и после закрытия прииска. Систематические поиски метеоритного железа в этом районе были проведены экспедициями Комитета по метеоритам АН СССР в 1963–1986 гг. В результате в аллювиальных отложениях ручья Чинге было найдено несколько сотен экземпляров малого и среднего размера весом до 6,1 кг.

Большинство фрагментов метеорита Чинге имеют сплюснутую, изогнутую форму и острые, рваные края. Скорее всего, они являются осколками, разлетевшимися из ударного кратера при падении крупного метеоритного тела (рис. 1).



Рис. 1. Метеорит Чинге. Фото с сайта [2]

Железный метеорит Чинге принадлежит к группе IVB класса атакситов – самая редкая разновидность метеоритов, содержащая большое количество никеля. Его химический состав: 82,8 % Fe, 16,6 % Ni, 0,55 % Co, 0,05 % P, в виде микропримесей присутствуют Ga, Ge, Ir. На рис. 2 представлена протравленная кислотой полированная пластина метеорита Чинге. Видны полосы (более бедные никелем участки травятся лучше), относящиеся к структуре плессита – мелкозернистой смеси с разным соотношением минералов камасита (сплав из железа и никеля, обычно в пропорции от 90:10 до 95:5, с примесями кобальта или углерода) и тэнита (самородное никелистое-железо, содержащее до 48 % Ni). Небольшие темные продолговатые включения – минерал шрейберзита – $(Fe, Ni, Co)_3P$.



Рис. 2. Протравленный кислотой срез метеорита Чинге (9x5x0,5 см). Фото с сайта [3]

Несмотря на тщательные поиски в районе находки, кратер так и не был обнаружен. Возможно, к настоящему времени он уничтожен эрозионными процессами. В связи с этим весьма привлекательно выглядит гипотеза эстонского геолога Юло Кестлане: падение произошло в период последнего (Валдайского) оледенения территории, десять-двенадцать тысяч лет тому назад, кратер образовался во льду и потом растаял, а фрагменты метеорита были перенесены водными потоками и переотложены в устье ручья Чинге.

На сегодняшний день собраны сотни осколков метеорита Чинге общей массой более 500 кг. Большая часть метеорита – 250 кг – хранится сейчас в Академии наук в Санкт-Петербурге.

Уникальность метеорита Чинге состоит в том, что он пригоден дляковки. Этим воспользовались местные жители и из обломков метеоритного железа стали делать разные орудия, даже не владея секретом выплавки железа из руды. Среди железных предметов древних культур, обнаруженных археологами в Туве, встречаются и уникальные изделия из метеоритного железа. Примером тому может служить железный кинжал-акинак (второй слева на рис. 3) в царском кургане Аржан-2, найденный вместе с погребенным мужчиной – «царем» [4].

Железо, из которого было изготовлено аржанское оружие, сильно окислено. Реставраторы Государственного Эрмитажа проделали поистине ювелирную работу по расчистке золотого декора изделий и закреплению его на минерализованных продуктах коррозии, сохранивших благодаря золоту первоначальную форму предметов. Им удалось полностью выявить форму изделия и раскрыть

его великолепный золотой декор, не имеющий прямых аналогов среди известных образцов древнего оружия [1].



Рис. 3. Изделия и кинжалы-акинаки из железа метеорита Чинге, инкрустированные золотом, найденные в царском кургане Аржан-2 [4]

Известна еще одна уникальная история [5]. В 1938 году на Тибете экспедицией, организованной властями нацистской Германии, была найдена необычная железная статуя. Статуя изображала одного из четырех буддийских «небесных царей», хранящих стороны света – Вайшраваны, хранителя Севера. Экспедицией руководил германский зоолог – сотрудник оккультной организации «Анненербе», офицер СС Эрнст Шефер. Это путешествие было организовано при поддержке рейхсфюрера СС Генриха Гиммлера. Обстоятельства, при которых экспедиция нашла железную статую весом 10,6 кг и возрастом около 1000 лет, неизвестны. Можно лишь предположить, что внимание участников экспедиции привлекла большая свастика на груди божества (рис. 4).



Рис. 4. Железная статуя буддийского божества – Вайшраваны, предположительно изготовленная из метеорита Чинге [6]

В Германии статуя оказалась в частной коллекции и попала в поле зрения ученых после аукциона в 2009 г. Ученые из университета Штутгарта провели химический анализ статуи и сделали вывод о том, что содержание основных элементов (железа, никеля, кобальта) и примесей (хрома, галлия, германия) указывает, что для создания артефакта использовался железный метеорит-атаксит с высоким содержанием никеля (около 16 % по массе) и кобальта (0,6 % по массе). Кроме того, присутствие элементов платиновой группы указывает на его метеоритное происхождение, идентичного по своему составу найденным осколкам в устье Чинге. Подобный состав уникален и имеет лишь один аналог – метеорит Гоба, найденный в 1920 г. в Юго-Западной Африке.

Таким образом, метеорит Чинге оказался интересной точкой пересечения естественно-научных и культурно-исторических открытий.

Библиографический список

1. Чугунов К.В. Кинжал-акинак из кургана Аржан-2 // Сообщения Государственного Эрмитажа LXII. СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа 2004. С. 72–74.
2. URL: <http://www.wiki-wiki.ru/wp/index.php/>
3. URL: <http://webmineral.ru/deposits/gallery.php?id=590>
4. URL: <http://archsib.ru/articles/A103.htm>
5. URL: <http://vladimir.nosov.org/meteorit-iz-doliny-chinge.html>
6. URL: <http://www.rgo-sib.ru/horizon/103.htm>

О МЕТЕОРИТАХ ИНОПЛАНЕТНЫХ ПОРОД

Д.Ф. Анфиногенов, Л.И. Будаева, Н.Д. Анфиногенова
Государственный природный заповедник «Тунгусский», Ванавара

Метеорит, метеорит из твердых осадочных пород, Тунгусское событие 1908 года, внеземная осадочная порода, Марс, гипотетическая планета, тунгуситы.

В статье обсуждены проблемы идентификации метеоритов планетарного происхождения, состоящих из неизверженных, прежде всего осадочных, пород, отличных от метеоритов группы SNC (Shergottites, Nakhilites, Chassignites). Предложено название новой группы метеоритов – тунгуситы.

METEORITES COMPOSED OF ROCKS FROM OTHER PLANETS

J.F. Anfinogenov, L.I. Budaeva, N.D. Anfinogenova
The Tungusky State Nature Reserve, Vanavara

Meteorite, meteorite composed of solid sedimentary rock, the 1908 Tunguska event, extraterrestrial sedimentary rock, Mars, hypothetical planet, tungusites.

The article reviews the challenges of identifying the meteorites of planetary origin consisting of non-igneous, primarily sedimentary, rocks distinct from meteorites of SNC group (Shergottites, Nakhilites, Chassignites). The name for new group of meteorites is proposed as follows: tungusites.

Введение

Метеориты группы SNC (Shergottites, Nakhilites, Chassignites) представляют собой группу петрологически сходных ахондритов, включающих шерготиты, нахлиты и чассигниты, названные по местам их первоначальной находки: Шерготи (Индия), Нахла (Египет) и Чассиньи (Франция) [21]. Все метеориты группы SNC имеют характеристики магматических пород [20]. До сих пор группа SNC была единственной общепринятой группой метеоритов планетарного происхождения, вероятнее всего, пришедших с Марса. Эксперты в области осадочной геологии Г.М. Эшли и Дж.С. Делани [11] сделали оценку, согласно которой среди метеоритов планетарного происхождения должны обнаруживаться метеориты, состоящие из твердых осадочных пород (ТОП), в количествах, пропорциональных доле поверхности Марса, покрытой осадочными породами. По мнению этих ученых, наличие коры плавления имеет решающее значение для доказательства внеземного происхождения метеорита. При этом они подчеркивают, что «если бы с Марса был выброшен целостный консолидированный кусок кремнисто-обломочных пород, то кора плавления, образовавшаяся во время его торможения и спуска на Землю, могла бы оказаться непохожей на все, что предшествующий метеоритный опыт позволил бы определить как настоящую кору плавления» [11]. Обнаружение на Земле метеоритов планетарного происхождения, состоящих из ТОП (для краткости назовем их «метеоритами из ТОП»), может внести существенный вклад в выяснение истории Солнечной

системы и поиск возможных внеземных форм жизни. Расширительное определение группы метеоритов SNC определим как метеориты из коровых пород планет и их спутников.

Эксперименты по имитационному моделированию

В начале 2000-х гг. международная группа исследователей выполнила эксперименты по имитационному моделированию скоростного входа в земную атмосферу аналогов марсианских метеоритов из ТОП с использованием космического роботизированного аппарата серии «Фотон» [11; 32]. Образец осадочных пород возрастом 3,5 миллиарда лет, содержащий микроокаменелости, был укреплен на тепловом экране космической капсулы «Фотон», чтобы проверить выживаемость породы и микроокаменелостей при скоростном входе образца в атмосферу Земли (the STONE 6 experiment). Образец окремненных изверженных осадочных пород – кремнистого известняка из Киттис-Гэп (Пилбара, Австралия) – был использован в качестве аналога марсианских вулканических отложений нойского периода. Кроме того, была поставлена цель проверить возможность выживания живых микроорганизмов (*Chroococcidiopsis*) внутри образца, чтобы понять, могут ли эндолитные формы жизни пережить скоростной вход в земную атмосферу [32]. При входе в атмосферу космического аппарата «Фотон» ударный нагрев вызвал минералогические изменения образца с образованием коры плавления, появлением трещин, переходом α -кварца в β -кварц, увеличением размеров флюидных включений и дегидратацией замещенных гидромусковитом вулканических протолитов. Карбонатные микроокаменелости, заключенные в кремнистой матрице, сохранились во внутреннем ядре породы вдали от коры плавления. Живые микроорганизмы были полностью утеряны, поскольку экранировались слоем породы толщиной всего лишь 2 см, тогда как по расчетам требуется не менее 5 см породы для защиты организмов от интенсивного нагрева при входе в атмосферу [32]. Крупные метеороиды метрового размера, состоящие из осадочных пород, могут обеспечить достаточную защиту микроскопическим формам жизни, естественным образом инкорпорированных внутрь горной породы. Для сохранения тела из ТОП при реальных скоростях движения и торможения до 25 км/с в атмосфере Земли требуется порода особо повышенной твердости, оптической, механической и термической прочности.

Кандидаты в метеориты из твердых осадочных пород в истории метеоритики

Имеются сообщения о кандидатах в метеориты осадочного происхождения с наблюдавшимися падениями. Приведем несколько примеров. Описание космогеофизического феномена лета 1290 г. в южной стороне от города Великий Устюг показывает сходство с феноменом 1908 г. по многим признакам и параметрам. В летописи «Житие праведного Прокопия Устюжского...» [3] описано событие, произошедшее 25 июня (2 июля по новому стилю) 1290 г. у деревни Котовалово. Там выпали дождем большие горящие камни, сжегшие многие леса и дебри... бесчисленными камнями деревья вырывало с корнем, а другие перемалывало

пополам...» Е.Л. Кринов писал: «Многие исследователи и в прошлом столетии, и совсем недавно предпринимали поиски метеоритов как в районе Великого Устюга, на месте падения метеорита, так и в указанных храмах в Вологде и Владимире, однако метеориты найдены не были, а все камни, считавшиеся “небесными”, оказались земного происхождения [4]. По нашему мнению, описание истории этого феномена дает основание высказать гипотезу о выпадении метеорита экзотической породы. Для его исследования целесообразно было бы создать комплексную экспедицию».

Ф.К. Кросс сообщил о трех камнях, в том числе о двух образцах сероватого мелкозернистого песчаника, найденных в США в 1947 г., которые заслуживают рассмотрения как имеющие космическое происхождение [15]. Доктор Ассар Хаддинг, директор Геологического института в Лунде (Швеция), описал два образца, один из известняка, другой из песчаника, которые, по его мнению, были метеоритами [22]. Необычный дождь из кварцевой гальки произошел 20 февраля 1907 г. во время снежной бури в Трелексе, Швейцария [28]. Размеры галек варьировали от горошины до лесного ореха. «Метеоритные гальки» состояли из молочного кварца и не были включены в крупный град. Остается неясным, были ли эти гальки метеоритами или были принесены со Средиземного моря (Йерские острова) или из Месеты (Испания), которая находится еще дальше от Трелекса.

В качестве кандидата на роль метеорита из ТОП был также предложен экзотический валун, состоящий из гравелитопесчаника, сцементированного кремнеземом, обнаруженный в свежей ударной борозде в вечной мерзлоте на горе Стойкович в районе эпицентра Тунгусской катастрофы 1908 г. [8; 9; 23; 27; 1; 2].

Экзотический валун из эпицентра Тунгусской катастрофы 1908 года

Катастрофически мощное вхождение в атмосферу произошло над Тунгусским районом в Сибири 30 июня 1908 г. Около 2000 км² тайги было повреждено ударной волной и пожаром, порожденными лавинообразным разрушением в атмосфере. Были предложены кометная [20] и астероидная гипотезы [14; 29] происхождения Тунгусского метеороида. Предполагали, что это был железный метеорит [24], хотя в районе катастрофы не обнаружено никаких фрагментов железного метеорита. Ряд исследователей предположили, что озеро Чеко, расположенное в 8 км к С-С-З от эпицентра Тунгусского события, может представлять собой заполненный водой ударный кратер [7], однако мы согласны с Коллинзом и др. [18], что само озеро не является ударным кратером. В районе Тунгусской катастрофы присутствуют многочисленные карстовые пещеры, и мы предполагаем, что осколок Тунгусского снаряда мог ударить и пробить «крышу» карстовой пещеры, что и привело тогда же при наличии сильного землетрясения к образованию озера Чеко в его нынешнем виде. Это может объяснить необычную глубину озера и сообщения очевидцев о том, что после катастрофы «был бой воды» из-под земли. Было предложено множество альтернативных экзотических гипотез в попытках объяснить природу Тунгусского космического тела (ТКТ), взорвавшегося в атмосфере. Однако взрыв Челябинского метеороида [10] наглядно

продемонстрировал, что взрыв в атмосфере – типичная судьба крупных метеороидов размером более метра, вошедших в атмосферу [14].

Гипотеза о существовании метеоритов из ТОП была предложена в 1972 г. [1] после обнаружения свежей импактной структуры горы Стойкович вблизи эпицентра Тунгусского взрыва 1908 г. В свежем разрыве вечной мерзлоты был обнаружен экзотический осадочный валун (известный как Камень Джона), некоторые из осколков которого имеют остеклованную поверхность, подобную коре плавления [8; 9; 23; 27; 2]. Камень массой несколько тонн был обнаружен в верхнем слое земли. Он выступал над поверхностью земли примерно на 1/3 и был похож формой и цветом на фигуру лежащего оленя. Проведение раскопок и реконструкция исходного тела из обнаруженных осколков показали, что Камень Джона выдержал недавнее (по геологическим меркам) сверхскоростное торможение. Характер разрушений вечной мерзлоты свидетельствует о сверхскоростном столкновении и боковом рикошете Камня Джона от плотных геологических отложений с дальнейшим торможением и разрушением, что привело к образованию в вечной мерзлоте ударной борозды объемом ~50 м³. В этой борозде на глубине ~2 м от поверхности земли на расстоянии ~10 м от Камня была обнаружена отколовшаяся от Камня его носовая часть массой более тонны [9; 23; 2].

Нижняя оценка скорости приземления Камня Джона дала величину как минимум 547 м/с [23; 2], что весьма близко к значению скорости, полученной при расчетах эллипса падения ТКТ [6]. Падение Камня Джона пришлось на слабо консолидированный (непрочный) грунт [8; 9; 23; 27; 2], что породило проблему при обсуждении данного феномена в связи с отсутствием общепринятых маркеров сверхскоростного воздействия на слабоконсолидированные мишени [19].

Камень Джона состоит из сильно окремненного гравелитопесчаника с кремнистым цементом (~99 % SiO₂). На внешней поверхности некоторых обломков Камня Джона обнаружен сплошной стекловидный налет, похожий на кору плавления. При этом бóльшая часть коры плавления и коры скольжения с поверхности камня была содрана при его интенсивном торможении в вечной мерзлоте. Наблюдается явная согласованность геометрии траектории полета метеороида в атмосфере с направлением движения Камня в мерзлотных слоях, расположения обломков Камня Джона, сколов галек, а также направлений ударных борозд, оставленных его наиболее крупными фрагментами, тормозившими в вечной мерзлоте [9; 23; 2]. Камень Джона лежит на четвертичных отложениях dna чашеобразной вершинной поверхности горы Стойкович и является геологическим экзотом для территории в радиусе не менее сотен километров вокруг эпицентра [6]. Его порода существенно отличается от местных туфогенных песчаников, о чем подробно говорилось ранее [23; 2; 6]. В районе Тунгусской катастрофы 1908 г. нет никаких признаков прошлого оледенения [32], поэтому Камень Джона не мог быть принесен на вершину горы Стойкович ледником. Полевые исследования и расшифровка фотографий аэрофотосъемки, охватывающих территорию в пределах 40 км от эпицентра, показывают отсутствие активных диатрем [23; 2], поэтому этот камень не мог быть выброшен из трубки взрыва в силу отсутствия таковых.

Столкновение Камня Джона с поверхностью Земли не привело к образованию типичного ударного кратера. Вместо этого образовались подповерхностный канал (трубка) и борозда в вечной мерзлоте, сонаправленные с расчетной траекторией падения ТКТ. Отсутствие классического ударного кратера в месте падения Камня Джона аналогично ряду других случаев, когда крупные метеориты падали на влажные грунты, пески или склоны гор, спускающиеся по направлению движения космического тела, и образовывали нетипичные ударные структуры. Например, из тысяч обломков метеорита Сихотэ-Алинь (1947) несколько крупных обломков упали на мерзлые влажные грунты и образовали узкие каналы длиной до 8 м с весьма небольшими входными отверстиями [5]. Аналогичным образом самый крупный фрагмент Челябинского метеорита, обломок весом ~570 кг, не образовал значительного ударного кратера на дне озера Чебаркуль на глубине 20 м при расчетной скорости 19 км/с [13]. Мы находим это значение скорости завышенным, т. к. оно соответствует кинетической энергии 25 тонн в тротиловом эквиваленте, что было бы более разрушительным. Отсутствие четко выраженных ударных структур, связанных с Тунгусским событием 1908 г., также может быть объяснено тем, что взрыв метеороида вызвал землетрясение магнитудой до 8 баллов, что могло в значительной степени нивелировать разрушения, возникшие в неконсолидированных местных грунтах при падении обломков ТКТ [2].

Детальное изучение структуры, минералогии и химии Камня Джона [23; 25] подтверждает, что порода возникла в результате отложения кремния из гидротермальных растворов, что было очевидно с самого начала после обнаружения данного объекта. Результаты исследования изотопов кислорода позволяют предполагать, что осаждение SiO_2 могло происходить в равновесии с гидротермальной водой ($\delta^{18}\text{O}_w \approx -16 \text{‰}$) при температуре около 80°C [25]. Данные высокоточного определения трех изотопов кислорода в фрагментах Камня Джона показывают, что эта порода отличается по изотопному составу от известных метеоритов группы SNC [21; 25]. Однако примечательно, что в четырех из пяти образцов Камня Джона не было обнаружено измеряемых количеств ^{36}Ar (см. табл. 1 в [21]). Несмотря на альтернативную интерпретацию выполнивших измерение исследователей, такое отсутствие ^{36}Ar в образцах Камня Джона [27] согласуется с данными, полученными ранее с помощью марсохода и указывающими на обеднение марсианской атмосферы легкими изотопами аргона [26]. Более того, помимо SiO_2 , Камень Джона содержит значительные следы фазы оксида титана (Ti), при этом его валовой состав [25] аналогичен составу кремнеземных отложений в кратере Гусева на Марсе, по данным APXS [16].

Наличие на обломках Камня Джона поверхностей, подобных коре плавления, и непротиворечивые признаки сверхскоростного торможения Камня Джона в вечной мерзлоте являются прямым свидетельством его космической природы [23]. Камень Джона является первым макроскопическим кандидатом на фрагмент ТКТ, так же, как и первым макроскопическим кандидатом на осадочный метеорит нового типа, состоящий из ТОП кремнеземного состава. Как феномен, Камень Джона соответствует ряду критериев для ударных структур, хотя общепринятые маркеры мелко-

и среднемасштабных импактов в неконсолидированных или слабоконсолидированных мишенях еще предстоит определить [19]. Среди его обломков наблюдаются оплавленные, шоковые (ударные, импактные) и брекчиевидные фрагменты; некоторые из них залегают в стенках ударной борозды, образовавшейся при его сверхскоростном движении в вечной мерзлоте, а другие были выброшены на некоторое расстояние от места импакта [23]. Ударные деформации обнаружены как макроскопически [Там же], так и микроскопически (деформационные ламели в кварце) [25]. Макро- и микроскопические данные, равно как и математические расчеты энергии торможения камня в вечной мерзлоте с образованием ударной структуры показывают, что Камень Джона несет все признаки сверхскоростного падения, траектория которого соответствует траектории, рассчитанной по данным вывала леса и наблюдениям полета Тунгусского метеороида [23].

Предполагаемое внеземное происхождение Камня Джона [8] согласуется с данными о существовании гидротермальных отложений, богатых кремнием, на Марсе [16], а также с присутствием жидкой воды и гидротермальной активности на некоторых других телах Солнечной системы, таких как ледяные спутники Юпитера и Сатурна (подробнее в [2]). Марс – не единственное потенциальное материнское тело предполагаемых метеоритов из ТОП [8; 9]. Осадочные породы могут образовываться при наличии потоков воды, порождаемых приливными и вулканическими силами в океанах на спутниках планет-гигантов [9]. Актуально дальнейшее углубленное изучение этого объекта, включая термолюминесцентный анализ кварца, определение возраста породы и сравнение сигнатур материала, из которого состоит Камень Джона, с характеристиками аналогичных земных и внеземных пород. Место импакта требует комплексного полевого обследования.

Заключение

Камень Джона из эпицентра Тунгусской катастрофы 1908 г. – кандидат на предсказанный ранее новый тип метеоритов планетарного происхождения. Метеорит состоит из SiO_2 , представляет собой высокометаморфизованный гравелитопесчаник и доступен для исследования. Макроскопические признаки геологически свежего импактного разрушения вечной мерзлоты в результате высокоскоростного движения и торможения Камня Джона, наличие микроскопических деформационных ламелей в структуре кварца его обломков, расположение этого валуна вблизи эпицентра Тунгусской катастрофы 1908 г., совпадение траектории движения ТКТ и направления движения этого валуна, его экзотический для данного региона минералогический состав, а также идентичная коре плавления остеклованная поверхность, сохранившаяся на ряде его осколков, представляют собой непротиворечивое и экстраординарное свидетельство космического происхождения данного объекта. Зона падения ТКТ может служить прототипом и полигоном для выявления ранее неизвестных маркеров мало- и среднемасштабных импактов в слабоконсолидированных рыхлых грунтах. Список возможных космических материнских тел осадочных метеоритов включает, среди прочих, Марс, Энцелад, Ганимед и Европу. Предлагаем название нового типа метеоритов из твердых осадочных пород – тунгусит.

Библиографический список

1. Анфиногенов Д.Ф. Камень-олень // Молодой ленинец. 1973. № 47; 49; 52; 53; 54.
2. Анфиногенов Д.Ф., Будаева Л.И. Тунгусские этюды: опыт комплексной разработки научного подхода к решению проблемы Тунгусского метеорита. Томск: Троц, 1998. 108 с. URL: <http://tunguska.tsc.ru/ru/lyrics/prose/anfi/>
3. Житие преподобного Прокопия Устюжского. Издание Комитета Импер. Обва Любителей Древней Письменности. 1893, т. СШ, 25.
4. Кринов Е.Л. Метеориты. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. С. 247.
5. Кринов Е.Л., Фонтон С.С. Описание метеоритных воронок, лунок и мест падения мелких индивидуальных экземпляров // Сихотэ-Алинский железный метеоритный дождь. М.: Изд-во АН СССР, 1959. Т. 1. С. 157–303.
6. Сапронов Н. Древние вулканические структуры на юге Тунгусской синеклизы. Новосибирск: Наука, 1986. 104 с.
7. A possible impact crater for the 1908 Tunguska event / L. Gasperini, F. Alvisi, G. Biasini, et al. // Terra Nova. 2007. V. 19. P. 245–251.
8. Anfinogenov D.F., Budaeva L.I. Tunguska meteorite problem in the light of the so called martian meteorites // International conference: 90th anniversary of the Tunguska problem. Krasnoyarsk (Russia), June 30–July 02, 1998. URL: <http://www-th.bo.infn.it/tunguska/tuKSKabs.htm>
9. Anfinogenova Y., Anfinogenov J. Challenges of identifying putative planetary-origin meteorites of non-igneous material // Geoscience Frontiers. 2019. V. 10, P. 1879–1890. doi: 10.1016/j.gsf.2018.11.009.
10. Artemieva N.A., Shuvalov V.V. From Tunguska to Chelyabinsk via Jupiter // Annu Rev Earth Planet Sci. 2016. V. 44. P. 37–56. doi: 10.1146/annurev-earth-060115-012218.
11. Ashley G.M., Delaney J.S. If a meteorite of Martian sandstone hit you on the head would you recognize it? // 30th LPSC Proceedings, Houston, TX, Mar. 15–19, 1999. 1273. URL: <https://www.lpi.usra.edu/meetings/LPSC99/pdf/1273.pdf>
12. Carbognani A., Di Martino M., Stirpe G. Computation of a possible Tunguska's strewn field // Icarus. 2024. V. 408. 115845. doi: 10.1016/j.icarus.2023.115845.
13. Chapman C.R. Calibrating asteroid impact // Science. 2013. V. 342. P. 1051–1052. doi: 10.1126/science.1246250.
14. Chyba C.F., Thomas P.J., Zahnle K.J. The 1908 Tunguska explosion: atmospheric disruption of a stony asteroid // Nature. 1993. V. 361. P. 40–44. doi: 10.1038/361040a0.
15. Cross F.C. Hypothetical Meteorites of Sedimentary Origin // Contributions of the Meteoritical Society. 1947. V. 4. P. 11–17. doi: 10.1111/j.1945-5100.1947.tb00004.x.
16. Detection of silica-rich deposits on Mars / S.W. Squyres, R.E. Arvidson, S. Ruff, et al. // Science. 2008. V. 320. P. 1063–1067. doi: 10.1126/science.1155429.
17. Do meteoroids of sedimentary origin survive terrestrial atmospheric entry? The ESA artificial meteorite experiment STONE / A. Brack, P. Baglioni, G. Borruat, et al. // Planet Space Sci. 2002. V. 50. P. 763–772. doi: 10.1016/S0032-0633(02)00018-1.

18. Evidence that Lake Cheko is not an impact crater / G.S. Collins, V. Artemieva, K. Wunnemann, et al. // *Terra Nova*. 2008. V. 20. P. 165–168. doi: 10.1111/j.1365-3121.2008.00791.x.
19. French B.M., Koeberl C. The convincing identification of terrestrial meteorite impact structures: What works, what doesn't, and why // *Earth Sci Rev*. 2010. V. 98. P. 123–170. doi: 10.1016/j.earscirev.2009.10.009.
20. Gladysheva O.G. Tunguska phenomenon: discharge processes near the Earth's surface // *Geomagnetism and Aeronomy*. 2013. V. 53. P. 672–676.
21. Haack H., Greenwood R.C., Busemann H. Comment on “John's stone: A possible fragment of the 1908 Tunguska meteorite” (Anfinogenov et al., 2014, *Icarus* 243, 139–147) // *Icarus*. 2015. V. 265. P. 238–240. doi: 10.1016/j.icarus.2015.09.018.
22. Hadding A. We and the world outside. Geological Aspects of the Problem of Meteorites (lecture) // *Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund Förh*. 1940. V. 10. P. 37–51.
23. John's Stone: a possible fragment of the 1908 Tunguska meteorite / J. Anfinogenov, L. Budaeva, D. Kuznetsov, et al. // *Icarus*. 2014. V. 243. P. 139–147. doi: 10.1016/j.icarus.2014.09.006.
24. New evidence of meteoritic origin of the Tunguska cosmic body / V. Kvasnytsya, R. Wirth, L. Dobrzhinetskaya, et al. // *Planet Space Sci*. 2013. V. 84. P. 131–140.
25. Origin of John's Stone: A quartzitic boulder from the site of the 1908 Tunguska (Siberia) explosion / E. Bonatti, D. Breger, T. Di Rocco, et al. // *Icarus*. 2015. V. 258. P. 297–308. doi: 10.1016/j.icarus.2015.06.018.
26. Primordial argon isotope fractionation in the atmosphere of Mars measured by the SAM instrument on Curiosity and implications for atmospheric loss / S.K. Atreya, M.G. Trainer, H.B. Franz, et al. // *Geophys Res Lett*. 2013. V. 40. P. 5605-5609. doi: 10.1002/2013GL057763.
27. Response to the Comment by Haack et al. (2015) on the paper by Anfinogenov et al. (2014): John's stone: A possible fragment of the 1908 Tunguska meteorite / Y. Anfinogenova, J. Anfinogenov, L. Budaeva, et al. // arXiv:1605.01892v4 [astro-ph.EP]. 2016. URL: <https://arxiv.org/abs/1605.01892>.
28. Rollier L. Une pluie de pierres survenue à Trélex (Vaud) le 20 février 1907. *Archives des Sciences Physiques et Naturelles*. 1907. P. 486. URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2991282.r=Tr%C3%A9lex.langEN>.
29. Sekanina Z. Evidence for asteroidal origin of the Tunguska object // *Planet Space Sci*. 1998. V. 46. P. 191–204. doi: 10.1016/S0032-0633(96)00154-7.
30. Silicate mineralogy of martian meteorites / J.J. Papike, J.M. Karner, C.K. Shearer, P.V. Burger // *Geochim Cosmochim Acta*. 2009. V. 73. P. 7443-7485.
31. Sohl F., Spogn T. SNC Meteorites. / In: Gargaud M. et al. (eds) *Encyclopedia of Astrobiology*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011.
32. Testing the survival of microfossils in artificial martian sedimentary meteorites during entry into Earth's atmosphere: the STONE 6 experiment / F. Foucher, F. Westall, F. Brandstätter, et al. // *Icarus*. 2009. V. 207. P. 616-630. doi: 10.1016/j.icarus.2009.12.014.

ЗАКОН РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ ПО СЛОЯМ ЭЛЕМЕНТОВ. РАЗДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ЯДРЕ ЗЕМЛИ И ЯДРАХ ДРУГИХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ (ГИПОТЕЗА)

Д.Н. Тимофеев

ООО фирма «Космическая Технология», Железногорск

Ядро Земли, слои, кристаллический газ, плотность атомов, элементы, расслоение, закон.
В статье приведены результаты аналитических исследований и выдвинута гипотеза закона, по которому вещество ядра Земли состоит из слоев элементов с поверхностями раздела между ними.

THE LAW OF SEPARATION OF SUBSTANCES AT HIGH TEMPERATURES AND PRESSURES BY LAYERS OF ELEMENTS. SEPARATION OF ELEMENTS IN THE CORE OF THE EARTH AND THE CORES OF OTHER COSMIC BODIES (HYPOTHESIS)

D.N. Timofeev

LLC firm "Space Technology", Zheleznogorsk

The Earth's core, layers, crystalline gas, atomic density, elements, stratification, law.
The article presents the results of analytical studies and hypothesizes the law according to which the substance of the Earth's core consists of layers of elements with interface surfaces between them.

Привычная научная информация об окружающем нас мире имеет разную степень достоверности. Если одни представления обоснованы, то другие являются предположениями ученых прошлого, которые хоть и приняты обществом, но никаких доказательств своей правильности не имеют. Эти представления нельзя считать истиной, их надо или доказать, или опровергнуть. К таким необоснованным представлениям можно отнести то, что ядро Земли состоит из железа, что температура в ядре Земли около 5000°C, что на Солнце энергия выделяется за счет реакции слияния ядер атомов водорода, что Тунгусские события 1908 г. произошли по причине падения на Землю космического тела и ряд других. Множество неправильных представлений в науке сковывают ее развитие, парализуют работу современных ученых. Любое новое, правильное, даже имеющее доказательство революционное представление наталкивается на стену возражений многих ученых, которые приняли неправильные представления, заложенные им по схеме «если многократно говорить неправду, она становится правдой».

В отличие от существующего «принятого» представления о железном ядре Земли, в работе выдвигается гипотеза закона, что вещества в условиях температур, приводящих к разделению его на атомы, и давлениях, приводящих к состоянию соприкосновения атомов (соответствует условиям в ядре Земли, а также ядер других планет), состоят из слоев элементов, имеющих между слоями поверхности раздела. То, что все элементы в ядре Земли находятся в газообразном состоянии (кристаллического газа [1]), можно утверждать, учитывая, что температура с глубиной возрастает на 20 °С на каждый километр, поверхность внешнего ядра Земли находится на глубине 2 900 км, а температура кипения даже самых высококипящих элементов не превышает 6000 °С.

В условиях высоких давлений и температур выше критической происходит расслоение газообразных веществ с образованием поверхности раздела. Так, в работе [2] было показано, что смесь газов азота и аммиака при температуре в 100 °С и давлении 5000 атмосфер разделяется на слой азота и слой аммиака с образованием поверхности раздела.

Такое расслоение соответствует принципу Ле-Шателье, который определяет влияние различных факторов.

Если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-нибудь из условий, то равновесие смещается в том направлении, в котором эффект воздействия уменьшается.

Таким образом, при повышении давления с глубиной должны происходить реакции вещества в направлении уменьшения его объема.

Представим, что смесь газов сжата до состояния соприкосновения атомов (в ядре Земли так оно и есть, если учесть, что давление даже на поверхности наружного ядра полтора миллиона атмосфер), тогда атомы любых газообразных веществ будут сжаты в самую плотную гексагональную структуру (рис. 1).

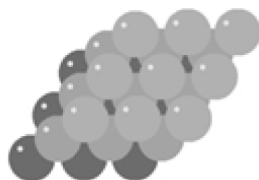


Рис. 1. Гексагональная структура распределения атомов элементов в ядре Земли

Смеси кристаллических газов, учитывая, что размеры атомов различны, за счет дислокаций будут занимать больший объем, чем суммарный объем этих газов, взятых в чистом виде (рис. 2).

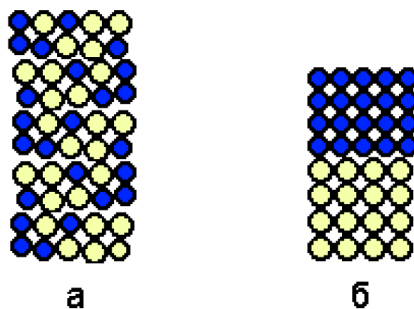
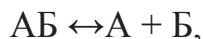


Рис. 2. Объемы одинаковых количеств газа: а – в состоянии смеси, б – разделенных по элементам

Процесс разделения атомов газов можно записать в виде уравнения:



где А и В – близкие по плотности атомов [1; 3] элементы ядра Земли.

Поскольку при повышении давления сумма объемов отсепарированных газов получается меньше, то в соответствии с принципом Ле Шателье газы в условиях высоких давлений будут разделяться с образованием границ раздела, подобно тому, как это показано в работе Кричевского [2] на примере азота и аммиака.

Таким образом, ядро Земли будет иметь структуру, показанную на рис. 3.

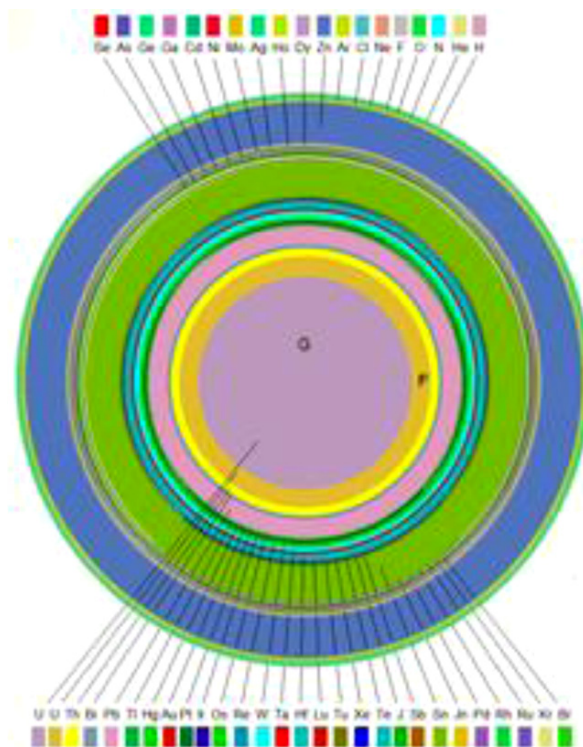


Рис. 3. Вид ядра Земли, где весь его объем разделен на слои элементов

По результатам расчетов [3] определено, что ядро Земли состоит из 47 слоев элементов, расположенных в порядке увеличения плотности вещества с глубиной от цинка до урана. Толщина слоев рассчитана из состава элементов Земли [4]. Такая структура ядра Земли соответствует ранее проведенным исследованиям, по которым плотность вещества в ядре плавно увеличивается от 10 т/м³ на поверхности до 12,5 т/м³ в центре. В центре Земли, по расчетам, находится уран. Несколько меньшая плотность урана в центре Земли – 12,5 т/м³ по сравнению с его плотностью в твердом виде – 19,05 т/м³ объясняется газообразным состоянием вещества, при котором из-за высокой температуры все-таки имеется небольшое межатомное пространство, несмотря на высокое давление в этой зоне. Более подробно этот вопрос рассмотрен в книге [3].

Такая картина более полно отражает структуру ядра Земли, чем прежние представления. Эта схема представлялась в докладах на конференциях, в том числе в институтах российской академии наук [5–7], и не имела возражений.

Закону дадим следующую формулировку:

Все вещества в условиях кристаллического газа (температур выше 6000 °С и высоких давлений) находятся в атомарном состоянии и разделяются слоями в соответствии с плотностями на отдельные слои с границами раздела, что характерно для веществ ядер планет.

Закон разделения веществ в условиях высоких температур и давлений по слоям элементов справедлив не только для строения ядра Земли, но и для ядер других планет, больших их спутников и конвективных областей звезд.

Применение этого закона позволяет иметь новые представления о природе образования магнитного поля Земли [8], объясняет причину его инверсий, возмущений в ядре, показанных в работе Е.П. Велихова [9], природу расширения Земли [10]. Представленные материалы [10] имеют положительную оценку как в отечественной, так и зарубежной научной литературе [11; 12].

Библиографический список

1. Тимофеев Д.Н. Модель ядра планеты Земля и процессы, происходящие в нем. Пузыревские чтения-2009. Сейсмические исследования земной коры. Новосибирск, 2009. С. 287–290.
2. Кричевский И.Р., Большаков П.Е. Гетерогенные равновесия в системе аммиак-азот при высоких давлениях // Журн. физ. химии. 1941. Т. 15, вып. 15, вып. 2. С. 184–192. URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_rc_2997621/
3. Тимофеев Д.Н. Природа космических тел Солнечной системы. URL: https://ridero.ru/books/priroda_kosmicheskikh_tel_solnechnoi_sistemy/
4. Тимофеев Д.Н. Состав Земли в свете законов ядерной физики и химии // Седьмые научные чтения Ю.П. Булашевича «Геодинамика, глубинное строение, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей». Екатеринбург, 2013. С. 263–265.
5. Тимофеев Д.Н. Энергии тектонических процессов в свете законов ядерной физики, химии и химической термодинамики // Четвертая тектонофизическая конференция в ИФЗ РАН. 3–7 октября. М., 2016. Т. 2. С. 576–585. URL: http://www.ifz.ru/fileadmin/user_upload/subdivisions/506/Konferencii/2016/Mat/V2/5/Timofeev.pdf
6. Тимофеев Д.Н. Структура ядра Земли и происходящие в нем процессы // Глубинная нефть. 2014. № 4. С. 542–567. URL: http://journal.deepoil.ru/images/stories/docs/DO-2-4-2014/3_Timofeyev_2-4-2014.pdf
7. Тимофеев Д.Н. Структура Земли и генерация углеводородов в свете законов ядерной физики, химии и химической термодинамики // Первые Кудрявцевские Чтения. Центральная геофизическая экспедиция. М., 2012. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=hSkgMjXdNdg&feature=plcp>
8. Тимофеев Д.Н. Природа генерации магнитного поля Земли в свете сепарационной теории космических тел // Шестые научные чтения Ю.П. Булашевича «Геодинамика, глубинное строение, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей». Екатеринбург, 2011. С. 336–338.

9. Велихов Е.П. Изменения магнитного поля Земли: возможные причины и следствия // Экология и жизнь. 2007. № 4 (65). С. 40.
10. Тимофеев Д.Н. Природа космических тел Солнечной системы. Красноярск: Город, 2018. С. 227.
11. Сианисян Э.С., Прозорова Г.Н. Книга ста гипотез (Тимофеев Д.Н. Природа космических тел Солнечной системы. Железногорск: Космическая технология, 2018. 225 с.) // ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕГИОН. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. 2019. № 2. URL: <https://izvestiya.sfedu.ru/est-sci/ru/archive/content/2019/NS%202,19.pdf>
12. Симонян Г.С. Монография сто одиннадцати гипотез-концепций (Тимофеев Д.Н. Природа космических тел Солнечной системы. Красноярск, 2018) // Научный альманах. 2019. № 8-1(58). URL: <https://ukonf.com/doc/na.2019.08.01.pdf>

Секция 2.
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ
И ГЕОЭКОЛОГИЯ

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНО-ГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВ НАТУРАЛЬНЫХ И АГРОЦЕНОЗОВ

Гюнель Аскерова Фархад¹, Назифа Абасова Али²

¹Министерство науки и образования Азербайджанской Республики,
Институт почвоведения и агрохимии,
отдел генезиса, географии и картографии почв

²Бакинский государственный университет, факультет географии

Питательные элементы, генетические горизонты, механический состав, орошаемые почвы.

В статье показаны некоторые результаты почвенных исследований, проведенных за последние годы на отдельных территориях Гянджа-Казахского экономического района в натуральных ценозах под целинными почвами и одновременно в агроценозах винограда и зерновых в богарных условиях и на орошаемых почвах. Полное использование природно-ресурсного потенциала имеет большое значение с точки зрения экономического развития страны.

COMPARATIVE SOIL STUDIES OF ALLUVIAL-HYDROMORPHIC SOILS OF NATURAL AND AGROCENOSSES

Gunel Asgarova Farhad¹, Nazifa Abasova Ali²

¹Ministry of science and education of the Azerbaijan Republic,
Institute of soil science and agrochemistry,
department of genesis, geography and cartography of soils;

²Baku state university, faculty of geography

Nutritional elements, genetic horizons, mechanical composition, irrigated soils.

The article shows some results of soil research conducted in recent years in certain territories of the Ganja-Kazakh economic region, in natural cenoses under virgin soils and at the same time in agrocenoses of grapes and grains in rainfed conditions and in irrigated soils. Full use of natural resource potential is great importance from the point of view country's economic development.

Введение. Гянджинско-Казахский экономический район расположен в западной части Азербайджанской Республики, на северных склонах Малого Кавказа. Территория имеет выгодное экономико-географическое положение и занимает 12,482 тыс. км², что составляет 14,4 % территории страны [2; 3]. В ходе исследований установлено, что в результате природных и антропогенных процессов нанесен значительный ущерб природно-ресурсному потенциалу экономического района, как следствие, нанесен ущерб экологической среде региона. В растительности преобладают кустарники (боярышник, терновник, дикий виноград, полынь, болиголов, осока), а также тополь, ива, дуб, вяз. Климат полусухой,

теплый, равнинный, относительно мягкий, имеет черты сухостепной субтропической и кустарниково-луговой ландшафтной зоны. Средняя многолетняя температура составляет 13,2°C [1; 4].

Методы. Перед удобрением для изучения агрогодного поля образцы почвы были взяты с глубины 0–100 см, смешанные на горизонтах. Образцы почвы были высушены в лаборатории. Лабораторные анализы образцов почвы и растений были проведены в соответствии с принятыми методами [5].

Результаты. В зависимости от режима реки Куры уровень слабоминерализованных (1,7–12 г/л) грунтовых вод колеблется в пределах 1,5–2,3 м. Во время паводков в весенний и осенний периоды уровень грунтовых вод временно приближается к поверхности почвы (0,9–1,4 м). Почвообразующие породы состоят из аллювиальных слабокарбонатированных (CaCO_3 1,8–4,6) слоисто-зернистых, песчаных и речных отложений. Встречаются участки в виде полян с хорошим травяным покровом. На территории распространены различные типы карбонатных аллювиально-лугово-лесных и карбонатных аллювиально-луговых почв. Морфологически в профиле почвы выражены слоистость и погребенный гумусовый слой. Установлено, что количество необходимых растению питательных веществ в пахотном слое почвы изменяется под влиянием органических и минеральных удобрений, вносимых в разных дозах в зависимости от фаз роста растения (табл. 1).

Таблица 1

**Важные показатели орошаемых каштановых почв (*Irrigated Kastanozems*)
под виноградом и зерновыми культурами**

Профиль № 9 Генетические горизонты, глубины	Гумус, %	Азот, %	CaCO_3 , %	pH водной вытяжки	Сумма погл. оснований
район – Товуз (зерновые)					
AYa'ca 0–24	2,82	0,221	8,4	8,0	27,30
AУ"ca 24–48	2,41	0,180	9,3	8,1	25,26
Bca 48–75	1,70	0,126	10,2	8,1	26,01
B/Cca 75–95	0,72	–	12,2	8,2	21,52
Cca 95–120	0,44	–	12,6	8,3	22,58
район – Шамкир (виноград)					
AYa'ca 0–25	2,38	0,180	4,6	8,2	22,79
AУ"ca 25–48	1,88	0,164	5,5	8,3	21,26
Bca 48–79	1,20	0,122	6,2	8,4	20,19
B/Cca 79–94	0,79	–	9,0	8,3	18,74
Cca 94–115	0,43	–	3,2	8,4	16,37

В морфогенетическом профиле каштановых почв, находящихся на длительном орошении, сформировался окультуренный высокогумусовый слой (2,2–2,8 %) с аккумулятивным орошением и агрегированной зернисто-почвенной структурой темно-серого цвета (AU'a + AU''a = 45–50 см). Установлено, что каштановые и светлые серо-бурые почвы под виноградниками имеют недостаток питательных элементов. Горно-бурые почвы активным фосфором плохо обеспечены, но хорошо обеспечены обменным калием, а зольных элементов биогенным путем накапливается больше, чем под другими культурными растениями. Следовательно, виноградная лоза оказывает положительное влияние на почвенные процессы. Район исследований Товуз-Кадырли расположен на правом берегу долины реки Кура на высоте 184–190 м над уровнем моря. Земельные участки размещены в 9–10 км к юго-востоку от села Гадирли (табл. 2.).

Таблица 2

Основные водофизические свойства почв натуральных ценозов села Гадирли (Товуз)

Профиль № 13 Генетические горизонты, глубины	Гранулометри- ческий состав		Коэффициент илистости, %	Объемный вес, г/см ³	Удельный вес, г/см ³	Пористость, %
	<0,001	<0,01				
AU _g ^h 0–20	15,8	39,4	33,5	1,11	2,30	65,5
A/B _p 20–45	19,9	59,5	30,1	1,16	2,67	55,8
B/C 45–90	18,9	67,8	26,9	1,28	2,70	51,0

Количество средних многолетних атмосферных осадков колеблется в пределах 359–384 мм. Хотя контраст коэффициента влажности заметен, количество осадков меньше, чем испаряемость во все месяцы года.

Библиографический список

1. Аскерова Г.Ф. Органические ресурсы влажных субтропических почв Азербайджана: сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КУБГАУ; Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2022. С. 334–336.
2. Аскерова Г.Ф. Определение фитомассы почв лугов Малого Кавказа в последние годы // VI Международная научно-практическая конференция «Здоровые почвы – гарант устойчивого развития»; Курский государственный университет. Курск, 2023. С. 7–8.
3. Гасанов В.Г. Генетические особенности и диагностика аллювиально-луговых почв поймы реки Куры // Известия аграрной науки. 2010. Т. 8/1. С. 63–69.
4. Hasanova T.A., Asgarova G.F. Modern comparative characteristics of mountain meadow soils of Azerbaijan. Bulletin of Science and Practice Scientific Journal Publishing Center Science and Practice. Nizhnevartovsk, Russia. Issue 8. Volume 2. 2022. P. 86–90.
5. IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system forming soil and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO. Rome, 2014. 181 p.

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АДЖИНОХУРСКОГО НИЗКОГОРЬЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ

Л.А. Ахмедова

Мингячевирский Государственный Университет, Азербайджан

Гидрография, артезианские воды, засоление, деградация почв.

Наряду с антропогенными факторами большое влияние на формирование почв и их деградацию оказывают природные факторы. Гидрография местности оказывает прямое отрицательное и положительное влияние на почву. В связи с этим изучение гидрографических характеристик района исследований является актуальным. В статье проанализированы характеристики рек, озер и подземных вод, расположенных на территории Аджинохурского низкогорья, и их влияние на деградацию почв.

HYDROGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE AJINOHUR LOW MOUNTAINS OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC AND ITS INFLUENCE ON THE CURRENT STATE OF SOILS

L.A. Ahmedova

Mingachevir State University, Azerbaijan

Hydrography, lake, artesian waters, salinization, soil degradation.

Along with anthropogenic factors, natural factors have a great influence on soil formation and degradation. The hydrography of the area has a direct negative and positive effect on the soil. In this regard, the study of the hydrographic characteristics of the study area is relevant. The article analyzes the characteristics of rivers, lakes and groundwater located in the Ajinohur low mountains and their impact on soil degradation.

Исследуемая территория является одним из основных сельскохозяйственных регионов Азербайджанской Республики. Реки района протекают через все ландшафтно-почвенные зоны и играют положительную и отрицательную роль в процессе рельефо- и почвообразования. Территория исследований разделена по рекам Ганых, Айричай, Турианчай и Алиджанчай. Эти реки и их притоки протекают через зону горно-луговых, бурых и бурых горно-лесных почв, неся с собой большое количество илистого и гравийного материала. Большая илистая часть продуктов откладывается по среднему течению рек, а легкая илистая часть выносится на низменные равнины [5].

Ниже приведены некоторые характеристики рек, расположенных на исследуемой территории по литературным материалам [1–3].

Некоторые характеристики рек исследуемой территории

Название рек	Устье реки	Длина, км	Площадь водосбора, км ²	Высота, м			Средний уклон реки, %
				исток	устье	водосборник сред. выс.	
Ганых	Мингячевирское водохранилище	413	16920	2560	75	900	6,02
Турианчай	Река Кура	170	4840	3680	-4	819	21,7
Айричай	Река Ганых	134	1810	3200	135	1168	22,9
Алиджанчай	Река Кура	91	1010	3500	13	574	38,3

Ганых. Самый крупный левый приток реки Куры – река Ганых – берет свое начало на высоте 2560 м от Главного Кавказского хребта на территории Республики Грузия и впадает в Мингячевирское водохранилище. Длина реки 413 км, площадь водосбора 16 920 км² (табл.). На территорию Азербайджана приходится 4755 км² бассейна. На расстоянии 177 км река протекает по границе Азербайджана и Грузии.

Ключевую роль в питании реки Каных играют грунтовые, дождевые и снеговые воды. Пиковый период реки – весна. Среднегодовой сток составляет 3 942,5 млн м³, из них 1216 млн м³ формируется на территории Азербайджана. На исследуемой территории вода реки в настоящее время недостаточно используется в сельском хозяйстве.

Турианчай. Исток находится на высоте 3 680 м на южных склонах Большого Кавказа, впадает в реку Кура. Длина – 170 км, площадь водосборного бассейна – 4 840 км² (табл.). В питании Турианчая, протекающего коробчатыми ручьями на территории исследования, участвуют подземные, снеговые и дождевые воды. Пиковый период реки – весна. Среднегодовой расход воды составляет 16,1 м³/с [3].

Айричай. Айричай начинается с высоты 3 200 м Большого Кавказа и впадает в реку Ганых. Река течет в меридиональном направлении между долиной Ганых-Айричай и Аджинохурского низкогорья. Длина реки 134 км, площадь водосбора 1 810 км² (табл.). В него поступают воды рек, текущих из Шеки-Загатальской зоны по ручью Айричай. В 1987 г. на реке было построено Айричайское водохранилище для обеспечения оросительной водой земель Шекинского и Гахского районов. Айричайское водохранилище имеет особое значение для развития экономики Шекинского и Гахского районов.

Алиджанчай. Река начинается на высоте 3 500 м Большого Кавказа, проходит через центр района исследований и впадает в реку Кура. Длина реки 91 км, площадь водосбора 1 010 км². Средний уклон реки составляет 38,3 % (табл.).

Озеро Аджинохур. На высоте 107 м в центральной части района исследования расположено беспроточное озеро тектонического происхождения Аджинохур. Площадь озера 7,8 км². Замечено, что река Дехна впадает в это озеро во время сильных паводков в некоторые очень влажные годы [3; 4]. Степень минерализации в озере составляет 91,1 г/дм³ [1].

В летние месяцы вода озера полностью высыхает, в результате чего собранные на поверхности соли разносятся ветром, вызывая расширение площади засоленных участков. В течение года ветер дует больше с севера, поэтому распространение солей расширилось в южном, юго-западном и юго-восточном направлении (рис).

Для повышения значимости существующей зимовочной зоны в этом районе необходимо обеспечить подачу воды в озеро извне и провести работы по его реконструкции. В настоящее время озеро существует только за счет бокового стока дождевых вод.



Рис. Засоление почв в результате высыхания озера Аджинохур

В этих реках недостаточно воды для удовлетворения потребности в ней территории с засушливым климатом, возникает ряд проблем при орошении сельскохозяйственных полей в селах. Малая и Большая Дехна, а также села Сучма используют воду канала Дехна, питаемого рекой Дашагил. Однако в последнее время количество этой воды уменьшилось и используется меньше. Вокруг сел Джафарабад, Айдынбулаг, Гейбулаг Шекинского района и в ряде других мест выкопано множество артезианских колодцев глубиной 50–70 м. Эти воды используются для орошения садовых и огородных растений.

Библиографический список

1. Национальный Атлас Азербайджанской Республики. Баку, 2014. 444 с.
2. География Азербайджанской республики. Том I. Физическая география. Баку, 2014. 530 с.
3. Мусейибов М.А. Физическая география Азербайджана. Баку, 1998. 398 с.
4. Халилов Ш.Б. Экогеографические проблемы Азербайджана. Баку, 2006. 160 с.
5. Саламов Г.А. Черноземы низкогорной и предгорной зон Большого Кавказа. Баку, 1971. 121 с.

ВАЖНЫЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Тюркан Гасанова Аллахверди, Анара Насирова Ихтияр
Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики,
Институт Почвоведения и Агрохимии, Отдел ГИС

Генетические горизонты, таксономические единицы, механический состав, диагностические признаки.

Разработка современной классификации почв Азербайджана диктуется тем, что на современном этапе тесных международных контактов в разных областях науки необходимо создание современной классификации, которая отражала бы не только региональные и национальные традиции построения классификации почв, но и международные. Представленную статью могут использовать специалисты аграрного сектора, научные сотрудники, географы, экологи, агрономы и юные ученые. Информация о почвах на этом уровне может быть полезна для различных целей: прогнозов изменений почв вследствие глобальных изменений климата, оценок устойчивости почв и ландшафтов, антропогенных нагрузок, проведения химических элементов, в том числе особенностей их круговорота.

IMPORTANT BASICS OF MODERN SOIL CLASSIFICATION IN AZERBAIJAN

Turkan Hasanova Allahverdi, Anara Ihtiar Nasirova
Ministry of Science and Education of the Azerbaijan Republic,
Institute of Soil Science and Agrochemistry, Department of GIS;
PhD of Agrar Sciences Ministry of Science and Education of the Azerbaijan Republic,
Institute of Soil Science and Agrochemistry, Department of Soil Biology

Genetic horizons, taxonomic units, mechanical composition, diagnostic signs.

The development of a modern classification of soils in Azerbaijan is dictated by the fact that at the present stage of close international contacts in various fields of science, it is necessary to create a modern classification that reflects not only regional and national traditions of constructing a soil classification, but also international ones. The presented article can be used by various specialists in the agricultural sector, researchers, geographers, ecologists, agronomists and young scientists. Information about soils at this level can be useful for various purposes: forecasts of soil changes due to global climate change, assessments of the stability of soils and landscapes, anthropogenic loads, the behavior of chemical elements, including the characteristics of their cycle.

Введение. Система взаимосвязанных генетических горизонтов образует почвенный профиль, на основании которого проводятся диагностика и классификация почв. Диагностика делается на основании исследования генетических горизонтов [1].

Классификация почв, картографирование, учет почвенных ресурсов и целенаправленное управление продуктивностью почв имеют важное значение в проведении научных и прикладных работ. Классификация почв – это способ выявления изменений в почве, а также расширения новых научных исследований

и модернизации управления почвенными ресурсами. Первая классификация почв была создана российскими почвоведом и основывалась на теории почвообразования В.В. Докучаева, основанной на генетических принципах [3].

Принципы классификации определяют выбор критериев деления, которыми могут быть агрохимические и биологические свойства почв либо почвенно-ландшафтные связи. Классификация почв Азербайджана основана на принципе генетического профиля. Согласно этой классификации земельная карта Азербайджана была подготовлена в 1998 г. и использовалась в управлении сельским хозяйством. Классификация земель Азербайджана носит локальный характер и требует корреляции с международной классификацией [2].

Решение интеграционной задачи, стоящей перед почвоведом мира, позволяет обобщить данные о почвах разных стран и объединить их в единую систему, а также обмениваться опытом. Обзор мировых литературных источников убедительно показывает, что ни одна из существующих классификаций почв еще не в состоянии воплотить в себе все основные параметры почвообразования, в том числе показатели гумусового состояния, биологической продуктивности, энергетического баланса, химико-минералогического состава, а также множества показателей агрогенной деградации почв. Поэтому интеграция земель страны в международную систему – актуальный вопрос для азербайджанских почвоведов [4;5].

По вертикальной зональности земли Азербайджана делятся на альпийские и субальпийские, влажные и полувлажные субтропические, мезофильные лесные, ксерофильные лесо-кустарниковые степные, сухие субтропические степные и полупустынные, пойменные и равнинные лесные. Классификация почв Азербайджана состоит из 3 классов, 15 отделов, 37 типов, 90 полутипов, 146 родов, 388 типов, 140 типов разнообразия, 157 рядов, 47 вариантов. Каждая область науки имеет свою классификацию объекта исследования. Для корреляции с WRB-системой были взяты почвы, занимающие доминирующее положение в вертикальной зональности: альпийские и субальпийские горно-луговые земли; горно-лесные желтые, глинисто-желтые и орошаемые глинисто-желтые почвы влажного и полувлажного субтропического пояса; горно-лесные бурые почвы мезофильной лесной зоны; горно-черноземные ксерофильной лесо-кустарниковой степной зоны; травяно-серые орошаемые и орошаемые серо-бурые почвы сухих субтропических степей и полупустынной зоны; аллювиально-луговые почвы пойменной и равнинной лесной зоны.

Продолжение характеристики можно осуществить с помощью 50 дополнительных квалификаторов, содержащих сведения как о природных, так и о техногенных свойствах городской почвы. Первым этапом определения классификации почв по международной классификации является определение диагностического горизонта, материалов и показателей. Международная классификация почв, известная в аббревиатуре WRB (World Reference Base for Soil Resources), начала создаваться в конце прошлого века и теперь широко используется почвоведом, географом, экологами во многих странах [6].

Методы. Анализы почв проводились в лабораторных условиях по принятым общим правилам в почвоведении. Классификация почв Азербайджана (2011) основана на генетических принципах. В классификации по генетическому профилю диагностика классификационных таксонов дается на основе особенностей строения почвенного профиля и имеет 8 иерархических структур [7].

Результаты. Небольшая территория Азербайджана позволила при почвенных исследованиях оставить классификацию на типовом уровне. В основе этой классификации лежит система последовательности «тип-подтип-род-вид». Классификация делится на содержательные и формальные, дедуктивные и индуктивные, естественные и искусственные категории. В почвоведении естественной и искусственной классификации уделяется больше внимания, поскольку с ними тесно связаны основные методологические основы классификации почв.

I. Горно-луговые почвы субальпийского и альпийского пояса. Эти почвы образовались на вулканических и аллювиальных породах на высоте 2000–4500 м. Богаты органическими веществами, количество гумуса в верхних слоях составляет 8–14 %. Наличие слоя с водонасыщенным органическим веществом – *Hystic*, количество гумуса в верхнем 50-сантиметровом слое более 5 % – *hyperhumic*, *loamic* – зернистый гранулометрический состав свидетельствует о его суглинистых признаках. Вторым этапом международной классификации почв является определение основной эталонной группы почв. Горно-луговые почвы в сопоставлении с WRB соответствуют референтной группе почв *Leptosols* и относятся к *Histic Umbric Leptosols (loamic, hyperhumic)*. В Азербайджане имеется 4 подтипа горно-луговых почв:

1) слабозаторфованные примитивные горно-луговые почвы – *Nudilithic Histic Leptosols (loamic)* – почвенный профиль развит очень слабо, что свидетельствует о том, что это самая молодая производная от горных ландшафтов;

2) травянисто-торфяные горно-луговые почвы – *Hyperskeletal Histic Leptosols (loamic, humic)*;

3) травянистые горно-луговые почвы – *Leptic gleyic Umbrisols (abruptic, loamic)*;

4) горно-луговые почвы, похожие на черноземы, – *Leptic Chernic Umbrisols (loamic)*.

II. Горно-лесные желтые, орошаемые глинисто-желтые почвы влажного и полувлажного субтропического пояса охватывают низкогорные, прибрежные территории на высоте 500–600 м. Соотношение с международной классификацией следующее:

1) горно-лесные желтые почвы – *Haplic Acrisols (clayic, humic)*:

1.1) лессированный горно-лесной желтый – *Haplic Acrisols (clayic, transportic)*;

1.2) псевдоподзоленные горно-лесные желтые почвы – *Gleyic Stagnic Acrisols (clayic, podzolic)*;

1.3) типичные горно-лесные желтые почвы – *Haplic Acrisols (clayic, humic)*;

1.4) неосвоенные горно-лесные желтые почвы – *Leptic Acrisols*;

2) глинисто-желтые почвы – *Stagnic Gleyic Acrisols*;

3) орошаемые глинистые желтые почвы – *Irragic Gleyic Acrisols*.

III. Горно-лесные бурые почвы мезофильно-лесной зоны развиты на высоте 900–2000 метров и делятся на 5 подтипов:

- 1) ненасыщенные бурые горно-лесные почвы – *Luvic Leptic Phaeozems (loamic)*
- 2) типичные бурые горно-лесные почвы – *Leptic Skeletic Phaeozems (loamic, stagnic)*;
- 3) карбонатные бурые горно-лесные почвы – *Leptic Calcic Luvisols*
- 4) степные бурые лесные почвы – *Leptic Calcic Luvisols (loamic)*
- 5) травянисто-карбонатные бурые горно-лесные почвы – *Skeletic Calcic Kastanozems*.

IV. Горно-черноземы ксерофильной лесо-кустарниковой степной зоны – *Calcic Vertic Kastanozems*.

V. Травяно-серые, орошаемые лугопастбищные и орошаемые серо-бурые почвы сухих субтропических степей и полупустынной зоны. Соотношение с международной классификацией следующее:

- 1) травяно-серые почвы – *Irragic Gleyic Calsisols (stagnic)*;
- 2) орошаемый травяно-серые почвы – *Irragic Gleyic Calcisols (calcic, endosalic, loamic)*;
- 3) орошаемые серо-коричневые почвы – *Irragic Calcic Kastanozems (loamic, tidalic)*.

VI. Аллювиально-луговые почвы пойменной и равнинной лесной зоны. Соотношение с международной классификацией следующее:

- 1) аллювиально-луговые почвы – *Gleyic Skeletic Fulvisols (loamic, humic)*;
- 2) примитивные аллювиально-луговые почвы – *Stagnic Skeletik Fluvisols (loamic)*;
- 3) слоистые аллювиально-луговые почвы – *Gleyic Stagnic Fluvisols (thaptohumic)*.

Библиографический список

1. Бабаев М., Гасанов В. Современная классификация почв Азербайджана. Баку: Элм, 2006. 360 с.
2. Гасанова Т.А., Насирова А.И. Изучение особенностей серо-коричневых почв Гянджа-Газах массива Азербайджана под виноградниками и подсолнечником // Международная научная экологическая конференция, посвященная 100-летию КубГАУ. Краснодар, 2022. С. 30–31.
3. Hasanova T.A. Morphological diagnostics, degradation, biological indicators and rotational use of soils dry steppe of Azerbaijan. Theoretical and practical potential of modern science. Collection of scientific articles. Part 1. Pero. Moscow, 2019. P. 120–125. URL: <http://xn--80adjnibthssp.xn--p1ai/>
4. Hasanova T.A., Mammadova G.I., Yarish A. Importance of biodiagnostics and irrigation grey-brown soils. Universal Journal of Agricultural Research. Horizon research publishing co., ltd. NSD,CAS. ISSN: 2332-2268. DOI: 10.13189/ujar.2021.090301 Volume 9, No3. USA, CA. 2022. P. 63–69.

5. Nasirova A.I., Mammadova R.N., Aliyeva M.M., Hasanova T.A. (2022). Bioecological Edificators of Gray-Brown Soils in Ganja-Gazakh Massif (Azerbaijan). Environment and Ecology Research. DOI: 10.13189/eer.2022.10030 Vol. 10, No 3. P. 392–397. URL: https://www.hrpub.org/journals/jour_info.php?id=40
6. FAO (2015) World reference base for soil resources 2014/ International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps Update 2015. 192 p.
7. Soil map of the world. V.I. Legend. FAO–UNESCO. Paris, 1974. World reference base for soil resources. FAO. Rome, 1998. 91 p.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

О.Г. Гладышева

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН

Тунгусская катастрофа, взрывная волна, излучение, объемный взрыв.

В статье рассматривается воздействие взрывной волны и излучения взрыва на окружающую среду. Обосновывается предположение, что в Тунгусской катастрофе мы имеем дело со взрывом облака распавшейся кометы, то есть с объемным взрывом.

IMPACT OF THE TUNGUSKA DISASTER ON THE ENVIRONMENT

O.G. Gladysheva

Ioffe Institute

Tunguska disaster, blast wave, radiation, volumetric explosion.

The article examines the impact of the blast wave and explosion radiation on the environment. The assumption is substantiated that in the Tunguska catastrophe we are dealing with an explosion of a cloud of a disintegrated comet, that is, with a volumetric explosion.

Тунгусское событие связано со взрывом космического объекта над сибирской тайгой в 1908 г. Котловина, над которой произошел взрыв, представляет собой ровную платформу, размером около 45 км², приподнятую на ~70 м над долинами рек Кимчу и Хушмо. Эта платформа окружена трапповыми горами, поднимающимися на высоту до 120 м над ней.

Вокруг эпицентра взрыва существует область, которую называли «зоной беспорядочного вывала леса» [9]. Она расположена вокруг Южного болота в пределах котловины вокруг горы Стойкович (палеовулкана) (рис. 1). В этой области деревья после катастрофы остались стоять в виде вертикально засохших столбов. В последующие годы погибшие деревья произвольным образом падали на землю. Размер зоны «беспорядочного вывала леса» вытянут в среднем на ~5 км с севера на юг и на ~10 км с востока на запад [9]. От нее начинается радиальный вывал леса. Принято считать, что лес остался стоять на корню из-за того, что фронт ударной волны двигался здесь вертикально сверху. Это позволяет допустить, что размер взорвавшегося над эпицентром облака фрагментов космического тела мог достигать нескольких километров.

Исследования показали, что в районе эпицентра взрыва, в том числе и в зоне «беспорядочного вывала», остались живые деревья разных пород (лиственница, сосна, кедр). По оценкам Зенкина с коллегами [6], катастрофу пережили несколько сотен деревьев. Более 80 групп живых деревьев были обнаружены в пределах Северного и Южного болота на расстоянии менее 7 км от эпицентра взрыва (рис. 1).



Рис. 1. Расположение выживших во время катастрофы деревьев, согласно [6], и приблизительная граница зоны беспорядочного вывала леса

Детальное изучение живых деревьев, расположенных вокруг эпицентра катастрофы, было проведено в 1970-х гг. [1]. Исследовали 120 лиственниц, переживших катастрофу. Верхолазы забирались на высоту 15–20 м над землей и осматривали ветви, которые уже существовали во время катастрофы. Определялись высота над землей, азимут и наклон к горизонту каждой ветви, затем ветви спиливали. Дальнейшее их изучение проходило в лаборатории. Выяснилось, что пораженные излучением ветви составляют верхний ярус кроны.

Шрамы, образовавшиеся из-за перегрева и гибели кадмия веток, вытянуты полосой вдоль ветви преимущественно с верхней ее стороны. Это позволяет связать поражения со световым излучением взрыва и исключить действие пожара [7;10]. Наблюдающийся ожог ветвей возможен при кратковременном повышении температуры до 300° С, а с учетом возможного мгновенного воздействия – около 1000° С [5].

Оценим величину энергии излучения Тунгусского взрыва E_R . Для появления физиологического ожога и отмирания кадмия на ветке толщиной 10 мм необходим импульс излучения $Q=10\pm 5$ кал см^{-2} [10]. Деревья с максимальным диаметром пораженной ветви $D \sim 10$ мм расположены на расстоянии ~ 5 км от эпицентра.

Пренебрегая поглощением излучения атмосферой, определим энергию излучения E_R , исходя из уравнения:

$$Q = \frac{E_R}{4\pi L^2}, \quad (1)$$

где L – расстояние от центра светящейся сферы. Предполагая, что световой импульс Тунгусского взрыва Q составил 10 кал $\cdot \text{см}^{-2}$ на расстоянии 5 км от эпицентра, получаем, что энергия излучения взрыва, произошедшего на высоте 5–10 км над эпицентром, должна была находиться в пределах от $2 \cdot 10^{21}$ эрг до $7 \cdot 10^{21}$ эрг. Если принять полную энергию Тунгусского взрыва за 10 мегатонн тротилового эквивалента, то энергия излучения составит лишь ~ 1 % от этой энергии.

Первая информация о необычно мощной воздушной волне Тунгусского взрыва была получена Вознесенским [3]. Сейсмографы Иркутской обсерватории, расположенной в 893 км от эпицентра, записали землетрясение, состоящее из двух частей. Согласно Вознесенскому, первая волна с началом в 0 ч 19,2 мин и максимумом в 0 ч 20,1 мин, несомненно, сейсмического и, вероятнее всего, местного землетрясения, вторая волна с началом около 1 ч 03,1 мин и концом в 1 ч 10 мин, была какого-то необычного происхождения. Вознесенский допустил, что необычная для сейсмических колебаний запись была вызвана воздушными волнами, вернее, сотрясением земли при прохождении звуковых волн.

После того как звуковая волна от взрыва Тунгусского тела «отметилась» на барограмме в Киренске, аналогичные записи были обнаружены и на других метеостанциях Сибири, Центральной России и Европы. В Потсдаме (5080 км от эпицентра) приборы зарегистрировали еще и вторую волну, пришедшую через 30 ч, то есть обошедшую земной шар кругом (34 920 км) [4].

Уиппл [12] представил обобщенную картину воздушной волны на основе данных самописцев Великобритании (рис. 2а). Микробарограмма Тунгусского взрыва демонстрирует первоначальный, достаточно плавный подъем давления на фронте волны, который сменяется гораздо более глубоким разрежением, после чего следуют затухающие осцилляции. В волне ядерного взрыва (рис. 2б) величины волны сжатия и разрежения практически одинаковы относительно уровня невозмущенных условий. Глубокая волна разрежения в Тунгусском взрыве находится в согласии с предположением об объемно детонирующем взрыве.

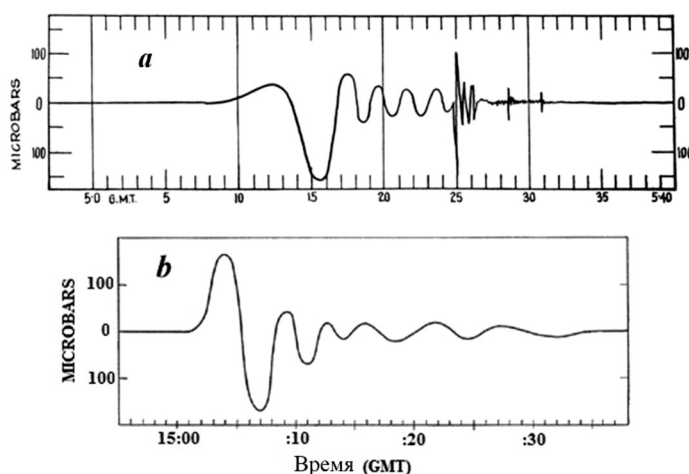


Рис. 2. Воздушные волны Тунгусского и ядерного взрывов: (а) волна Тунгусского взрыва, записанная в Великобритании (~5700 км) [12]; (б) волна ядерного взрыва, имевшего место в октябре 1961, записанная в Вашингтоне (~7000 км) [13]

В каталоге [2] собрано около 700 свидетельств очевидцев Тунгусской катастрофы. В сообщениях отмечается гибель людей и оленей во время этого события. Поражающее действие ударной волны, приводящее к смертельному исходу, наблюдалось вблизи эпицентра (до 8 км). Оглушающее действие ударной волны отмечалось вплоть до 200 км от эпицентра, в некоторых случаях люди находились без сознания 2–3 дня (табл. 2). Разрушение окон и стекол происходило главным образом на расстоянии от 200 до 400 км, однако отдельные случаи зарегистрированы вплоть до 570 км (рис. 3).

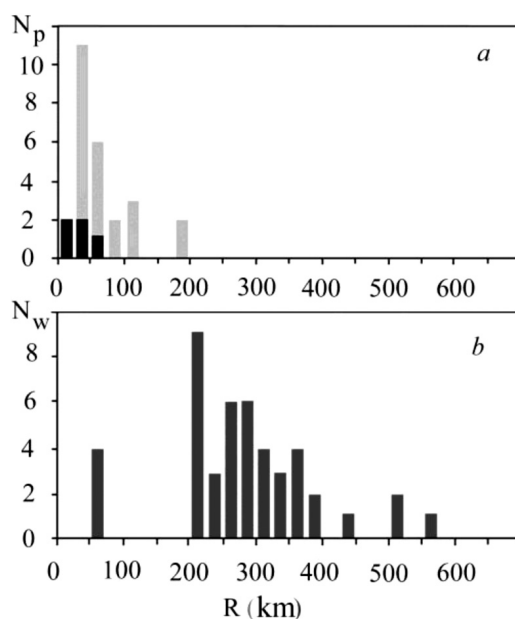


Рис. 3. Воздействие разрушающих факторов в зависимости от расстояния R от эпицентра Тунгусского взрыва: (а) число сообщений о гибели людей и оленей (темные столбики), а также потере людьми сознания (светлые); (б) количество сообщений о разрушении окон (стекол)

Согласно [8], если избыточное давление ударной волны $\Delta P \geq 2$ атмосферы (≥ 200 кПа), люди (и олени) оказываются убитыми. При $\Delta P \approx 0,2$ атмосферы (20 кПа) происходит контузия. Для разрушения стекол необходимо избыточное давление 2–7 кПа [11]. Примем на 300 и 500 км ΔP равным 7 и 2 кПа соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Ударная волна Тунгусского взрыва

R (km)	8	65	100	300	500
ΔP (кПа)	200	<50	20	7	2

Таблица 2

Действие ударной волны [11]

№ по [11]	Источник, место наблюдения (расстояние до эпицентра)	Что наблюдалось
1	2	3
7/11	Л.В. Дженкоуль (~10 км)	В устье Чеко олени лежали комками... (их оглушило, и они подохли). От вершины ручья Полноты (Чургим) лес разбросило в разные стороны. Чумы взлетели на воздух, люди попадали без памяти, потом сознание воротилось.
6/4	С.Б. Семенов, Ванавара 60°20' N; 102°17' E (65 км)	...и раздался сильный удар, а меня сбросило на землю сажени на три. В первый момент я лишился чувств, но выбежавшая из избы моя жена ввела меня в избы. После удара пошел такой шум, словно падали камни или стреляли из пушек, земля дрожала... с севера пронесся мимо изб горячий ветер, как из пушки, который оставил на земле следы в виде дорожек и повредил росший лук. Потом оказалось, что многие стекла в окнах выбиты, а у амбара переломило железную накладку для замка у двери.

1	2	3
6/8	П.П. Косолапов, Ванавара 60°20' N; 102°17' E (65 km)	...раздался удар, посыпалась с потолка земля, вылетела из русской печи на стоящую против печи койку заслонка от печки, и было вышиблено в комнату одно стекло из окна.
7/3	Е.С. Даонова и Д. Пикунова, стойбище у реки Тэтэрэ 60°05' N; 102°19' E (92 km)	...они находились на эвенкийском стойбище в районе Тэтэрэ. Их разбудили сильные звуки, напоминающие винтовочные выстрелы, а затем раздался невероятный грохот. Крышу юрты у них снесло, два дня после этого вся семья лежала без сознания.
10/244	К.Г. Панов, Паново 58°58' N; 101°54' E (213 km)	Тут земля закачалась, кони повалились, конец света пришел. В деревне Паново крыши срывало, стекла вылетели.
10/46	И.И. Брюханова, Кежма 59°00' N; 101°05' E (214 km)	Окошки у Грашей, в центре деревни, вылетели, полетели по улице до переулка (метров 100, по улице Гагарина сейчас).
10/123	М.Н. Суслов, Яркино 59°09' N; 99°22' E (238 km)	Гроза прошла, окошки поломало. Печи топились, пламя вылетело в окно. Ветер сердитый, горячий с огнем. Воздух на низ по Чадобцу ушел. Думали, пожар, побежали за водой с ведрами, но деревня, оказывается, не горит.
10/194	М.З. Рукосуев, Яркино 59°09' N; 99°22' E (238 km)	Земля вздрогнула, окошки вылетели. Все это происходило летом, утром. Чугунки летели, стекла дрожали. Дух прошел, волосы подняло.
10/71	А.Г. Верхотурова, Алешкино 58°35' N; 100°27' E (268 km)	В деревне печи поломало, окошки повывлетели. С полчаса гремело.
10/87	П.В. Карамышева, Костино 57°54' N; 100°40' E (339 km)	Были бревна положены на избу – свалились. Окошки выпадали.
10/7	А.Н. Ступин, Воробьево 57°23' N; 102°18' E (390 km)	С избушек углы поотрывало, стекла вылетели. Как из пушек стреляло. Тряхнуло потом. Качка продолжалась несколько минут.
10/216	Е.А. Потапова, Рыбное 58°10' N; 94°18' E (523 km)	Помнит дрожание земли, избы и посуды в избе. Вылетели стекла и гнулись деревья. «испугались, думали, что конец света».

Определим параметры волны, представив затухание избыточного давления на фронте ударной волны ΔP с расстоянием R , степенной функцией:

$$\Delta P = k \cdot R^{-a} . \quad (2)$$

Сделав аппроксимацию данных, получаем для тунгусского взрыва отрицательный показатель степени $a = 1,0 \pm 0,1$, то есть ударная волна уменьшается с расстоянием как R^{-1} .

Разрушение капитальных зданий происходит при избыточном давлении на фронте ударной волны ≥ 50 кПа [8; 11]. Эти условия во время Тунгусского взрыва, согласно расчету по формуле (2), были реализованы на расстоянии до 40 км от эпицентра. В Ванаваре, находящейся в 65 км от эпицентра, избы устояли (табл. 2), то есть давление было меньше 50 кПа.

Таким образом, взрыв Тунгусского космического тела сильно отличается от ядерного и других известных взрывов. Его взрывная волна обошла земной шар, а излучение взрыва оказалось довольно слабым: живые деревья сохранились в эпицентре. Энергия взрыва в основном передалась взрывной волне. Только ~ 1 % этой энергии был потрачен на излучение. Это характерно для объемных взрывов. При ядерных взрывах световое излучение составляет около трети энергии взрыва [11].

Эксперименты показали интересную особенность химических взрывов. Если взорвать одинаковое количество взрывчатого вещества в твердом виде и в виде аэрозоля, то взрывная волна от аэрозоля будет больше. То есть энергия объемного взрыва в основном уходит в взрывную волну, а не в тепло и излучение. Все это свидетельствует в пользу того, что в Тунгусской катастрофе мы имеем дело с объемным взрывом.

Исходя из кометной природы Тунгусского тела, можно сделать вывод, что взорвавшаяся газоздушная смесь представляла собой облако рассеянных фрагментов кометы, смешанных с атмосферным кислородом. Принято считать, что кометы содержат ~ 30 % органических веществ, в том числе метан, этилен, пропан-бутан, бензин, керосин и т. д., а также ~ 30 % воды, которая, выделяясь из объекта, взаимодействует с компонентами атмосферы и разлагается на водород и кислород.

Таким образом, вполне вероятно, что взрыв во время Тунгусского события представлял собой объемный взрыв гигантского облака распавшегося кометного вещества, смешанного с кислородом воздуха.

Библиографический список

1. Васильев Н.В. Тунгусский метеорит. Космический феномен лета 1908 г. М.: Русская панорама, 2004. 360 с.
2. Васильев Н.В., Ковалевский А.Ф., Разин С.А., Эпиктетова Л.Е. Показания очевидцев тунгусского падения. Томск: изд-во ТГУ, 1981.
3. Вознесенский А.В. Падение метеорита 30 июня 1908 г. в верховьях р. Хатанги // Мирознание. 1926. № 14 (1). С. 25–38.
4. Гладышева О.Г. Тунгусская катастрофа: детали головоломки. Санкт-Петербург: Наука, 2011. 184 с.
5. Журавлев И.И. О возможной причине повреждения ветвей лиственницы в районе падения Тунгусского метеорита // Проблема Тунгусского метеорита. Томск: ИТУ, 1967. С. 118–119.
6. Зенкин Г.М., Ильин А.Г., Егоршин А.И. и др. Характеристика деревьев, переживших Тунгусскую катастрофу в ее эпицентре // Проблема Тунгусского метеорита. Томск, 1963. С. 84–86.

7. Зенкин Г.М., Ильин А.Г. О лучевом ожоге деревьев в районе взрыва Тунгусского метеорита // Метеоритика. 1964. Вып. 24. С. 129–140.
8. Покровский Г.И. Взрыв и его применение. М.: Военное изд-во Министерства обороны СССР, 1960. 68 с.
9. 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.
10. Флоренский К.П. Предварительные результаты Тунгусской метеоритной комплексной экспедиции 1961 года // Метеоритика. 1963. Вып. 23. С. 3–29.
11. Glasstone S.; Ed. (1962) The effects of nuclear weapons. US Atomic Energy Commission: Washington, US.
12. Whipple F.J.W. (1930) The great Siberian meteor and the waves, seismic and aerial, which it produced, Quarterly J. of the Royal Meteorological Society 56(236). P. 287–301.
13. Wexler H., Hass W.A. (1962) Global atmospheric pressure effects of the October 30, 1961, explosion. J. Geoph. Res. 67(10). P. 3875–3887.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРСТОВОГО ГРОТА «ТРЕХГЛАЗКА»

И.А. Гордымов, Т.Н. Мельниченко
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Грот «Трехглазка», карстовая морфоскульптура, Кузнецкий Алатау.

Статья посвящена изучению карстового грота «Трехглазка», карстовых процессов и морфоскульптуры на территории Кузнецкого Алатау.

GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF THE THREE-EYED KARST GROTTTO

I.A. Gordymov, T.N. Melnichenko
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Three-eye grotto, karst morphosculpture, Kuznetsky Alatau.

The article is devoted to the study of the Three-Eye karst grotto, karst processes and morphosculpture on the territory of the Kuznetsk Alatau.

Грот «Трехглазка» (Ворота, Трехглазая арка) – небольшая пещера, расположенная в Ширинском районе у реки Белый Июс (рис. 8) на Тропе предков недалеко от д. Ефремкино в Хакасии. Является частью цепочки пещер Тагыз – Аз (9 ртов). Относится к Алтае-Саянской горной стране, Восточно-Саянской провинции, Кузнецкому Алатау, Сыйско-Ефремкинскому участку.

Данный грот находится в конце тропы. Подъем к нему достаточно крутой, особенно у вершины (рис. 1) и является самым сложным участком маршрута, так как тропа идет по крутому склону 80° на 150 м н.у. реки, поверхность которого покрыта сыпучим грунтом из кальцита. Нерасчлененные образования на склонах и поверхностях выравнивания представлены элювиальными, делювиально-пролювиальными, делювиально-солифлюкционными, солифлюкционными, десерпционными, делювиально-десерпционными и коллювиальными отложениями в виде глыб, щебня, дресвы интрузивных, эффузивных и осадочных пород, нередко погруженных в песчано-суглинистый матрикс с общей мощностью от 5 до 25 м [1].

Исследование грота проводилось во время полевой практики в 2023 г. студентами-географами II курса Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Были проведены замеры, визуальное исследование, составлен план грота [3]. Сложность работы заключалась в специфике данного карстового образования: грот имеет три входа-выхода («глаза»), которые сформировались после обрушения сводовой части потолка двухуровневой пещеры.

Генезис данного грота – гляциально-карстово-эрозионный, учитывая его формирование во времена четвертичного оледенения средней части бассейна р. Белый Июс [1]. С периодами четвертичного оледенения связаны древнеледниковые (моренные) и древнеаллювиальные отложения в долинах рек данного района [2; 4].

Грот имеет круглый свод (рис. 2), внутри которого чернеет треугольный вход. Эрозия разрушила пещеру, оставив лишь фрагмент подземных галерей.



Рис. 1. Подъем к гроту «Трехглазка»



Рис. 2. Грот «Трехглазка»



Рис. 3. Вид на отверстие «2 глаза»

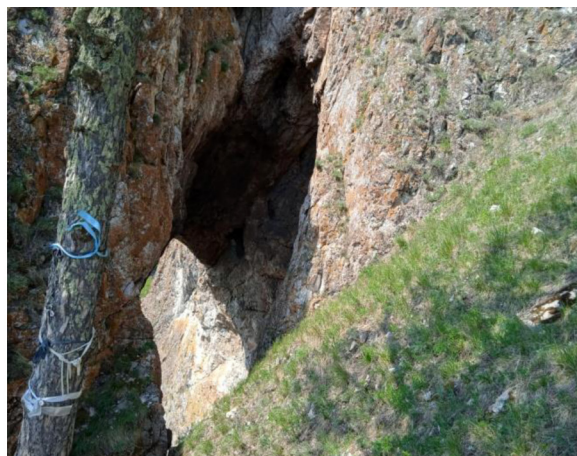


Рис. 4. Вид на «2 глаз» сверху

Площадь главного входа составляет 61,02 м², площадь левого верхнего грота 29,7 м² (рис. 9; 12). Общая длина пещеры составляет 38,7 м, а высота галереи от 1,8 до 18,422 м (рис. 5; 6). Все гроты открытого типа с хорошим проветриванием, поэтому стены сухие и отсутствует капеж. Нет скопления снега и льда, кроме зимнего периода. Небольшой узкий центральный грот имеет повышенную влажность за счет изолированности [3].

Во время более ранних исследований грота в нем были обнаружены археологические находки – кости животных и людей, а также следы современного пребывания животных: гнезда, перья, продукты жизнедеятельности. 3 входа-выхода (рис. 3; 4; 7; 10), по преданию местных народов, ведут в параллельные миры. Один из входов ориентирован на северо-запад, а значит, мог использоваться как сакральное место.

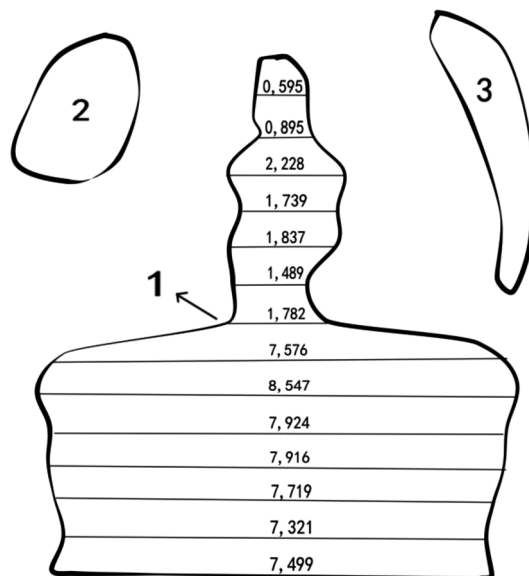


Рис. 5. Грот «Трехглазка». Вид сверху: 1 – центральный проем – «1 глаз», 2 – левый верхний проем – «2 глаз», 3 – правый проем-щель – «3 глаз»

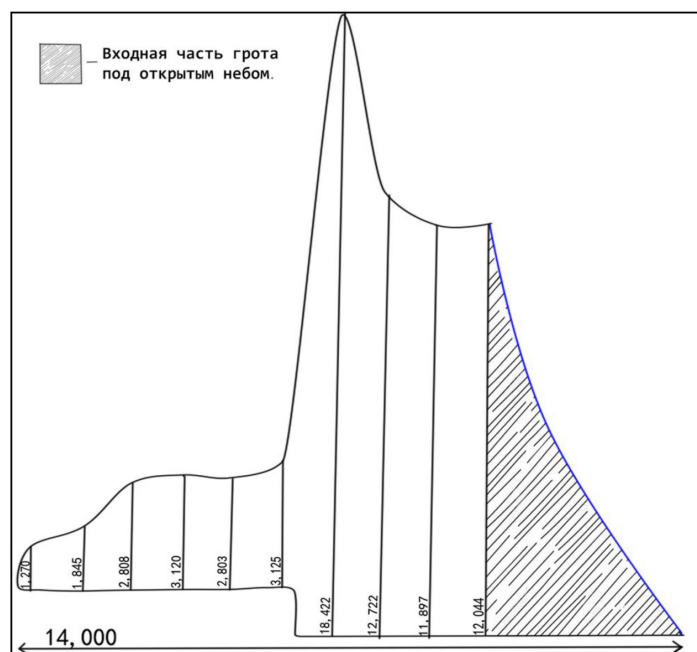


Рис. 6. Вертикальный разрез грота «Трехглазка» (И. Гордымов, М.С. Мельниченко)



Рис. 7. Проходная часть «3 глаза»



Рис. 8. Вид на реку Белый Июс над гротом

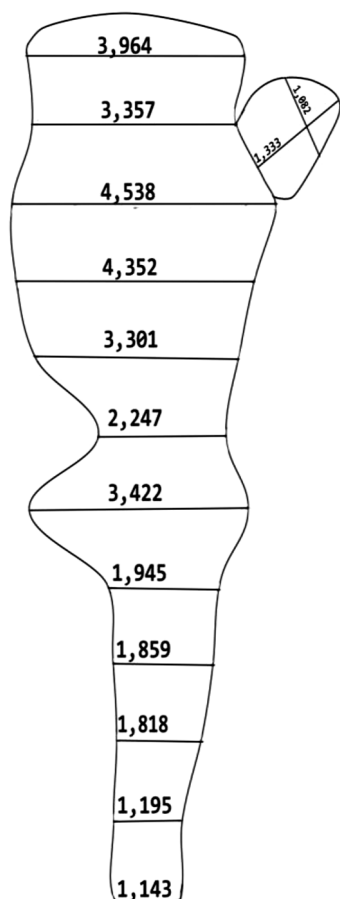


Рис. 9. Вид сверху на левый грот («2 глаза») Трехглазки (И. Гордымов, М.С. Мельниченко)



Рис. 10. Входное отверстие «2»



Рис. 11. Студенты в левой части грота на фоне «2 глаза»

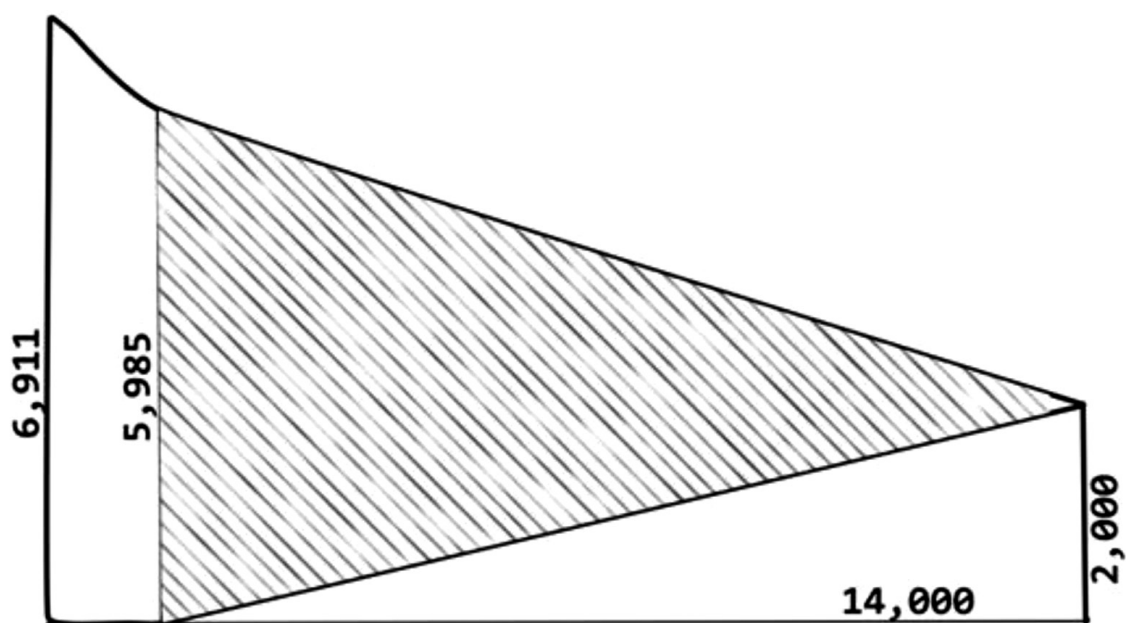


Рис. 12. Вертикальный разрез левого грота Трехглазки [3]

Таким образом, проявления карста (задернованного и голого) на склонах Кузнецкого Алатау отмечаются повсеместно на площади развития карбонатных пород. Отмечаются единичные воронки, суходолы, карстовые останцы, ниши и простые гроты. Воронки встречаются нечасто. Арки и простые гроты находятся на правом берегу р. Белый Июс в 1,5 км от д. Ефремкино (массив Тогыз-Ас). Они образовались в результате разрушения пещер.

Библиографический список

1. Геология и полезные ископаемые Северной Хакасии. Томск: ТПУ, 1998. 173 с.
2. Кондратьева А.С. Влияние золотодобычи на ландшафты восточного макросклона Кузнецкого Алатау (на примере юго-запада Ширинского района). Томск, 2017. 94 с.
3. Отчет по полевой практике по профилю «География» / КГПУ им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2023. 189 с.
4. Путеводитель по району геоэкологической практики в Хакасии: учебное пособие / Л.П. Рихванов, Е.Г. Язиков, С.И. Арбузов и др. 3-е изд. Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2012. 91 с.

СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРОДОВ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Е.В. Занозина

Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева

Ландшафтная архитектура, городская среда, планировочная структура.

В статье рассмотрены особенности ландшафтно-планировочной организации и озеленения территории как факторов благоустройства жилых комплексов, которые направлены на создание благоприятных и комфортных условий для жизнедеятельности проживающего в них населения.

CONDITION OF THE LANDSCAPE-PLANNING STRUCTURE OF CITIES AS AN ENVIRONMENTAL FACTOR

E.V. Zanozina

Astrakhan Tatishchev State University

Landscape architecture, urban environment, planning structure.

The article considers the features of landscape-planning organization and landscaping as factors of improvement of residential complexes, which are aimed at creating favorable and comfortable conditions for the population living in them.

В отличие от природного ландшафта, в создании которого человек не принимает участия, в культурном ландшафте важную роль играют он и произведение его деятельности [6]. Существует неразрывная связь между ландшафтным дизайном и экологическим обустройством города. Благодаря городскому экологическому каркасу осуществляются не только средообразующие и природоохранные функции, но и решаются задачи дизайна.

Ландшафтная архитектура понимается как разработка и создание искусственных композиций, повторяющих или воспроизводящих естественные природные формы. Она представляет собой основу среды обитания человека, которая включает в себя жилые, общественные, производственные здания и сооружения, транспортную и инженерную инфраструктуру. Основным материалом, с которым работает архитектор-ландшафтник, являются естественные формы рельефа и естественная растительность региона, которые дополняются инженерными мероприятиями и архитектурными элементами. Также разрабатываются дендрологические композиции, создавая в целом урбанизированный пейзаж, улучшенный и исправленный средствами озеленения и инженерного обустройства [5].

Ландшафтный дизайн стал одним из динамично развивающихся областей творческой деятельности специалистов по формированию комфортной визуальной среды. Стимулом для этого в большинстве развитых стран послужило ухудшение экологической обстановки в городах. Благодаря его применению в

организации городского пространства удастся нейтрализовать негативное воздействие на природные системы путем эстетического обогащения, убранства визуальной городской среды. При этом главное внимание уделяется открытым незастроенным пространствам: зеленым насаждениям, водным объектам. Посредством дизайна создается необходимое разнообразие городского ландшафта, его структура насыщается природными элементами, физиологически и эмоционально родственными человеку.

При проектировании парковых зон необходим тщательный ландшафтный анализ для выявления потенциальных видовых точек, установления диапазона глубины и ширины пейзажных картин, пространственной взаимосвязи композиционных узлов. Ландшафтная организация больших парковых комплексов рассчитывается на восприятие в движении. Решающую роль играет подчеркивание иллюзорного восприятия форм микрорельефа путем усиления вертикальных отметок. Так, например, на понижениях рельефа проектируются водоемы, на возвышениях рельефа – деревья и кустарники, малые архитектурные объекты [3].

Комфортная городская среда формируется под воздействием природно-климатических условий, структуры города и состоит из множества компонентов. Их разделяют на две основные группы: относительно неизменные и изменяющиеся в соответствии с климатическими условиями. К первой группе относительно неизменных в течение года компонентов относятся фасады зданий, фонари, ограждения, транспорт. Из растительных компонентов к этой группе можно отнести вечнозеленые деревья и кустарники, а также газон. Ко второй группе изменяющихся компонентов городской среды относятся сезонные праздничные украшения городов, из растительных компонентов – лиственные деревья, кустарники, цветники.

Растительность является важной частью городской структуры. Именно благодаря зеленым насаждениям создаются целостный ландшафт жилых районов и условия для индивидуализации районов города. С помощью зеленых насаждений в городском пространстве можно избежать монотонности и однообразности, а также создать комфортные условия, благоприятно воздействующие на человека и его психоэмоциональное состояние. Именно поэтому основной функцией городского парка является обеспечение отдыха. Положительные эмоции от пребывания на свежем воздухе в окружении растительных форм оказывают благоприятное воздействие на человека. Они снимают утомление, создают хорошее настроение, активизируют процессы жизнедеятельности [1; 4].

Цветочное оформление города является сложной системой и подразделяется на оформление городских площадей, магистралей, общественных центров, входов в парки и на бульвары. К каждому типу цветников существует свой подход в оформлении. Например, для улиц и магистралей используют систему ярких цветников, сгущающихся в местах пересечения улиц и создающих определенный ритм. Для оформления входов в парки и скверы используют цветники с более сложным рисунком, который рассчитан на восприятие с близкого расстояния и с учетом сочетания с малыми формами архитектуры (скамьи, фонари).

Для оформления площадей используют систему цветников, которые учитывают возможность восприятия с разных сторон площади и с дальнего расстояния [1].

Цветонасыщение городского пространства должно проводиться с учетом сезонности и вегетационного периода растений, а также целесообразности целостного восприятия совместно с другими объектами окружающей среды. Зимой в период цветового голодания важно использование ярких контрастов, которые уравнивают монотонность окружающей среды, поэтому целесообразно высаживание вечнозеленых хвойных растений, которые будут насыщать цветом городское пространство в зимний и летний период [2].

Садово-парковые зоны обладают особой, контрастной по отношению к городу архитектурно-художественной обстановкой. Тишина, чередование открытых и затененных пространств, водоемы и фонтаны, красочный цветочный убор, живописные группы деревьев и кустарников на фоне газонов, органически включенные в этот природный комплекс, оказывают положительное влияние на нервную систему, настроение и самочувствие посетителей [3].

Библиографический список

1. Ализаде Т., Колчин Е.А., Латышева Н.Б. Применение растительного ресурса для цветонасыщения городского пространства // Современные исследования в науках о Земле: ретроспектива, актуальные тренды и перспективы внедрения: материалы Международной научно-практической конференции (г. Астрахань, 20–21 февраля 2019 г.). Астрахань: Астраханский университет, 2018. С. 88–91.
2. Буймистру Т. И. Колористика: цвет – ключ к красоте и гармонии. 2010. С. 263.
3. Видеоэкология урбанизированных территорий: монография / Е.А. Колчин, А.Н. Бармин, Н.С. Шуваев, М.В. Валов. Астрахань: Новая Линия, 2020. 186 с.
4. Гоева Т.А. Социальная значимость городских парков // Наука и образование ONLINE. URL: <https://student.eee-science.ru/listing/sotsialnaya-znachimost-gorodskih-parkov/>
5. Ландшафтное искусство: библиогр. указ. лит. / Курган. обл. универс. Науч. б-ка им. А.К. Югова, Естеств. и с.-х. лит. отдел, Центр эколог. культуры и информ.; сост. Э.А. Пунтусова; отв. ред. С.М. Пяткова. Курган, 2013. 91 с.
6. Никулина Е.М. Формирование экологического каркаса города при ландшафтно-географическом подходе (на примере города Астрахани): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Астрахань, 2010. 24 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Айгюн Исмаилова Азер

*Бакинский Государственный Университет, Географический факультет,
Азербайджан*

Современные ландшафты, экологические условия, дифференциация рельефа.

В статье показаны некоторые результаты почвенно-географо-экологических исследований, проведенных на отдельных участках склонов Большого Кавказа в последние годы. Отмечены изменения в ландшафтной структуре местности по сравнению с литературными материалами. Проведенные анализы, экологический мониторинг актуальны для развития туризма и правильного использования земель в сельском хозяйстве в Азербайджанской Республике.

MODERN ECO-LANDSCAPE STUDIES OF THE MOUNTAIN AND FOREST ZONE OF THE GREATER CAUCASUS

Aygun Ismailova Azer

Baku State University, Faculty of Geography, Azerbaijan

Modern landscapes, ecological conditions, relief differentiation.

The article shows some of the results of soil-geographic-ecological studies carried out on separate sections of the slopes of the Greater Caucasus in recent years. Changes in the landscape structure of the area are noted in comparison with literary materials. The analyzes carried out, environmental monitoring are relevant for the development of tourism and the proper use of land in agriculture in the Republic of Azerbaijan.

Введение. Территория северо-восточного склона Большого Кавказа весьма интересна и разнообразна в ландшафтном отношении, причем многие почвенно-ландшафтные комплексы подвергаются значительному антропогенному воздействию. Ландшафты находятся под постоянным воздействием человека, в результате чего происходят изменения вплоть до исчезновения одних ландшафтов и возникновения новых их модификаций [1].

Для сохранения ландшафтных экосистем необходимо соблюдение природоохранных мероприятий, контроль за использованием природных ресурсов, своевременное прогнозирование природных явлений. Все это можно осуществить путем всестороннего изучения современного состояния почвенно-ландшафтных комплексов северо-восточного склона Большого Кавказа и разработки мероприятий по их охране [2].

Применение научных результатов, организация эффективных природно-антропогенных систем, размещение агроландшафтов в соответствии с ланд-

шафтным потенциалом, развитие устойчивых селитебных комплексов создают широкие возможности для научно-теоретической основы ландшафтного планирования и осуществления районирования. Актуальность темы связана с тем, что изучаемые современные ландшафтные геоконплексы Азербайджана формируются и претерпевают трансформацию под сложным взаимодействием природных и антропогенных факторов [3; 4].

Горно-луговые комплексы в пределах Большого Кавказа, располагаясь между горно-лесным и нивально-субнивальным ландшафтными комплексами, развиты в пределах абсолютных высот от 1800–2200 до 3000–3100 м [5].

В зависимости от высотной дифференциации рельефа целостность горно-луговых ландшафтов и их высотная протяженность различны. Сравнительный анализ обеих карт показывает, что происходит интенсивное сокращение альпийско-лугового ландшафта, особенно в пределах Большого Кавказа, что в первую очередь связано с возросшим антропогенным влиянием. Чрезмерная антропогенная нагрузка и интенсивный выпас скота привели к уменьшению полноты альпийских лугов и стали причиной снижения их биопродуктивности.

Методы исследования. Использовались литературные данные по геологии, геоморфологии и ландшафтоведению, фондовые и картографические материалы ландшафтных исследований. На основе исследований, проведенных автором на Большом Кавказе в последние годы, были взяты пробы почвы и установлены определенные зависимости на основе лабораторных анализов, проведенных по общим законам, принятым в почвоведении.

Результаты. Изменились площади и границы высокогорно-субальпийского геоконплекса, развитого между абсолютными высотами, – 2200–2300 и 26000–2800 м. Нижние границы геоконплекса в пределах бассейнов рек Зегамчай – Шамкирчай, Шамкирчай–Кюракчай, Гирдыманчай–Ахсучай, Самур-Вельвеличай опустились до абсолютных высот – 1600–1800 м, что связано с интенсивной вырубкой расположенного ниже горно-лесного комплекса в ходе хозяйственной жизнедеятельности человека. Сложные физико-географические условия северо-восточного склона Большого Кавказа и антропогенная нагрузка способствуют развитию эрозионных процессов 387,5 тыс. га, или 48,4 % данной территории, в той или иной степени подвержены эрозионным процессам. Леса расположены в горной зоне, большей частью на крутых склонах и играют большую почвозащитную, водоохранную функцию и климаторегулирующую роль. Площадь лесов изучаемой территории составляет 19,3 тыс. га, или 15,1 % от всей территории данной зоны, причем большая часть лесов сосредоточена в среднегорной части. Ландшафтный комплекс широколиственных лесов и лугово-кустарниковой растительности среднегорья на горно-лесных бурых и бурых олуговелых почвах развит на абсолютных высотах – 1200–2200 м над уровнем моря. Климат данной территории холодный с сухой зимой.

На основании вышесказанного можно заключить, что в почвенно-ландшафтных комплексах лесной зоны северо-восточного склона Большого Кавказа произошли заметные изменения. Изреженность и частичное уничтожение лесов

привели к смене лесной растительности степными формациями. Неправильное использование этих почв (выпас скота, вспашка вдоль склона при сельскохозяйственном использовании) привело к развитию различного вида эрозионных процессов. Для сохранения и восстановления природных почвенно-ландшафтных комплексов необходимы проведение охранных мероприятий, восстановление лесных площадей путем высаживания подходящих к данным экологическим условиям древесных пород. Значительную роль в развитии лесного ландшафта играют атмосферные осадки. Среднегодовое количество атмосферных осадков в среднегорном поясе Большого Кавказа составляет 1400 мм. Снежный покров, также играющий большую роль в развитии этого ландшафта, держится в течение 40–80, а местами 100 дней. Величина испаряемости за год составляет 650–850 мм. В среднегорных лесах юго-восточного склона Большого Кавказа среднегодовой сток равен 8–9,7 л/(с.км²) (рис.).

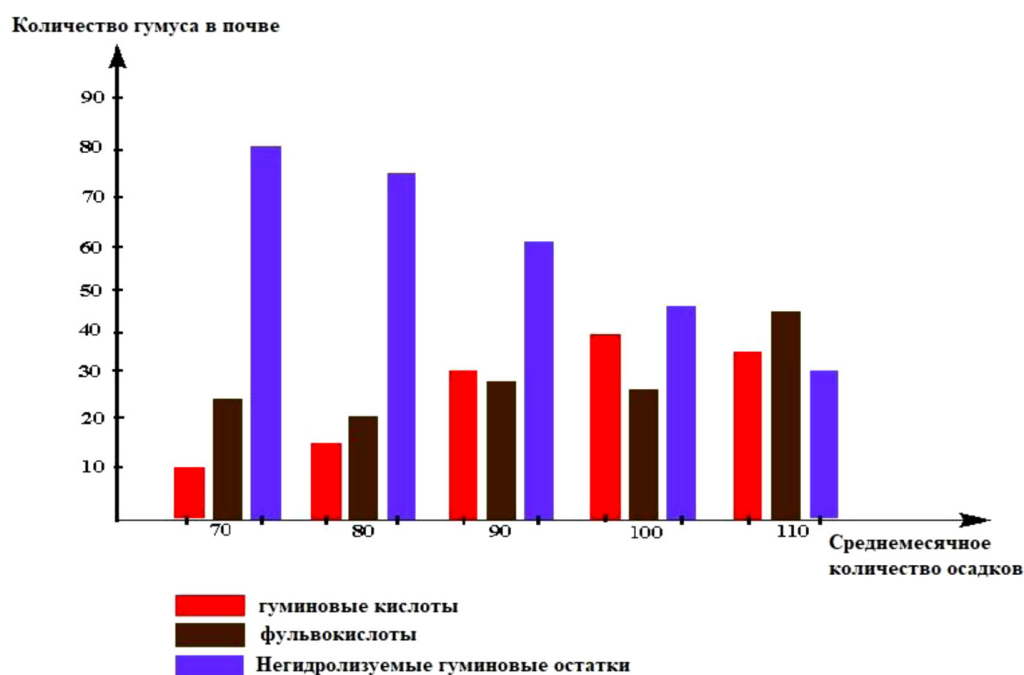


Рис. Связь между содержанием гумуса в почве и среднегодовой суммой осадков (2022–2023)

Выводы. Установлено, что увеличились площади полупустынных ландшафтов на 12 %, сухостепных на 16 %, субнивально-скальных на 4,7 % за счет сокращения площади аридно-редколесных и лесостепных ландшафтов. Дифференцированный, разнонаправленный характер неотектонических движений во времени и в пространстве обуславливает доминирующий тип ландшафта, по отношению к которому остальные являются второстепенными. Для Кура-Аразской, Самур-Дивичинской, Шарур-Ордубадской ступеней характерны полупустынные ландшафты; Ганых-Агричайской и Лянкяранской – лесной, лугово-лесной; Гусарской, Буроварской – среднегорно-лесной ландшафт; Шагдагской – горно-луговой; Шемахинской – горно-степной типы ландшафтов. Продольные ландшафтные ступени, образуя морфологически хорошо выраженные ярусы в современном рельефе горных территорий Азербайджана, характеризуются

морфоструктурной индивидуальностью и ландшафтным однообразием, что в сочетании с общей высотно-пространственной дифференциацией современного горного рельефа организуют ландшафтные поясности и определяют закономерности их развития.

Библиографический список

1. Будагов Б.А. Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1988. 136 с.
2. Исмаилова А.А. Диссертация на тему «Территориальная дифференциация и антропогенная трансформация ландшафтно-экологических систем южного склона юго-восточной наклонной зоны Большого Кавказа». Баку, 2015. 44 с.
3. Мусейибов М.А. Физическая география Азербайджана. Баку: Маариф, 1998.
4. Мусейибов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики (Пространственная ориентация и эволюция). Баку: БГУ, 2003. 137 с.
5. Салаев М.Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку: Элм, 1991. 240 с.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ МЕТОДОМ КОРРЕКЦИИ АЛЬГОЦЕНОЗА НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЦИСТИНОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

V.V. Kulnev

Центрально-Черноземное межрегиональное управление
Федеральной службы по надзору в сфере природопользования

Альгоценоз, антидот, биологическая реабилитация, природные воды, загрязнители, сине-зеленые водоросли, цианотоксины.

Исследование отражает аспекты применения инновационных технологий для улучшения экологического состояния поверхностных водных объектов. Показано, что при проведении биологической реабилитации водоемов методом коррекции альгоценоза существенно снижается обилие сине-зеленых водорослей, продуцирующих цианотоксины. Важным выводом, полученным в ходе настоящего исследования, является тот факт, что улучшение качества воды в поверхностных водных объектах влечет за собой повышение качества подземных вод, используемых в Центральных и Южных регионах восточноевропейской части России для питьевого водоснабжения.

IMPACT OF BIOLOGICAL TREATMENT BY ALGOCENOSIS CORRECTION METHOD ON MICROCYSTINS CONTENTS IN THE NATURAL WATERS

V.V. Kulnev

Central Black Earth Interregional Directorate
Federal Service for Supervision of Natural Resources Management

Algocenosis, antidote, biological remediation, natural water, pollutants, cyanobacteria's, cyanotoxins.

The study reflects aspects of the application of innovative technologies used to improve the ecological condition of surface water bodies. It is shown that biological rehabilitation of water bodies by algocenosis correction method significantly decreases abundance of cyanobacteria's producing cyanotoxins. An important conclusion, obtained in the course of the present study is the fact that the improvement of water quality in surface water bodies. Water quality in surface water bodies entails an improvement in the quality of groundwater used in the Central and Southern regions of Russia Eastern European part of Russia for drinking water supply.

В современной природоохранной практике далеко не последнее место отводится вопросам осуществления экологического мониторинга водных объектов. Экомониторинг водоемов, в современном представлении, включает данные наблюдения за гидрологическими, гидробиологическими,

гидрохимическими и санитарно-токсикологическими параметрами состояния экосистем; положения оценки, а также сформулированные на их основе выводы прогностического характера.

Поверхностные водные объекты могут различаться по набору классификационных признаков, среди которых наиболее часто применяемыми являются площадь водного зеркала, тип, генезис и назначение. Указанные признаки составляют основу базы данных государственного водного реестра.

Комплекс природоохранных мероприятий по улучшению качества воды водных объектов различного назначения, размера, типа и географического положения лежит в основе обеспечения экологической безопасности водопользования. Для регионов Центральной и Южной части Европейской России характерно водопользование, львиную долю в котором занимают подземные водоносные горизонты и комплексы.

Пример урбоэкосистемы города Воронежа показывает, насколько четко проявляется гидравлическая связь в геосистеме «поверхностные воды – подземные воды», представленной Воронежским водохранилищем и неоген-четвертичным водоносным горизонтом, в части формирования экологического состояния и запасов качественных вод, пригодных для использования в питьевом и хозяйственном водоснабжении [9].

В России достаточно широко ведутся исследования, направленные на рассмотрение некоторых направлений, призванных обеспечить экологическую безопасность в современных условиях водопользования.

На базе Воронежского государственного университета в ноябре 2012 г. был проведен образовательный проект «Саммит Земли “Рио+20”». В рамках названного мероприятия состоялись выступления известных ученых-экологов, среди которых особый интерес вызвал доклад заслуженного профессора Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова В.С. Петросяна. В докладе Валерий Самсонович затронул стержневые моменты обеспечения качественного и рационального водопользования.

В части экологического состояния Воронежского водохранилища докладчиком отмечено, что это мог быть хороший источник для приготовления питьевой воды. Однако органолептическая оценка состояния Воронежского водохранилища, проведенная профессором В.С. Петросяном в июне 2012 г. непосредственно на водохранилище, свидетельствовала, что от водохранилища идет неприятный запах, обусловленный «цветением» вод цианобактериями. Общее санитарно-биологическое качество вод Воронежского водохранилища определяется массовым развитием цианобактерий вида *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk., а также его форм [1–3].

В настоящем исследовании показана роль проведения работ по альголизации некоторых водных объектов планктонными штаммами микроскопической водоросли хлореллы – представителя хлорококковой альгофлоры, расположенных на Восточно-Европейской равнине, в их реабилитации в санитарно-токсикологическом отношении.

В водных экосистемах происходит быстрая утилизация катионов аммония и нитрит/нитрат анионов цианопрокариотической альгофлорой, что закономерно приводит к ее массовому развитию. Однако не только в силу техногенных причин происходит «цветение» воды сине-зелеными водорослями.

Природоохранная практика показывает, что и на водных объектах, организованных под аквакультуру, нередко наблюдается «цветение» воды. Это связано с несбалансированным кормлением рыбного стада, неверной его организацией, наличием значительных по площади застойных мелководных зон и несоблюдением норм плотности посадки рыбного материала.

Негативные последствия «цветения» водоемов выражаются в ухудшении качества воды по органолептическим, гидрохимическим, санитарным и санитарно-химическим показателям, заморных явлениях, ухудшении потребительских качеств рыбной продукции и снижении ее объема, низкой продуктивности рыбоводных водоемов, снижении рекреационной привлекательности водных объектов и, как следствие, понижении категории водного объекта.

Весьма серьезной и многоплановой геоэкологической проблемой является «цветение» воды цианопрокариотической альгофлорой, выражаемой в ухудшении санитарно-химических и органолептических показателей как в рыбоводных прудах, так и в крупных русловых водохранилищах [3; 13].

Вместе с тем с эколого-санитарной точки зрения продуцирование цианотоксинов в водной среде источников как поверхностного, так и подземного водоснабжения приводит к возникновению различных нозологий у человека. В частности, являясь в большинстве своем циклическими пептидами, алкалоидами, липополисахаридами и весьма стойкими продуктами метаболизма сине-зеленых водорослей, цианотоксины оказывают нейро-, гепато- и дерматотоксическое действие на живые организмы [6; 21].

Краткий обзор материалов ряда актуальных научных исследований в области гидроэкологии, экотоксикологии и аквакультуре, проведенных отечественными и зарубежными специалистами, показал следующее.

Исследование специалистов из Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической безопасности Российской академии наук посвящено проблематике глобального распространения цианобактерий. Показано, что главными факторами распространения цианобактерий являются глобальное потепление климата, перманентная эвтрофикация природных вод, детериорация, а также уникальные физиологические черты цианобактерий, обеспечивающие высокий адаптивный потенциал к условиям местообитаний [19].

Бразильскими специалистами проведено изучение содержания цианотоксинов в 20 рыбоводных прудах в штате Рондония (Бразильская Амазония). В альгоценозах доминировал вид цианопрокариот – *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. Показано, что между обилием семейств цианей и содержанием цианотоксинов наблюдались тесные корреляционные связи Пирсона ($r > 0,85$ при $P < 0,05$). Всего было зарегистрировано 20 случаев цветения цианобактерий, все из которых в сухой сезон представляли экотоксикологический риск [22].

Учеными из Автономного университета Мадрида исследовались природные воды Пиренейского полуострова на предмет содержания цианотоксинов. Авторами доказано, что каталитическое мокрое пероксидное окисление является эффективным способом удаления цианотоксинов только в случае их присутствия в дистиллированной воде [23].

Так, в работе специалистов ФБУЗ «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в целях снижения риска негативного влияния цианотоксинов на состояние здоровья населения предложено добиваться за счет снижения массовой доли фосфатов в составе моющих средств синтетического генезиса [20].

В отличие от вышеописанных подходов к реабилитации источников водоснабжения в эколого-токсикологическом отношении инновацией является применение хлорококковой микроводоросли рода *Chlorella* sp. [13; 17; 18].

Биологическая реабилитация заключается в улучшении состояния водоема путем улучшения качества воды [8; 10; 12; 14]. При биореабилитации используются сообщества различных микроорганизмов – бактерий, микроводорослей, зоопланктона, макрофитов, рыб, которые работают как функциональные единицы ценотической компоненты водной экосистемы [16].

Биологическая реабилитация включает в себя такие направления, как, например, альгоремедиация – использование водорослей (включая макроводоросли) для удаления из воды нежелательных веществ [16]; бактериоремедиация – очистка за счет применения активного ила и его аналогов. Здесь следует отметить, что, во-первых, не существует ни одного универсального штамма бактерий, способного справиться со всем спектром загрязняющих веществ, и, во-вторых, по своим биологическим особенностям бактерии являются потребителями кислорода [11] и продуцентами, в том числе оксида углерода (IV). Поэтому их использование в качестве средства очистки природных вод весьма сомнительно.

Группой авторов из Института клеточного и внутриклеточного симбиоза Оренбургского научного центра Уральского отделения Российской академии наук было показано, что гидробиоценозы и в частности альгоценозы, являющиеся открытыми системами с эффектами самоорганизации, их многокомпонентность и сложная интеграция вписывается в концепцию ассоциативного симбиоза. Одним из центральных аспектов проблемы ассоциативного симбиоза является управление или искусственное воссоздание микробиоценоза при микроэкологических нарушениях.

Решение этой проблемы позволит не только определить ряд теоретических позиций по раскрытию механизмов формирования микробиоценозов, но и достичь прогресса в прикладном аспекте. Так, явление «цветения» приводит к неблагоприятным изменениям качества вод.

Используя симбиотические особенности цианобактерий, можно предотвратить их массовое развитие. Предлагаются биотехнологии, основанные на

конкуренции цианобактерий и водорослей за места обитания в водоеме [15]. Показано, что, альголизация, т. е. обогащение водоемов зеленой водорослью хлореллой в весенний период, предотвращает последующее развитие сине-зеленых водорослей [10; 12].

С позиции признания влияния компонентов ассоциативного симбиоза водорослевого сообщества на хозяина можно объяснить результаты Н.И. Богданова [13], который подошел эмпирически к решению проблемы «цветения» водоемов путем усиления зеленых водорослей для восстановления структуры водорослевого сообщества. Это открывает перспективы для использования симбиотического подхода в экологической практике [15].

Природные воды техногенно нагруженных территорий, по своей сути, сейчас представляют собой растворы поллютантов органической, неорганической и металлоорганической природы с присутствием цианотоксинов. По мнению [4], существенным недостатком метода является угнетение хлореллы тяжелыми металлами *in vitro*. Однако в работах [7; 12] показано снижение содержания тяжелых металлов при биореабилитации слабопроточных и крупных русловых водоемов методом коррекции альгоценоза. В настоящем исследовании показано влияние биологической реабилитации водоемов методом коррекции альгоценоза на снижение обилия видов сине-зеленых водорослей, продуцирующих микроцистины. В соответствии с установленными ВОЗ нормативами, уровень содержания микроцистинов (M-LR) для водоемов рекреационной зоны может составлять от 1–1,5 до 4 мкг/л.

Площадь водного зеркала Воронежского водохранилища составляет 59 км², или 5 900 га. В ходе полевого этапа исследования на акватории Воронежского водохранилища в августе – сентябре было отобрано 5 проб поверхностных вод для определения микроцистинов из расчета 1 проба на 10 км².

Под руководством профессора В.С. Петросяна на кафедре органической химии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова был проведен анализ вод Воронежского водохранилища на содержание микроцистинов, активно выделяющихся видами рода *Microcystis* Kütz. emend. Elenk. Полученные результаты показали превышение содержания микроцистинов относительно разработанных ВОЗ предельно допустимых норм.

Соответствие нормативам ВОЗ по содержанию микроцистина-LR по суммарному количеству микроцистинов установлено только в пробе, которая характеризует верховья Воронежского водохранилища в районе расположения Чертовицкого моста. Содержание микроцистинов в остальных частях акватории Воронежского водохранилища, где происходит интенсивное «цветение» вод, достигает от 29 до 88 единиц [17].

Согласно методике проведения альголизации вселение суспензии хлореллы производится до начала периода вегетации цианопрокариот [5]. Утилизация хлореллой неорганических производных азота и фосфора настолько эффективна, что не остается шансов для развития других представителей планктонной

альгофлоры, а именно цианобактерий. Это, учитывая токсичность и соответственно неприятные запахи выделяемых цианобактериями веществ, в частности микроцистинов, позитивно сказывается на качестве вод природных водоемов, используемых как для приготовления питьевой воды, так и в рекреационных целях [9].

Проведенным исследованием доказано, что применение биологической реабилитации водных объектов методом коррекции альгоценоза позволяет значительно улучшить качество природных вод по содержанию микроцистинов. Использование инновационных технологий в дальнейшем позволит вывести водопользование на качественно новый уровень, согласующийся с положениями самоподдерживающегося (устойчивого) развития.

Библиографический список

1. Анциферова Г.А., Шевырев С.Л., Кульнев В.В. и др. Эколого-санитарное состояние Воронежского водохранилища в условиях «цветения» вод по материалам 2016–2022 годов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. Саратов, 2023. Т. 23, № 3. С. 147–154.
2. Анциферова Г.А., Кульнев В.В., Шевырев С.Л. и др. Геоэкологическая оценка состояния искусственных водоемов зоны влияния металлургических предприятий // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 22, № 1. С. 4–12. DOI: 10.18500/1819-7663-2022-22-1-4-12
3. Анциферова Г.А., Кульнев В.В. Биотехнологии в управлении качеством искусственных водных объектов на примере Матырского водохранилища // Материалы международной научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности». Воронеж, 2016. С. 152–157.
4. Бутакова Е.А., Павлюк Т.Е., Ушакова О.С. и др. К вопросу об альголизации водоемов // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2013. № 5. С. 75–84.
5. Грабарник В.Е., Цветков И.В., Кульнев В.В. и др. Способ управления альгоремедиацией водных объектов. Патент на изобретение RU 2755309 С1, 15.09.2021. Заявка № 2020137318 от 13.11.2020.
6. Калининкова Т.Б., Гайнутдинов М.Х., Шагидуллин Р.Р. Цианотоксины – потенциальная опасность для пресноводных экосистем и здоровья человека // Российский журнал прикладной экологии. Казань: Изд-во ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан», 2017. № 2 (10). С. 3–19.
7. Кульнев В.В., Базарский О.В., Кочетова Ж.А. Комплексный подход к регулированию качества воды слабопроточных водоемов (на примере Баландинского пруда Челябинского металлургического комбината) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2023. № 1. С. 103–112. URL: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/1/103-112>
8. Кульнев В.В., Насонов А.Н., Жогин И.М. и др. Об опыте проведения управляемой альгоремедиации рекреационного водоема // Экология и промышленность России. М.: Калвис, 2020. Т. 24, № 3. С. 58–64. URL: <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-3-58-64>

9. Кульнев В.В., Анциферова Г.А., Шевырев С.Л. и др. Обзор некоторых направлений обеспечения экологической безопасности водопользования // Сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности». Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. С. 75–80.
10. Кульнев В.В. К вопросу о биологической реабилитации Нижнетагильского городского пруда методом коррекции альгоценоза (гидрохимический аспект) // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды». Гомель: Изд-во Гомельского государственного университета им. Франциска Скорины, 2018. С. 237–240.
11. Кульнев В.В., Ступин В.И., Борзенков А.А. Биологическая реабилитация сточных вод сахарных заводов методом коррекции альгоценоза // Экология и промышленность России. М.: Калвис, 2017. Т. 21, № 3. С. 16–20. URL: <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2017-3-16-20>
12. Кульнев В.В., Почечун В.А. Опыт альголизации питьевых водоемов Нижнетагильского промышленного узла // Биосфера. 2016. Т. 8, № 3. С. 287–290.
13. Кульнев В.В., Богданов Н.И. Биологическая реабилитация водоемов путем структурной перестройки фитопланктонного сообщества // Материалы конференции «Аквакультура России: вклад молодых». Тюмень, 2012. С. 51–56.
14. Насонов А.Н., Цветков И.В., Кульнев В.В. и др. Фрактальный анализ биологической реабилитации водных объектов методом коррекции альгоценоза // Материалы международного научного форума «Проблемы управления водными и земельными ресурсами». М., 2015. С. 165–180.
15. Немцева Н.В., Яценко-Степанова Т.Н., Бухарин О.В. Структурно-функциональная характеристика водорослевого сообщества и ее использование для определения экологического состояния пойменных водоемов // Проблемы региональной экологии. М.: Камертон, 2011. № 5. С. 81–86.
16. Остроумов С.А. Биоконтроль загрязнения водной среды: проблемы реабилитации и ремедиации, включая фиторемедиацию и зооремедиацию. Токсикологический вестник. М.: Изд-во ФНЦ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора. 2009. № 6 (99). С. 31–38.
17. Петросян В.С., Анциферова Г.А., Акимов Л.М. и др. Оценка и прогноз эколого-санитарного состояния Воронежского водохранилища на 2018–2019 гг. // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23, № 7. С. 52–56. URL: <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-7-52-56>
18. Петросян В.С., Шувалова Е.А., Лухтанов В.Т. и др. Предотвращение загрязнения природных водоемов цианотоксинами с помощью микроводоросли *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111 // Экология и промышленность России. М.: Калвис, 2015. Т. 19, № 4. С. 36–41.
19. Сухаревич В.И., Поляк Ю.М. Глобальное распространение цианобактерий: причины и последствия (обзор) // Биология внутренних вод. М.: Изд-во Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. 2020. № 6. С. 562–572. URL: <https://doi.org/10.31857/S0320965220060170>

20. Хамидулина Х.Х., Проскурина А.С. О мерах по снижению риска воздействия цианотоксинов на здоровье населения путем регулирования фосфатов в составе синтетических моющих средств // Токсикологический вестник. Мытищи: Изд-во ФНЦ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора. 2020. № 3 (162). С. 3–8. URL: <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2020-3-3-8>
21. Ricciardelli, A. Pollio, M. Costantini, V. Zupo, etc. Harmful and beneficial properties of cyanotoxins: Two sides of the same coin, *Biotechnology Advances*, Volume 68, 2023, 108235, ISSN 0734-9750. URL: <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2023.108235>.
22. Maria Mirtes de Lima Pinheiro, Bruna Lucieny Temponi Santos, Jerônimo Vieira, etc. First monitoring of cyanobacteria and cyanotoxins in freshwater from fish farms in Rondônia state, Brazil, *Heliyon*, Volume 9, Issue 8, 2023, e18518, ISSN 2405-8440. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18518>
23. David Ortiz, Macarena Munoz, Samuel Cirés, etc. Influence of the aqueous matrix on the degradation of cyanotoxins by CWPO: A study on the Iberian Peninsula freshwaters, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, Volume 11, Issue 5, 2023, 110581, ISSN 2213-3437. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2023.110581>

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОЦЕССОВ АБРАЗИИ И ЗАТОПЛЕНИЯ НА ПРИБРЕЖНЫЕ ЛЕСА: ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА¹

Е.Л. Макаренко

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск

Иркутская область, продуктивность леса, древесные, недревесные, пищевые лесные ресурсы. Цель исследования – анализ состояния лесов побережий Иркутского водохранилища и озера Байкал, расчет прямого экономического ущерба в результате их потенциальной гибели или повреждения на участках затопления и абразии. Экономический ущерб определен в отношении лесов, фактически произрастающих, на 2022–2023 годы. Для расчета экономического ущерба по видам лесных ресурсов применены нормативные ставки платы за единицу их объема. Определение объема ресурсов основывалось на показателях биологической продуктивности, которые рассчитаны по региональным методикам. Определено, что на исследуемой территории наибольших значений экономический ущерб от потенциальных потерь лесов может достигнуть на участках затопления, из категорий земель – на землях лесного фонда, а среди муниципальных образований – в Иркутском районе. В последнем случае это связано с преобладанием здесь лесов с высокими качественными характеристиками. Выявлена тенденция и определены размеры увеличения площади лесов и экономического ущерба с увеличением абсолютной высоты участка. В наибольшей степени эта тенденция характерна для побережий Иркутского водохранилища.

IMPACT OF ABRASION AND FLOODING PROCESSES ON RIPAL FORESTS: ASSESSING THE POTENTIAL ECONOMIC DAMAGE

E.L. Makarenko

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk

Irkutsk region, forest productivity, wood, non-wood, food forest resources.

The purpose of the study is to analyze the state of forests along the coasts of the Irkutsk Reservoir and Lake Baikal, to calculate direct economic damage as a result of their potential death or damage in areas of flooding and abrasion. Economic damage is determined for forests growing in 2022–2023. To calculate economic damage by type of forest resources, standard payment rates per unit of volume were applied. Determination of the volume of resources was based on indicators of biological productivity, which were calculated using regional methods. It has been determined that in the study area, the greatest economic damage from potential forest losses can be achieved in flooded areas, among land categories – on forest lands, and among municipalities – in the Irkutsk region. In the latter case, this is due to the predominance of forests with high quality characteristics. A trend has been identified and the extent of the increase in forest area and economic damage with an increase in the absolute height of the site has been determined. This trend is most characteristic of the coasts of the Irkutsk Reservoir.

¹ Работа выполнена по темам НИР: № АААА–А21–121012190063–2 и № 122010800014–7.

Цели и основные методы исследования. Цели исследования – картографирование лесов, расчет занимаемых ими площадей и оценка потенциального экономического ущерба от возможной их гибели и повреждения в результате негативного воздействия вод, а именно абразии и затопления на побережьях озера Байкал (Иркутская область) и Иркутского водохранилища.

Условными границами участков затопления и абразии, для которых характерна непосредственная связь с водоемом путем единого массо- и энергопереноса, поверхностного и грунтового стока, принят диапазон абсолютных высотных отметок (в тихоокеанской системе высот): для Байкала от 457,0 (нормальный подпорный уровень водохранилища) до 457,85 м (максимальный подпорный уровень), а для Иркутского водохранилища – ввиду того что его уровень в среднем ниже – 456,9–457,8 м. Абразионные участки представляют собой узкие полосы преимущественно до 2 м, ширина которых соответствует среднеголетним данным по абразионным потерям земель в периоды большой водности.

Геоинформационную основу составили данные экспедиционных исследований; результаты региональных работ по оценке влияния природно-техногенных факторов на прибрежные леса [1; 12]; материалы таксационных описаний лесов Государственного лесного реестра Министерства лесного комплекса Иркутской области, ФГБУ «Заповедное Прибайкалье» и др.

Основные результаты исследования. Лесорастительные сообщества в составе примыкающих к ним лесов относятся преимущественно к таежной (бореальной) растительности Урало-Сибирской фратрии формаций [10].

В зонах затопления, помимо вторичных послелесных луговых, заболоченных луговых и осоково-мохово-кустарничковых болотных сообществ, присутствуют заболоченные низко- и среднеполнотные (0,4–0,6), низко- и среднебонитетные (IV, III классы) леса с преобладанием берез (*Betula pendula* Roth, *B. platyphylla* Sukaczew, *Betula fruticosa* Pall. и др.), ив (*Salix viminalis* L., *S. pentandra* L., *S. caprea* L., *S. rhamnifolia* Pall.), тополевых сообществ (*Populus suaveolens* Fisch.).

На абразионных участках центральной части западного побережья Байкала доминируют лиственнично-сосновые и лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb., *L. czekanowskii* Szafer., *Pinus silvestris* L.) с примесью мелколиственных (*Betula platyphylla* Roth) низкобонитетные (IV, V классы) и низкополнотные (0,3–0,5) леса. Для абразионных побережий Иркутского водохранилища характерны восстановительные серии березовых и березово-сосновых (*Pyrola tianschanica* Poljak, *Trollis irtuticus* Sipliv., *Paris quadrifolia* L., *Pulmonaria dacica* (Simonk.) Simonk., *Lycopodium glavatum* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth) высоко- и среднебонитетных (2 и 3 классы), среднеполнотных (0,6–0,7) травяных лесов.

Для расчета потенциального экономического ущерба от гибели или повреждения лесов в результате негативного воздействия вод использованы нормативно-законодательные документы [5; 6], в которых приведены ставки платы за единицу объема лесных ресурсов. Объемы лесных ресурсов определены исходя из их продуктивности по региональным методикам (табл. 1).

**Виды лесных ресурсов и методические источники
для расчета их продуктивности**

Виды лесных ресурсов	Источники для вычисления продуктивности (запаса, урожайности)
Древесные ресурсы	
а) поврежденные до степени прекращения роста	Таксационные описания выделов лесничеств Иркутского, Ангарского, Слюдянского, Ольхонского, Прибайкальского национального парка и Байкало-Ленского заповедника
б) при повреждении, не влекущем прекращение роста	
Пищевые лесные ресурсы	
Ягоды (брусника, черника)	«Биологическая урожайность ягодников Иркутской области, кг/га» [8]
Березовый сок	Средняя продуктивность для Восточно-Сибирского экономического района – 20 т/га [7]
Кедровые орехи	«Биологическая урожайность кедровых насаждений III, IV и V классов бонитета (кг/га) Иркутской области» [8]
Грибы	«Шкала биологической урожайности грибов в основных группах типов леса» [4]
Мед	«Медопродуктивность по типам леса Западного Забайкалья (Республика Бурятия)» [14]
Папоротник-орляк (Pteridium aquilinum)	«Фитомасса папоротника-орляка соснового для трех типов леса на юге Приенисейской Сибири» [9]
Ресурсы лекарственных растений	
Листья (брусника, черника)	«Запас лекарственного сырья на 1 га в Иркутской области (в кг воздушно-сухой/сырой вес)» [8]
Недревесные лесные ресурсы	
Лесная подстилка	«Запас подстилки в культурах основных лесообразующих пород Сибири» [11]
Древесная зелень	«Объем древесной зелени в сосновых, еловых и березовых насаждениях» (по Н.И. Казимирову) [13]
Крупные сучья	«Первичная продукция из недревесных лесных ресурсов в 1000 м ³ вывезенной древесины» [3]
Кора	

Наиболее значительна площадь лесов на южных побережьях Байкала (Слюдянский район), однако максимальный потенциальный ущерб может быть достигнут за счет высокопродуктивных лесов на побережьях Иркутского водохранилища (Иркутский район), где часть их находится к тому же на абразионных участках. Из-за рисков безвозвратных потерь земель и произрастающих на них лесов в результате абразии удельная стоимость ущерба на единицу лесопокрытой площади здесь в несколько раз выше, чем на участках затопления. Так, леса на абразионных участках занимают всего 6,5 % от площади всех лесов, однако ущерб от их потери достигает 27,1 % (табл. 2).

**Распределение площади лесов и экономического ущерба
по муниципальным образованиям, участкам затопления и абразии**

МО*	Площадь леса, тыс. м ²			Ущерб, тыс. руб.			Запас древесины, м ³		
	абразия	затопление	итого	абразия	затопление	итого	абразия	затопление	итого
г. Иркутск	0,3	3,9	4,3	23	366,9	59,7	5	37,8	42,8
Иркутский	42,9	520,8	563,7	4070,2	9373,7	13444,0	874,4	9465,4	10339,8
Слюдянский	0	749,6	749,6	0	8605,7	8605,7	0	8880,4	8880,4
Ольхонский	51,6	94,1	145,6	2826,3	652,3	3478,6	610,4	650,2	1260,6
Итого	94,8	1368,4	1463,2	6919,5	18998,6	25588	1489,8	19033,8	20523,6

Примечание: * – муниципальные образования (районные и городские).

Среди категорий земель наибольшая площадь лесов, как и экономический ущерб, приходится на земли лесного фонда (рис.).

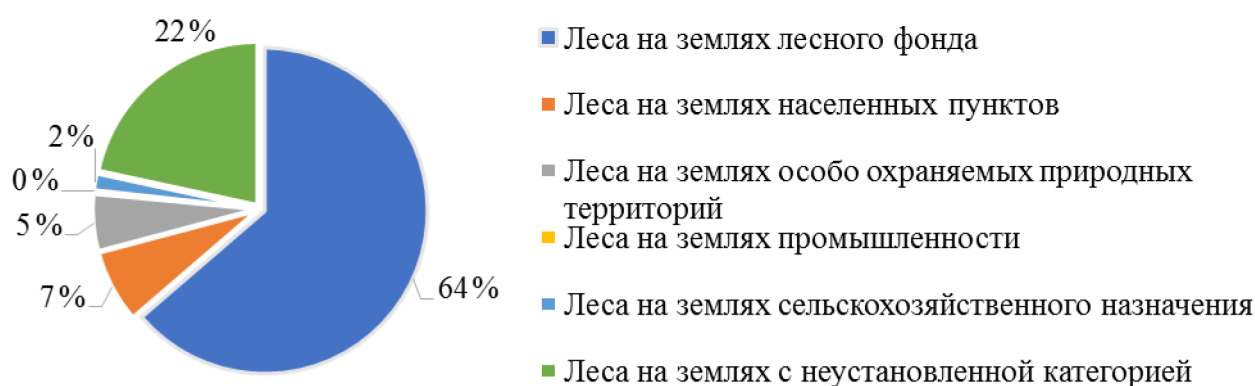


Рис. Распределение экономического ущерба по категориям земель

Распределение площади лесов и экономического ущерба по высотным уровням потенциального подъема воды, проведенным через 10 см высоты сечения рельефа, показало тенденцию увеличения их с увеличением абсолютной высоты участка, что говорит об ослаблении негативного влияния вод, прежде всего затопления, и улучшении лесорастительных условий, качественных характеристик леса (табл. 3). Особенно эта тенденция выражена для побережий Иркутского водохранилища, где через каждые 10 см высоты сечения площадь лесов увеличивается на 1,0–1,2 %, или на 5,7–7,4 тыс. м² от общей их площади на побережьях водохранилища, а ущерб – на 0,6–0,9 %, или на 94,5–123,8 тыс. руб. Для побережий озера данная тенденция прослеживается до отметки 457,4 м, что можно связать с развитием выше нее заболоченных или остепненных комплексов на абразионных побережьях.

Таблица 3

Распределение площади лесов и экономического ущерба по уровням подъема воды

Побережья Байкала									
Уровни воды	457,0–457,1	457,1–457,2	457,2–457,3	457,3–457,4	457,4–457,5	457,5–457,6	457,6–457,7	457,7–457,8	457,8–457,85
Площадь леса, тыс. м ²	66,5	80,1	87,1	112,7	108,5	113,7	103,9	96,4	96,7
% *	7,7	9,2	10,1	13,0	12,5	13,1	12,0	11,1	11,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ущерб, тыс. руб.	826,9	986,6	1106,4	1435,0	1447,1	1512,4	1555,1	1397,6	1378,5
% **	7,1	8,5	9,5	12,3	12,4	13,0	13,4	12,0	11,8
Побережья Иркутского водохранилища									
Уровни воды	456,9– 457,0	457,0– 457,1	457,1– 457,2	457,2– 457,3	457,3– 457,4	457,4– 457,5	457,5– 457,6	457,6– 457,7	457,7– 457,8
Площадь леса, тыс. м ²	39,6	45,3	52,4	59,6	66,7	74,1	80,5	86,6	92,5
% *	6,6	7,6	8,8	10,0	11,2	12,4	13,5	14,5	15,5
Ущерб, тыс. руб.	1094,5	1189,0	1311,9	1437,4	1561,2	1686,7	1793,9	1890,8	1976,7
% **	7,9	8,5	9,4	10,3	11,2	12,1	12,9	13,6	14,2

Примечания: * – доля от общей площади лесов; ** – доля от общего экономического ущерба.

Выводы. Размеры экономического ущерба зависят от качественных характеристик лесов, продуктивности видов лесных ресурсов, вида негативного воздействия вод на леса. Наибольший вклад в размер экономического ущерба вносят древесные ресурсы. Размер ущерба значительно увеличивается на абразионных участках, где велики риски безвозвратной гибели не только лесов, но и земельного фонда в целом.

Зависимость между увеличением значений экономического ущерба, площади лесов и абсолютной высоты прибрежных участков, на которых они расположены, можно связать с уменьшением негативного воздействия вод и соответственным улучшением лесорастительных условий, качественных характеристик лесов.

С целью минимизации ущерба от негативного воздействия вод должны строго соблюдаться ограничения для видов деятельности, оказывающих трансформирующее влияние на лесные экосистемы. На участках, подверженных затоплениям, при наступлении благоприятных условий, выраженных в снижении частоты, глубины, длительности затоплений, возможно естественное лесовозобновление, которое следует поддерживать лесохозяйственными мероприятиями.

Библиографический список

1. Даниленко О.К., Угрюмов Б.И., Яремчук Р.М. Влияние затопления Богучанского водохранилища на продуктивность древостоев береговой полосы // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2007. № 17. С. 129–132.
2. Лесотаксационный справочник для южно-таежных лесов Средней Сибири. М.: ВНИИЛМ, 2002. 166 с.
3. Лесохозяйственный регламент Таштыпского лесничества Республики Хакасия. Красноярск, 2013. 180 с.
4. Лесохозяйственный регламент Иркутского лесничества Иркутской области. Иркутск 2018 // Областная. № 120. 26 окт. 2018 г. URL: <http://www.pravo.gov.ru>
5. Об утверждении особенностей возмещения вреда, причиненного лесам и находящимся в них природным объектам вследствие нарушения лесного законодательства // Постановление Правительства РФ от 29 дек. 2018 г. № 1730. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_315299/

6. О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности // Постановление Правительства РФ от 22 мая 2007 № 310 (ред. от 29.11.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_68813/
7. Орлов И.И., Рябчук В.П. Березовый сок. М.: Лесн. пром-ть, 1982. 566 с.
8. Основные положения организации и развития лесного хозяйства Иркутской области. Иркутск: Прибайкальское лесоустроительное предприятие, 1980. 506 с.
9. Пономарев А.В. Эколого-ценотическая приуроченность и продуктивность папоротника-орляка соснового *Pteridium pinetorum* C.N. Page et R.R. Mill на юге Приенисейской Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2013. 21 с.
10. Растительность юга Восточной Сибири (карта масштаба 1:1500000). М.: ГУГК, 1972. 4 л.
11. Решетникова Т.В. Формирование органического вещества почвы в культурах основных лесобразующих пород Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2015. 16 с.
12. Ступин В.П., Пластинин Л.А., Олзоев Б.Н. Морфодинамическое исследование и геоинформационное картографирование зоны влияния Иркутского водохранилища // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2018. № 1. С. 221–229.
13. Таксационный справочник по лесным ресурсам России (за исключением древесины) / Л.Е. Курлович, В.Н. Косицын. Пушкино: ВНИИЛМ, 2018. 282 с.
14. Шевцова Н.Е. Медоносные ресурсы Западного Забайкалья и перспективы их использования // Растительные ресурсы Забайкалья и их использование: сб. ст. Улан-Удэ: БФСО АН СССР, 1987. С. 62–82.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УНИКАЛЬНЫХ ОЗЕР ИТКУЛЬ И ШИРА

А.О. Меньшова¹, О.А. Кузнецова², Н.А. Лигаева²

¹Средняя школа № 144, Красноярск,

²Сибирский федеральный университет, Красноярск

Хакасия, Ширинский район, озеро Шира, озеро Иткуль, экосистема, рекреационная нагрузка.
В статье кратко представлены результаты современных исследований основных характеристик и особенностей уникальных озер Ширинской группы.

STUDY OF THE FEATURES OF THE LAKES OF THE SHIRIN GROUP: ON THE EXAMPLE OF ITKUL AND SHIRA

A.O. Menshova¹, O.A. Kuznetsova², N.A. Ligaeva²

¹Middle school № 144, Krasnoyarsk

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Khakasia, Shirinsky district, lake Shira, lake Itkul. Ecosystem, recreational load.

The article briefly presents the results of modern studies of the main characteristics and features of the unique lakes of the Shirin group.

В последнее десятилетие Хакасия достаточно успешно позиционирует себя на отечественном туристском рынке, являясь популярным местом туризма и оздоровления у жителей Сибири и других регионов России. Благоприятные природные условия и географическое положение, различные туристско- и лечебно-рекреационные ресурсы, развитие транспортной сети данного региона и сравнительно недорогой отдых привлекают российских туристов и гостей из зарубежья. Согласно стратегии развития туризма в Республике Хакасия до 2035 г. точкой роста приоритетной туристской территории Ширинских озер станет развитие лечебно-оздоровительного, экологического, активного и культурно-познавательного туризма на базе существующего историко-культурного и ландшафтно-рекреационного потенциала [3; 6].

Популярность озер Ширинской группы создает предпосылки для формирования в рамках реализуемых проектов туристской территории инвестиционных площадок – уникальных рекреационных водных зон, включающих как курортологическую освоенную территорию оз. Шира, так и относительно новый перспективный водоем – оз. Иткуль, превращая его в одно из наиболее привлекательных мест для отдыха и туризма. Это чистейшее пресное озеро Хакасии с каждым годом все больше притягивает туристов, стремящихся отдохнуть на побережье уникального водоема, окруженного пейзажными степными ландшафтами. Акватории рассматриваемых озер и их окрестности входят в состав участков «Озеро Иткуль» и «Озеро Шира» ГПЗ «Хакасский» и являются объектами постоянного интереса туристов экологической и историко-культурной направленности [1; 2].

Исследование данных водных объектов осуществлялось в 2021–2022 гг. при поддержке ведущих специалистов ГПЗ «Хакасский». В работе использованы материалы, полученные при изучении основных характеристик оз. Иткуль и оз. Шира, а также сопредельных территорий участков «Озеро Иткуль» и «Озеро Шира» Хакасского заповедника за период 2008–2022 гг. Для анализа гидрохимических и гидробиологических показателей озер отбирались пробы воды в поверхностном горизонте литоральной зоны озер Шира и Иткуль (рис.). Камеральная обработка проводилась по общепринятым методикам. Для определения состояния озер был применен метод комбинированных оценок качества воды. С целью оценки рекреационной нагрузки прибрежной территории озер Иткуль и Шира использованы методики В.В. Непомнящего, О.Е. Афанасьевой, Е.Н. Кулаковой, Д.Ю. Зингиной, Е.В. Колотовой и др.



Условные обозначения:

- 1 - границы ГПЗ "Хакасский" участок "Озеро Иткуль"
- 2 - границы ГПЗ "Хакасский" участок "Озеро Шира"
- - точки отбора проб фитопланктона
- - точки отбора проб зоопланктона
- - точки отбора проб зообентоса
- - контрольные точки на участках "Озеро Иткуль" и "Озеро Шира" ГПЗ "Хакасский"
- - маршрутная съемка

Рис. Карта-схема отбора проб на оз. Шира и оз. Иткуль

Озера Иткуль и Ши́ра находятся на территории Ширинского района, расположенного в Чулы́мо-Енисейской котловине и на восточном склоне Кузнецкого Алатау. Бассейну озера Иткуль принадлежит река Карыш (протяженность 36 км), бассейну озера Ши́ра – река Сон (протяженность 53 км), впадающая в озеро в заболоченном, солончаковом Усть-Сонском урочище. В целом озера представляют собой единую гидрологическую и гидрохимическую систему «Иткуль–Ши́ра», в которой испарительный процесс формирования состава вод характерен преимущественно для оз. Ши́ра, а оз. Иткуль принадлежит роль проточного резервуара воды и растворенных в ней солей [4].

Иткуль – самое крупное пресное озеро Хакасии, находится в юго-западной части Ширинской степи. Расположено в 3 км юго-западнее оз. Ши́ра, уровень которого на 102 метра ниже. В озеро Иткуль и его западную заболоченную низменность впадают руч. Харсуг (Карасук) и р. Карыш. Площадь водного зеркала озера составляет 23 км², длина – 7 км, наибольшая глубина – 16,2 м. Воды оз. Иткуль пресные, слабощелочные (рН-реакция среды – 8,7–8,9), гидрокарбонатные, натриево-магниевые. Низкая степень минерализации (0,6–0,7 г/л) объясняется расположением котловины озера преимущественно в карбонатных отложениях. В период исследований прозрачность воды варьировала в диапазоне 2,5–4 м. Максимальные значения температуры воды отмечены в июле, годовая амплитуда среднемесячной температуры поверхностного водного горизонта колебалась в пределах 16,6–21,5 °С.

Озеро Ши́ра расположено в северной части Минусинской котловины. Это бессточный водоем, в который впадает р. Сон. Площадь водного зеркала озера составляет 34 км², длина – 9,5 км, максимальная глубина – 24 м. Воды оз. Ши́ра также слабощелочные (рН-реакция среды – 8,5–8,8), но характеризуются более высокой минерализацией – 22,4 г/л. В ионном составе преобладают SO₄²⁻ и Na, в меньшей степени Mg. В период исследований прозрачность воды достигала 6,7 м. Максимальные значения температуры воды приходились на июль. Годовая амплитуда среднемесячной температуры поверхностного слоя воды варьировала в пределах 14,2–21,5 °С. Согласно общепринятой классификации Хатчинсона, данный водоем относится к эктогенному типу меромиктических озер.

Грунты в прибрежной зоне Ши́ра и Иткуль представлены преимущественно щебнем, грубозернистым песком. На больших глубинах (более 3 м) преобладают тонкие илы. Донные отложения озер близки по своему химическому составу, отличия отмечены лишь по величине концентрации ряда микроэлементов. Превышение в 1,5–2 раза фоновых значений концентраций в грунтах определено для Ag, V, Sr, Nb, Zr, Sn, Yb, Ga. В пробах донных отложений отмечено содержание Sr и V выше значений ПДК в 1,7 и 2 раза соответственно. Остальные элементы определены в количествах ниже ПДК (от 0,5 до 1). В целом, качество донных грунтов исследуемых озер характеризуется как допустимое, а экогеохимическое состояние природной среды оценивается на уровне относительно благоприятного.

Для донных отложений оз. Ши́ра, обладающих бальнеологическими свойствами, характерно повышенное содержание H_2S (до 25 мг/л). Общая минерализация грязевого раствора значительно выше минерализации озерной воды. Лечебные грязи оз. Ши́ра занимают площадь 19,7 км², залегают в основном на глубинах более 9 м.

Для экосистем оз. Иткуль и оз. Ши́ра в целом характерно относительно видовое разнообразие при незначительном числе трофических уровней. Биота озера Ши́ра уступает по богатству видов, что обусловлено особенностями данного водоема. Видовая структура фитопланктона оз. Иткуль представлена более чем 280 видами. Доминантами являются диатомовые водоросли, субдоминанты – зеленые и сине-зеленые. Фитопланктонные сообщества оз. Ши́ра беднее, здесь отмечено около 160 видов, их основу составляют диатомовые и сине-зеленые водоросли. Ведущими представителями зоопланктона исследуемых озер являются веслоногие рачки и коловратки. В донных сообществах отмечены личинки хирономид, олигохеты, а также амфиподы *Gammarus lacustris*. Эти бокоплавы обитают главным образом в литоральной зоне водоемов до глубины 6 м. Ихтиофауна оз. Иткуль достаточно богата по сравнению с оз. Ши́ра и представлена 17 видами. На большей части солоноватого оз. Ши́ра рыба практически отсутствует, за исключением юго-восточной части, где близ пресной р. Сон отмечено присутствие серебряного карася, он же является доминантом в оз. Иткуль.

На основании комплексной оценки качество воды исследуемых озер Иткуль и Ши́ра в целом соответствует II–III классам (вода чистая, умеренно загрязненная). Данные водоемы можно отнести к олиго-мезо-сапробному типам.

Акватория оз. Иткуль и его окрестности, а также небольшая юго-восточная часть оз. Ши́ра и нижнее течение реки Сон, впадающей в него, представляют собой природные комплексы участков «Озеро Иткуль» и «Озеро Ши́ра» ГПЗ «Хакасский», организованного для сохранения и изучения типичных и уникальных экологических систем Хакасии. Основные охраняемые объекты этих территорий – редкие и исчезающие виды птиц. Интересны участки и в историческом плане [5].

Озеро Ши́ра рекреационный водоем, на котором располагается одноименный курорт. Вода оз. Иткуль используется для водоснабжения курорта «Озеро Ши́ра». На прибрежной территории исследуемых водных объектов функционирует более двух десятков крупных научных, учебных и оздоровительных баз, кемпингов и баз отдыха.

Согласно результатам комплексной оценки рекреационный потенциал рассматриваемых водоемов достаточно высок и оценивался для оз. Иткуль на уровне 16 баллов, для оз. Ши́ра – 17 баллов (при максимальном значении 21). Наиболее привлекательными для туристов являются функциональные (гидрологические, климатические и ландшафтные условия) и эстетические характеристики потенциальных рекреационных зон водоемов, что подтверждается данными о характере и степени использования рекреационного потенциала озер туристами. По результатам исследований, степень благоприятности природных условий

озер Иткуль и Шира достаточно высока, в целом оценивается в пределах 11–12 баллов при максимальном значении 14.

География туристских прибытий на озера Иткуль и Шира в 2021–2022 гг. отличалась не существенно по сравнению с предыдущими годами. Большую часть отдыхающих составляли по-прежнему жители Красноярского края (60–63 %), возросла доля жителей Республики Хакасия. Использование маршрутной съемки дало возможность получить данные о средне-единовременном количестве отдыхающих в будние и выходные дни. Наибольшая нагрузка на протяжении многих лет наблюдается в июльские дни. В это время микроклиматические условия особенно благоприятны для массового отдыха населения.

Воздействие рекреации на прилегающие к озерам территории безусловно. На основании исследования допустимых рекреационных нагрузок прибрежные территории озер Иткуль и Шира оценены преимущественно на уровне II–III стадии рекреационной дигрессии (что в целом соответствует предельно допустимой нагрузке на природный комплекс), однако существует опасность тенденции сдвига границы устойчивости на отдельных участках к IV стадии.

Очевидно, что для решений этой проблемы необходимы защита от нарастающего давления неорганизованного отдыха туристов путем территориальной планировки зоны рекреации, разработка специальных мер по снижению нагрузки на прибрежные территории, создание условий для самовосстановления участков природных комплексов, подвергшихся антропогенной трансформации.

Библиографический список

1. Меньшова А.О. Исследование особенностей озер Ширинской группы: на примере Иткуль и Шира // География и образование: научные горизонты молодых исследователей. 2023. № 1. С. 56–58.
2. Меньшова А.О., Обломкова Ю.Д. Туристско-рекреационный потенциал озер Ширинской группы // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования. 2022. № 17. С. 190–193.
3. Постановление № 18 «Об утверждении стратегии развития туризма в Республике Хакасия на период до 2035 года» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/578112517?section=status> (дата обращения: 05.10.2023).
4. Савичев О.Г., Гусева Н.В., Абдуллаев Б.Д. Водный баланс системы озер Ширы Иткуль (Хакасия) // Науки о Земле. 2015. № 391. С. 214–219.
5. Хакасский государственный заповедник. URL: <https://zapovednik-khakassky.ru> (дата обращения: 01.10.2023).
6. Bezrukikh V.A., Kuznetsova O.A., Ligaeva N.A., Makarova L.G. Current systems of protected areas integrated with urban agglomerations // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2018.

ТУНГУССКИЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ФЕНОМЕН

А.Ю. Ретеюм

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Тунгусский феномен, ядро планеты, рост Земли, космос.

В статье показано, что Тунгусская катастрофа 1908 г. стала сфокусированным в ограниченном пространстве и времени откликом литосферы на глобальное и длительное воздействие внутрипланетных и внешних космических сил.

THE TUNGUSKA GLOBAL PHENOMENON

A.Ju. Retejum

Lomonosov Moscow State University

Tunguska phenomenon, core, growth of the Earth, space.

The article provides evidence that the Tunguska catastrophe of 1908 became a focused response of the lithosphere in a limited space and time to the global and long-term impact of intraplanetary and external cosmic forces.

Введение. Для объяснения Тунгусского феномена предложено множество гипотез, ни одна из которых не свободна от несоответствий. Факты, накопленные за вековую историю его изучения, предпочитают анализировать выборочно, согласно той или иной точке зрения. Чтобы раскрыть природу феномена, необходимо принять во внимание не только оставленные следы, но и все аспекты без исключений, включая обстоятельства места и времени, вероятные предшествующие события, возможные предвестники, последствия, а также аналогии. Как показано ниже, катастрофа стала сфокусированным в ограниченном пространстве и времени откликом литосферы на глобальное и длительное воздействие внутренних и внешних сил.

Пространственный аспект. Наиболее известное место взрыва (условно Тунгусский эпицентр) имеет географическую долготу $101^{\circ}53'–101^{\circ}55'$. Полоса суши и шельфа на меридиане 102° , протягивающаяся от острова Большевик в архипелаге Северной Земли до острова Суматра, наиболее протяженная в Евразии, ее длина достигает 9 000 км. Это восточный сектор границы между Континентальным и Океанским полушариями трехосного эллипсоида, как установил А.Я. Орлов в 1944 г. Физическая причина этого главного рубежа, открытая Г.Г. Кочемасовым, заключается в постоянном генерировании стоячей волны длиной 360° при движении нашей планеты по эллиптической орбите. Закономерно, что на долготе Тунгуски расположен самый высокий в Евразии (считая от центра Земли) и очень активный вулкан Керинчи, а на продолжении меридиана в Западном полушарии, в полосе шириной всего около 50 км строго симметричное положение занимает группа гигантских вулканов – Чимборасо (высочайший на Земле, считая от ее центра), Котопахи, Антисана и др.

Главный взрыв произошел на $60^{\circ}52' - 60^{\circ}54'$ с. ш. Параллели 60 и 61° с. ш. отличаются тем, что на них высвобождается энергия, генерируемая ядром планеты. Верхний его слой по границе с мантией, который проецируется на земной поверхности как раз у широты около 60° ($6370 \text{ км} \times \cos(60^{\circ}) \approx 3000 \text{ км}$), служит источником мощных локализованных потоков водорода. Процесс поступления эндогенной энергии вызывает интенсивные деформации литосферы, что хорошо заметно по частой повторяемости землетрясений, особенно имеющих глубокий гипоцентр (рис. 1), и высоте вулканов (рис. 2).



Рис. 1. Аномалия частоты землетрясений с $M \geq 3$ и глубиной очага ≥ 100 км у проекции ядра Земли на земную поверхность в Северном полушарии (осреднение по 2681 событию за период 2000–2021 гг.).
 Источник: расчет по данным International Seismological Center

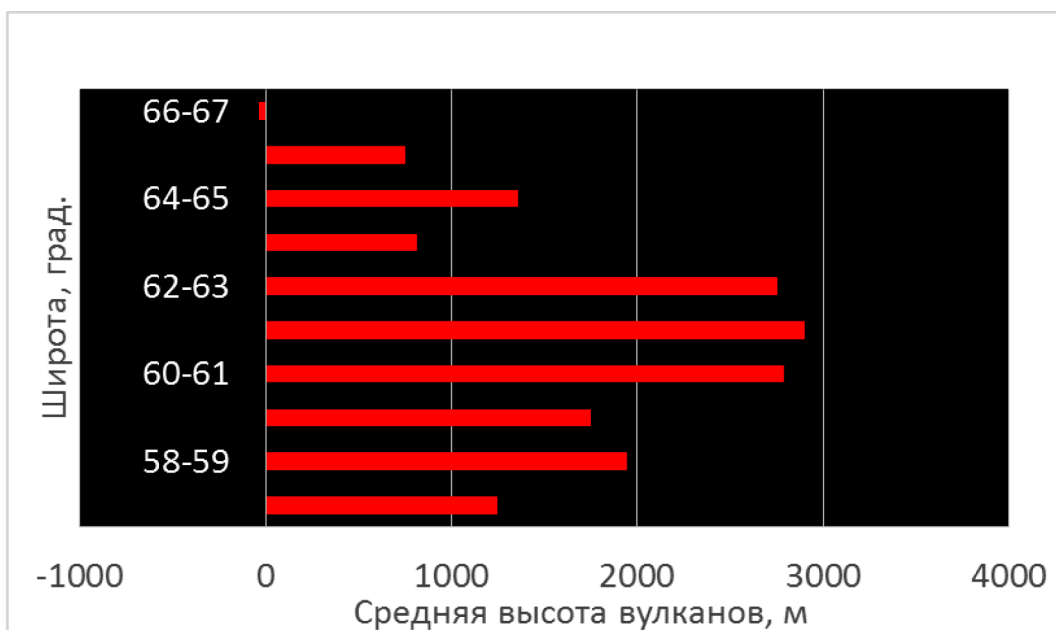


Рис. 2. Рост вулканов у 60-й параллели в Северном полушарии
 Источник: расчет по данным Global Volcanism Program

Геодинамической аномалии у 60-й параллели в Евразии отвечает цепочка широтных разломов и отрицательных форм рельефа, протягивающаяся от Финского залива к долинам Оби и Подкаменной Тунгуски и далее на восток до Карагинского залива на Камчатке.

С позиций поиска объяснений происхождения катастрофы 1908 г. существенным аргументом служит концентрация скоплений углеводородов, в особенности гигантских месторождений нефти в недрах около 60° с. ш. – от шельфа Северного моря на западе до шельфа Охотского моря – на востоке.

Район Тунгусского события известен как узел глубинных разломов, где расположен Хушминский вулканический комплекс. В него входит Куликовский палеовулкан, в кратере которого локализован эпицентр исторического взрыва. Это реликт, сохранившийся с эпохи грандиозных излияний базальта в начале триасового периода. На широте около 60° под покровом изверженных пород горячая мантия приближается к земной поверхности на минимальное расстояние – всего 180 км. Здесь центр гигантской кольцевой структуры диаметром около 1100 км.

Тунгусский феномен определенно обусловлен геофизическими свойствами Сибирской платформы, прежде всего высокой проницаемостью и мощной магнитной аномалией глобального масштаба. Планетарный ее антипод образует Канадская платформа. Корни обеих структур глубоко погружены в мантию Земли. Через магнитные поля они взаимодействуют с ионосферой, которая подвержена периодическим возмущениям при движении внешних планет.

Временной аспект. К числу действовавших факторов должны быть отнесены в первую очередь ротационные силы. 1908 г. относится к единственному за последние столетия периоду экстремальных колебаний в скорости вращения Земли, когда после резкого замедления ее движения произошло продолжительное ускорение (рис. 3).

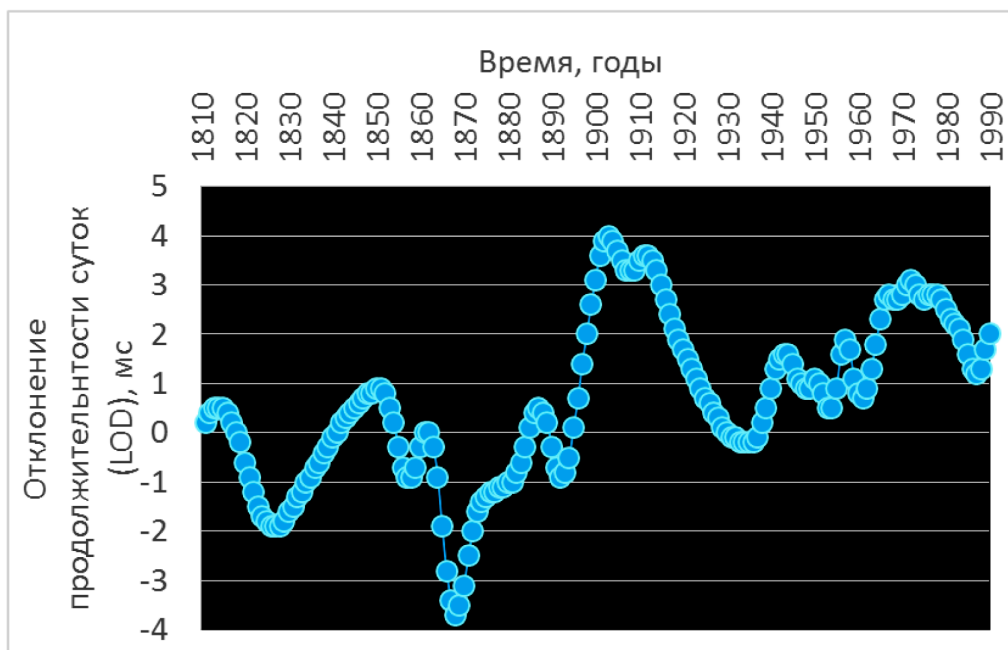


Рис. 3. Крупнейшая аномалия скорости вращения Земли на рубеже XIX и XX вв.
Источник: по данным HM Nautical Almanac Office

На решающую роль ротационного фактора в геодинамике указывает рекордное число извержений вулканов (40) в год перед Тунгусским событием.

Проведем два мысленных критических эксперимента. Если предположение о ключевом значении сил вращения планеты для эндогенных процессов соответствует реальности, то время (месяц и день) Тунгусской катастрофы должно быть отмечено аномалиями вулканической и сейсмической активности. Нужно ожидать, что максимум числа точно датированных извержений за многолетний период приходится на конец июня – начало июля, ибо в тот момент скорость вращения Земли достигает наивысших значений, что влечет за собой предельное растяжение тела планеты и расширение каналов движения флюидов. Обработка надежных сведений показывает, что это действительно так (рис. 4; 5).

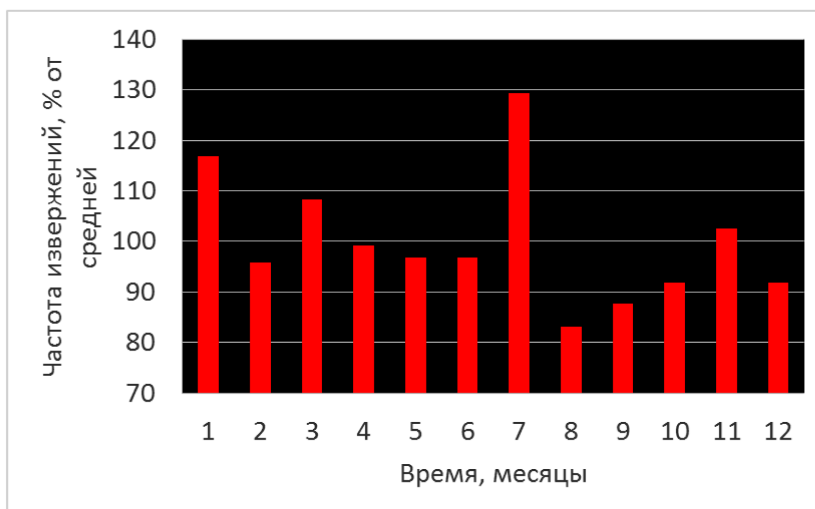


Рис. 4. Годовой ход извержений вулканов на Земле с максимумом частоты в июле (осреднение по 3556 событиям за 1900–2021 гг.).

Источник: расчет по данным Global Volcanism Program

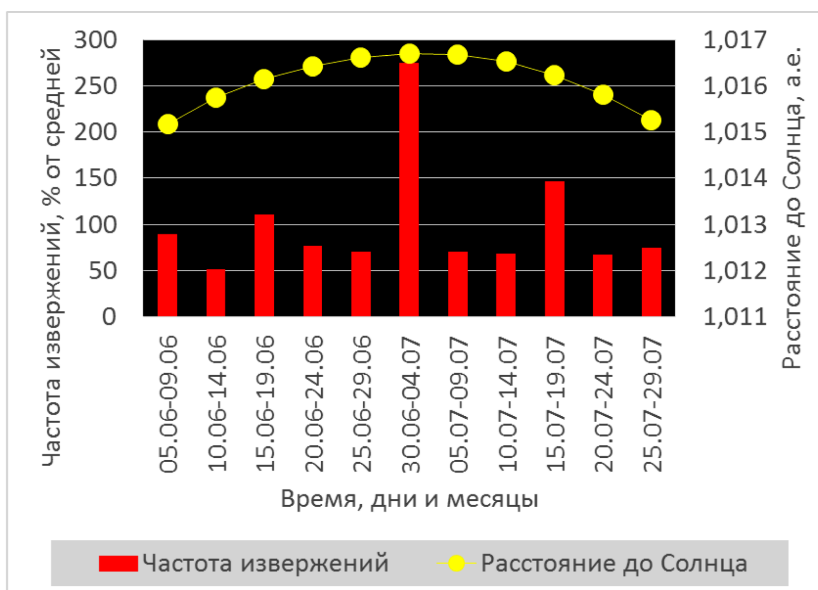


Рис. 5. Вулканические извержения летом с максимумом частоты 30 июня – 4 июля в период наибольшего удаления Земли от Солнца (осреднение по 577 событий за 1900–2021 гг.).

Источник: Ibid

Самая высокая сейсмическая активность на меридиане Тунгуски, по многолетним данным, наблюдается около полуночи по Всемирному времени (7 часов утра по местному времени), то есть как раз тогда, когда произошло интересующее нас событие (что объясняется ростом солнечной гравитации в утренние часы).

Предшествовавшие события. Подготовка к Тунгусскому событию шла в течение около 300 лет, о чем говорят нам карты геомагнитного поля Земли, отражающие этапы формирования Мировой Восточно-Сибирской аномалии. Это один из целого ряда процессов, которыми сопровождается рост планеты, имеющей грушевидную форму. Опережающее расширение Южного полушария вызывает дрейф ядра к Северному полюсу с переменной скоростью, зависящей от положения Солнца и Земли по отношению к барицентру Солнечной системы. Как показывают расчеты вертикальной координаты «z», Тунгусское событие произошло при наибольшем удалении Солнца и Земли к югу от барицентра в переломный момент середины 179-летнего цикла их движения (1811–1990). Тогда перепад давления внутри планеты достиг максимума.

Тонким индикатором вариаций объема тела планеты служит уровень воды в Мировом океане. Принимая во внимание вышесказанное, можно ожидать, что накопление энергии перед Тунгусским взрывом получит самое четкое отражение в режиме бесприливного Балтийского моря на широте 60° – у северной проекции пограничного слоя ядра. И это обнаруживается при сравнении данных наблюдений в Стокгольме за январь – июнь 1908 г. и предыдущих лет, указывающих на резкое понижение уровня моря.

Предвестником Тунгусского взрыва с достаточным основанием нужно считать загадочный феномен погружения в почву тяжелых каменных блоков на острове Тасмания в июне 1908 г., если учесть факт колебаний скорости вращения Земли, обусловленных противоположно направленными изменениями размеров Северного и Южного полушарий, которые создают разуплотнение земной коры у «критической» 35-й параллели.

Положение с выяснением причин Тунгусской катастрофы радикальным образом меняют факты стадийности и многократности вулканической активности в плейстоцене и голоцене, установленные Г.Т. Скубловым путем геохимического анализа территории Куликовского эпицентра. Обнаружены свидетельства газовых выбросов, датированных 15900, 7320, 6710, 4240, 2000, а также около 100 лет назад.

Существуют ли прямые свидетельства мощной дегазации недр через 250 млн лет со времен траппового магматизма? Утвердительный ответ на этот вопрос позволяет дать открытие В.Л. Сывороткиным эффекта разрушения озонового слоя при выбросах водорода из тектонических разломов. Просмотр карт общего содержания озона в атмосфере показывает, что в районе Хушминского палеовулканического комплекса (как и вообще у 60-й параллели и 102-го меридиана) действительно часто фиксируются отрицательные аномалии озонового слоя.

Для понимания механизма поступления энергии от ядра Земли в литосферу и другие внешние оболочки много дает изучение последствий наблюдаемых

всплесков короткоживущих тепловых нейтронов, которые связаны с водородом цепочкой «нейтрон → протон → водород»). Возьмем конкретный пример. 31 января 2002 г. в 23:01 UT Иркутский нейтронный монитор, расположенный у меридиана 102° в.д., в условиях спокойного Солнца зарегистрировал уникальное явление – возникновение крупной аномалии интенсивности галактических космических лучей, превысившей 1400 % месячной нормы. Очевидно, это был выброс тепловых нейтронов из недр, превращавшихся в газ водород. Поток водорода по каналам земной коры вызвал ее деформацию с двумя землетрясениями магнитудой m_b 4,3 и 4,2, очаги которых располагались в 60 км от Иркутска у северного берега Байкала (до и после события в радиусе 100 км от монитора землетрясений не было почти по 4 месяца). Установлено, что в радиусе 10 км от места событий 2002 г. находится более 40 эпицентров недавних землетрясений. Это явный признак концентрированного выхода энергоносителя водорода.

Нейтроны не имеют электрического заряда, но обладают отрицательным магнитным моментом. Значит, если глубинные нейтроны действительно вылетели в атмосферу, должно было возникнуть местное кратковременное искажение магнитного поля. И оно в самом деле обнаруживается в материалах Иркутской обсерваторией. Как и ожидалось, при выбросе водорода на берегу Байкала в конце января 2002 г. произошло значительное разрушение атмосферного озона, достигшее 100 ед. Добсона.

При поступлении в атмосферу больших количеств водорода реакция его окисления с выделением тепла и образованием воды должна была вызывать повышение температуры приземного слоя воздуха и выпадение осадков. Реальный ход событий, восстановленный по материалам наблюдений Иркутской станции, полностью соответствует ретропрогнозу.

Факты говорят о том, что поток нейтронов и водорода дал энергию для землетрясений и породил аномалии магнитного поля, метеорологических элементов и стратосферного озона. С геологических позиций исключительно важно превращение нейтронов размером 10^{-14} м в атомы водорода размером 10^{-10} м, ведущее к увеличению объема вещества в триллион раз (!). Это главная причина землетрясений и вообще тектонических деформаций. Анализ материалов наблюдений за сейсмическими волнами, озоном, магнитным полем и метеорологическими элементами в разных регионах позволяет сделать вывод о синхронном возникновении комплекса аномалий в разных средах при всплесках тепловых нейтронов.

Тунгусское тело и предвестники. Свидетели, жившие в разных районах Сибири, 17 июня 1908 года (по старому стилю) наблюдали светящиеся или огненные болиды, а также объекты другого облика, летевшие не в одном, а в трех направлениях – на север, на запад и на восток, причем в разное время дня. Кроме хорошо изученного ареала нарушенной тайги площадью более 2 тыс. км², обнаружен еще ряд мест со следами вероятно одновозрастных воздействий в форме веера. И еще один очень важный момент: появление предвестников за дни, недели и даже месяцы до катастрофы в виде свечения ночного неба, зимних гроз, небывалых наводнений (например, в Москве и других городах Европейской России).

Шаманы местных эвенков и кетов их заметили и восприняли как зловещий сигнал. Совокупность надежных свидетельств дала основание А.Ю. Ольховатову говорить о земном происхождении Тунгусского феномена.

Последствия и аналоги. В результате выделения тепла при окислении масс водорода, выброшенного в атмосферу из недр на Подкаменной Тунгуске, температура воздуха на окружающих территориях должна была значительно повыситься. Эффект потепления и в самом деле был ярко выражен, на станциях Восточной Сибири прирост средней температуры воздуха в июле по сравнению с 1907 г. в среднем составил $3,5^{\circ}$, а местами превышал $4,5^{\circ}$ (например, в Красноярске) и даже 5° (в Енисейске и Вилюйске). Окисление водорода должно было привести к генерации колоссальных количеств водяного пара, и действительно этот эффект обнаруживается по увеличению атмосферных осадков в июле на территории Восточной Сибири (станция Енисейск даже зафиксировала абсолютный рекорд).

Глобальная обусловленность Тунгусского феномена хорошо видна в свете результатов изучения его аналога, наблюдавшегося в Бразилии в бассейне реки Курусы, притока Амазонки. Взрыв 1930 г. (спустя 22 года после Тунгуски, то есть периода полного солнечного цикла) был локализован в зоне концентрации глубокофокусных землетрясений, где на глубине свыше 600 км зарегистрировано в 100 раз больше событий, чем в среднем по Южной Америке. Эта зона шириной около 100 км входит в меридиональный пояс сжатия на границе Океанского и Континентального полушарий.

В том, что мы имеем дело с жесткой закономерностью высвобождения избыточной эндогенной энергии, убеждают два факта поразительных пространственно-временных совпадений. Первый: последнее из зафиксированных больших событий тунгусского типа (полеты огненных шаров, взрывы и разрушения) произошло именно в середине лета 1997 г. на долготе, отстоящей ровно на 180° от Ванавары (долина реки Грейт Вейл, впадающей в Гудзонов залив). Второй: самый ранний в документированной истории нашей природы аналог Тунгуски – катастрофа, разразившаяся 2 июля 1290 года (по новому стилю) в городе Великий Устюг в точности на одной широте ($60^{\circ}50'$) с Ванаварой.

Заключение. Многочисленные факты свидетельствуют о том, что в глубоких недрах Земли идут реакции с рождением нейтронов, протонов, водорода, гелия и других атомов. Синтез, очевидно, происходит в сверхплотном внутреннем ядре при поглощении «наилегчайшего» и «всепроникающего» элемента ньютония, который поступает из центра Галактики. Новообразованное вещество кристаллизуется на поверхности ядра, обеспечивая его рост в течение последних сотен миллионов лет. Результат процесса – расширение Земли, а одно из его последствий – Тунгусская катастрофа.

ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАЛЕЖИ

О.А. Сорокина

Красноярский государственный аграрный университет

Залежь, пашня, точки катены, температура почвы, влажность, структура, эрозия, коэффициенты сноса и аккумуляции.

Дана комплексная оценка некоторых показателей почвенного плодородия и развития эрозионных процессов в трех точках катены на чистой и распаханной залежи. Установлены закономерности формирования абиотических факторов, влияющих на плодородие почвы и проявление водной эрозии на вершине, середине и у подножия склона объектов исследования.

ASSESSMENT OF THE AGROECOLOGICAL CONDITION OF THE SOIL DURING DEVELOPMENT OF A DEPOSIT

O.A. Sorokina

Krasnoyarsk State Agrarian University

Fallow land, arable land, catena points, soil temperature, humidity, structure, erosion, drift and accumulation coefficients.

A comprehensive assessment of some indicators of soil fertility and the development of erosion processes at three points of the catena on a clean and plowed deposit is given. The patterns of formation of abiotic factors affecting soil fertility and the manifestation of water erosion at the top, middle and foot of the slope of the study objects have been established.

Результатом последствий экономического кризиса перестройки в Российской Федерации стали резкое увеличение площади заброшенных пашен и формирование постагрогенных залежных экосистем [1; 2; 8]. Эта проблема природопользования по-прежнему остается острой и актуальной. Огромные площади неиспользуемых земель находятся в Красноярском крае, доля которых составляет около 40 %. Они расположены на надпойменных, пойменных террасах рек, в зоне травяных лесов, в лесостепной и степной зонах, где формируются различные типы почв. Из активного сельскохозяйственного оборота были исключены не только низкоплодородные, запущенные, деградированные земли, но и плодородные почвы. В то же время это высокопродуктивные постагрогенные экосистемы, которые могут быть вновь освоены и использованы, для чего требуется их комплексная оценка.

При резкой смене экологических факторов в условиях забрасывания пахотных угодий, переводе их в залежь, а также дальнейшем сельскохозяйственном освоении залежных массивов возникают сукцессии растительности, изменение почвенных режимов и трансформации показателей плодородия почв. При этом запускается процесс постагрогенной эволюции не только агроэкосистем,

но и прилегающих территорий. Образуется мозаичность регионов в виде неравномерности площадей, выведенных из оборота земель в зависимости от почвенно-климатической зоны. При этом бывшие пашни зарастают сорной растительностью, кустарниками и лесными массивами, увеличивается общий негативный фитосанитарный фон, происходит изменение потенциального и эффективного плодородия почв. Для рассмотрения целесообразности повторного использования бывших пахотных почв необходимо изучать и учитывать агроэкологические и экономические аспекты этой проблемы [4; 5].

Научных материалов по изучению трансформации плодородия почв, развития эрозионных процессов при освоении и окультуривании залежей на различных элементах рельефа в условиях Красноярского края практически нет. Ряд проведенных исследований в этом регионе посвящен трансформации плодородия черноземных почв залежей [6; 7; 12]. Имеются публикации по комплексной оценке плодородия серых почв залежей при их различном использовании [9]. Актуальным направлением исследований является изучение трансформации гумусовых веществ в постагрогенных почвах залежей [12].

При современном планировании масштабного вовлечения в повторную распашку залежных земель изучение и оценка закономерностей формирования почвенного плодородия таких объектов очень актуальны. Это важно для разработки агротехники использования пашни, освоенной из-под залежи, дальнейшего ее рационального использования в адаптивно-ландшафтном земледелии, а также как компонентов агроландшафта в случае зарастания лесом. Полученные характеристики почв могут служить в качестве базовых данных с целью почвенно-агрохимического мониторинга залежей лесостепной зоны Красноярского края.

Цель исследований – оценить трансформацию некоторых показателей плодородия и проявление эрозионных процессов в постагрогенной темно-серой почве естественной залежи и при ее повторном освоении в пашню на сопряженных точках склона катены в условиях Красноярской лесостепи.

Исследования проводили в катене на необработанном и обработанном массиве залежи лесостепной зоны Манского района Красноярского природного округа в течение трех лет. На массиве постагрогенных темно-серых почв разбили два пограничных участка, на одном из которых площадью 2,8 га залежь ввели в сельскохозяйственное освоение. В течение трех лет проводили обработку почвы с последующей посадкой картофеля сорта Гала гребневым способом на всех точках катены.

По геоморфологическому профилю массива на склоне восточной экспозиции крутизной 1,8° заложили почвенную катену. Крутизну склона определили нивелиром Геобок n7-26. В катене выделили три точки, расположенные на разных частях склона, геоморфологически сопряженных между собой: вершина, выположенная середина и подножие. Во всех точках катены измеряли температуру почвы в слоях 0–10 и 10–20 см почвенным термометром (Вауер ТР 100) в сроки, приуроченные к отбору почвенных образцов (май, июнь, июль, август). В эти же сроки проводили определение полевой влажности почвы согласно ГОСТ 2826889. Структурный состав почвы определяли методом сухого просеивания, по Н.А. Качинскому. Рассчитали сумму агрономически ценных фракций (АЦФ, %).

На каждой точке катены в трехкратной повторности устанавливали «почвенные ловушки» в виде вкопанных сосудов на уровне поверхности почвы. Учет сноса и аккумуляции почвенной массы проводили с 16 апреля по 16 июля и с 17 июля по 16 октября. После высушивания и взвешивания содержимого ловушек рассчитали по формуле коэффициенты сноса и аккумуляции почвенной массы относительно точек катены.

Для оценки качественного состояния объектов исследования рассчитали коэффициенты пространственного варьирования (C_v , %), а также достоверность различий изученных показателей по критерию Стьюдента ($t_{\text{факт}}$ при $t_{\text{теор.}} 2,1$). При трехкратной повторности полевого отбора образцов почвы и аналитических определений в течение четырех сроков за три года исследований общее количество случаев для статистической обработки свойств почвы составило (($n=36$), а для оценки процессов эрозии (($n=9$).

По полевому морфологическому описанию почв в трех точках катены установили, что почвенные профили полноразвитые. Отчетливо выделяется бывший пахотный слой, свидетельствующий о постагрогенной стадии развития почв («плужная подошва»). По комплексу морфологических и физико-химических свойств почва залежи относится к темно-серой постагрогенной слабооподзоленной тяжелосуглинистой оглеенной на коричнево-бурой глине. Строение профилей почв во всех точках катены идентичное, различающееся только степенью оподзоленности и оглеения. После обработки залежи изменяются морфологические признаки только самой верхней части профиля [3].

Температурный режим и режим влажности почв является важным компонентом почвенных процессов, существенно влияющим на солевой, питательный, газовый состав. Они во многом определяют плодородие почв и играют важную роль в миграции веществ в системе «почва–растения». Температура почвы напрямую определяет интенсивность всех биологических процессов, усиливает процессы окисления органического вещества, обмена между почвой и раствором, диффузии веществ в почве.

По результатам исследований, температура почвы на обработанной и необработанной залежи оптимальная для развития корневой системы растений и микроорганизмов. На распаханном участке по сравнению с необработанной залежью установлена более сильная прогреваемость почвы за счет теплоемкой оголенной поверхности массива (табл. 1). Почва на вершине склона относительно других точек практически всегда характеризуется более высокой температурой, что вполне логично. Указанные различия по величине критерия Стьюдента статистически достоверны.

Таблица 1

Достоверность различий ($t_{\text{факт}}$ при $t_{\text{теор.}} 2,1$) свойств почвы в слое 0–20 см, ($n = 36$)

Объект	Температура		Влажность		АЦФ	
	°С	$t_{\text{факт}}$	%	$t_{\text{факт}}$	%	$t_{\text{факт}}$
Необработанная залежь	16,2	4,6	32,3	2,2	76,8	2,8
Обработанная залежь	17,9		38,6		81,3	

Влагообеспеченность почвы обработанной и необработанной залежи также оценивается как оптимальная. Содержание влаги на обработанной залежи за три года исследования выше на 6 % в обоих слоях, чем на необработанной залежи, что подтверждается статистически по коэффициенту достоверности различий (табл. 1). Это объясняется более интенсивным десуктивным расходом влаги, хорошо развитым травостоем растений на чистой залежи по сравнению с распаханым массивом.

Структура почвы является одним из основных показателей ее плодородия. Особое значение в структурном составе почв имеет доля агрономически ценных фракций (АЦФ, %). Оструктурирование почв в первую очередь зависит от того, на какой стадии развивается почвообразовательный процесс, с какими другими частными процессами почвообразования (степным, подзолистым, процессом выщелачивания и т. д.) он взаимодействует, и от того, в каких геоморфологических условиях, при участии каких материнских пород возникает и развивается [10; 11].

Доля агрономически ценных фракций несколько возрастает в почве всех точек склона катены на обработанной залежи (табл. 1). За счет механической обработки существенно снижается содержание глыбистой фракции, характерной для почвы чистой залежи. Максимальная сумма агрономически ценных фракций установлена в почве средней части склона обоих объектов.

Одним из основных факторов деградации и снижения плодородия почв являются эрозионные процессы. В большей степени их проявление тесно связано со спецификой климатических условий региона. Определяющим эрозионную роль климата являются атмосферные осадки, наличие длительной сезонной мерзлоты, сроки ее оттаивания и скорость ветра. Одно из ведущих значений имеет также рельеф местности [11].

В табл. 2 приведены результаты определения аккумуляции почвенной массы с поверхностным стоком на разных точках катены. Зафиксирована аккумулирующая функция выположенной середины склона обработанной залежи и подножия склона чистой залежи.

Таблица 2

Аккумуляция почвенной массы (т/га) с поверхностным стоком и ее пространственное варьирование (Cv, %)

Точки катены	Необработанная залежь		Cv, %	Обработанная залежь		Cv, %
	масса почвы, т/га (n=9)			масса почвы, т/га (n=9)		
	с 16.04. по 16.07	с 17.07 по 16.10		с 16.04. по 16.07	с 17.07 по 16.10	
Вершина склона	15,5	49,0	11,6	32,9	154,2	26,5
Середина склона	14,5	19,9	8,6	153,19	110,2	21,4
Подножие склона	126,0	69,5	6,1	18,13	120,0	13,4

В нижней части склона необработанной залежи аккумуляция почвенной массы проявляется интенсивнее. За счет задернованности поверхности хорошо развитой травянистой растительности на вершине и середине склона залежи почва менее подвержена сносу. Более выраженная крутизна склона при переходе от средней к нижней точке катены способствует большему сносу почвенной массы и дальнейшей ее аккумуляции. По величине коэффициента варьирования установлена слабая пространственная неоднородность эрозионной почвенной массы во всех точках катены, особенно на залежи. Меньшее «пестрополье» отмечается в середине и у подножия склона на обоих объектах.

По коэффициентам сноса и аккумуляции почвенной массы значительно меньше подвержена переносу необработанная залежь, где сдерживанию эрозии способствуют минерализация большого количества органических остатков и богатство почвенной биотой. Процесс аккумуляции здесь выше за счет противоэрозионной роли травянистой растительности и дернины, препятствующей смыву плодородного слоя почвы и развитию эрозионных процессов. Аккумулирующая функция свойственна середине склона на обработанной залежи по сравнению с вершиной и подножием (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты сноса (потерь) и аккумуляции почвенной массы

Точки катены	Необработанная залежь		Обработанная залежь	
	снос	аккумуляция	снос	аккумуляция
Подножие – вершина	1,68	0,60	0,42	4,80
Середина – вершина	0,39	5,60	1,76	0,65
Подножие – середина	4,72	0,57	0,20	6,05

Существенное повышение коэффициента сноса почвенной массы на пашне требует особого внимания, свидетельствуя о том, что при повторном освоении массива залежи требуется почвозащитная технология обработки почвы и посев (посадка) противоэрозионных сельскохозяйственных культур.

За счет тяжелого гранулометрического состава, высокой степени гумусированности, большой доли обменного кальция в поглощающем комплексе пахотных почв Красноярского края, особенно черноземов и темно-серых, в том числе объектов наших исследований, в условиях соблюдения агротехнологий процессы эрозии ослаблены. Хорошо коагулирующие органоминеральные коллоиды, склеивающие твердые частицы (механические элементы), образуют водопрочную структуру, препятствующую образованию сноса почвенной массы и развитию эрозии. Большое значение имеет количество органических остатков, как надземных, так и корней не только на залежах, но и на их распаханых вариантах. Их минерализация также способствует коагуляции почвенных коллоидов, приводящих к сцеплению почвенной массы, сдерживающей развитие эрозионных процессов.

На необработанной и повторно введенной в пашню залежи различия абиотических факторов, трансформация показателей плодородия темно-серой почвы определяются положением точек в катене на склоне. Максимальная интенсивность протекания почвенных режимов и процессов, трансформации свойств почв характерны для подножия склона необработанной залежи и середины склона освоенной залежи.

Библиографический список

1. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / под ред. акад. А.Л. Иванова. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 405 с.
2. Владыченский А.С., Телеснина В.М., Чалая Т.А. Изменение экологических функций постагрогенных почв // Отражение био-, гео-, антропогенных взаимодействий в почвах и почвенном покрове. Томск, 2010. Т. II. С. 32–38.
3. Данилов А.Н. Изменение плодородия почвы в катене на залежи (на примере Манского района Красноярского края) // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2017. № 20. С 52–57.
4. Еремин Д.И. Залечь как средство восстановления содержания и запасов гумуса старопахотных черноземов лесостепной зоны Зауралья // Плодородие. 2014. № 1 (76). С. 24–26.
5. Зыбалов В.С., Кокарева М.Н. Агроэкологическая оценка агроценозов и залежных почв южной лесостепи Челябинской области // Вестник ЧГАУ. 2005. Т. 45. С. 91–93.
6. Ковалева Ю.П. Продукционно-деструкционные процессы в залежных экосистемах Койбальской степи Минусинской котловины: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.27 – Почвоведение / Ю.П. Ковалева. Красноярск, 2007. С. 201.
7. Коробова Л.Н., Кузнецова Т.Т. Динамика восстановления микоценозов залежных черноземных почв Западной Сибири // Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы: сб. статей. Красноярск: СибГТУ, 2004. Т. 2. С. 292–298.
8. Нечаева Т.В. Залежные земли России: распространение, агроэкологическое состояние и перспективы использования (обзор) // Почвы и окружающая среда. 2023. Т. 6, № 2.
9. Сорокина О.А., Токавчук В.В., Рыбакова А.Н. Постагрогенная трансформация серых почв залежей: монография. Красноярск, 2016. 239 с.
10. Савич В.И., Гукалов Е.Н., Мансуров Б.А. Агроэкологическая оценка развития эрозии во времени и пространстве // Плодородие. 2016. № 3. С. 40–42.
11. Танасиенко А.А. Специфика эрозии почв в Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. 176 с.
12. Шпедт А.А., Трубников Ю.Н. Гумусовое состояние и рациональное использование почв залежных земель Приенисейской Сибири // Достижение науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 5. С. 5–8.

ДИНАМИКА ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ СЕЗОНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ХАКАСИИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

С.К. Федоров, Т.Н. Мельниченко
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Фенологические сезоны, изменение климата, Хакасия.

В статье приведены данные полевых наблюдений смещения фенологических сезонов за летние периоды 2022–2023 гг. на территории с. Малая Сыя в Хакасии.

DYNAMICS OF PHENOLOGICAL SEASONS IN THE TERRITORY OF KHAKASSIA AS AN INDICATOR OF CLIMATE CHANGE

S.K. Fedorov, T.N. Melnichenko
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Phenological seasons, climate change, Khakassia.

The article presents the data of field observations of the shift of phenological seasons for the summer periods of 2022-23 in the territory of the village of Malaya Syya Khakassia.

В условиях изменяющегося климата за последние десятилетия в ряде регионов произошли заметные сдвиги сроков фенологических событий в природе, границ растительных зон в пространстве, а также изменения структуры экосистем. При дальнейшем потеплении в XXI в. эти тенденции сохранятся. Прогнозируется смещение границ растительных зон к северу. В Сибири площадь лесов может сократиться при одновременном увеличении флористического разнообразия. Потенциально изменения могут приводить к рассогласованию межвидовых взаимодействий в экосистемах, изменению границ растительных зон и высотных поясов растительности в горах, а также изменению структуры экосистем [1]. Поэтому в условиях изменяющегося климата с резкими колебаниями местных погодных условий изучение сезонной ритмики природы становится актуальным. Все явления природы, периодически повторяющиеся через определенные сроки, являются хорошими комплексными показателями местных физико-географических условий. В процессе своего развития они отражают воздействие всей суммы географических факторов, и в первую очередь климата [2]. Только ежегодные наблюдения за текущими сезонными процессами в конкретной местности дадут возможность проследить тенденции изменений природных процессов. Поэтому большое значение в современных исследованиях процессов изменений климата приобретают фенологические сведения [12].

Феноклимат выражает временные соотношения между климатом данного региона и сезонными процессами биотических и абиотических компонентов ландшафта. Форма проявления – сезонное развитие природы данной местности. Фенологическая периодизация года основана на последовательной смене сезонных процессов, характерных для отдельных этапов развития природы. Естественные сезоны природы не совпадают с календарными границами времен года. Фенология рассматривает сезоны года как обособленные этапы ритмики природы. Внутри сезонов выделяют характерные периоды, ограниченные рубежными явлениями.

Наблюдения проводились во время полевой практики в населенном пункте Малая Сья за период с 6 по 11 июня 2022–2023 гг. Картина смены фенологических сезонов, характерная для территории Сибири, в общих чертах отображает картину на территории юга Красноярского края и территории Хакасии. Но всегда нужно учитывать весь комплекс физико-географических факторов: географическое положение, особенности микроклимата и т. д.

Лето продолжается 76 суток, начинается с установления наивысшего теплового режима. Распадается на три периода: *начало лета* с 11.06. по 6.07 и продолжается 26 суток; *полное лето* с 7 по 27.07 и продолжается 21 сутки; *спад лета* с 28.07 по 25.08 и продолжается 29 суток.

Начало лета отсчитывают с зацветания шиповника и малины. Возможна неустойчивая погода, с кратковременным возвратом холодов, иногда с заморозками. Характерно повышение влияния солнечной радиации, $T \uparrow 10^{\circ}\text{C}$. Начинается, когда $T \uparrow 12^{\circ}\text{C}$. Характерная погода: утром ясно, днем \uparrow ветер, кучевые облака, гроза, вечером и ночью тихо.

Красное лето. Температура обычно ровная. Уровень воды в реках опускается до самых низких отметок. В самом начале периода зацветает липа мелколистная. Растительный покров достиг сезонного максимума биомассы. Зацветает пижма обыкновенная. Поспевают лесная малина, черника, садовая земляника, красная и черная смородина, костяника. Появляются грибы.

Спад лета. Созрела брусника, пылят полынь обыкновенная и горькая. Время появления маслят, окрашивания листвы березы и осины, отлета птиц, созревания яблок.

Климатические показатели за 2022–2023 гг.

День	Темпе-ра, °С.	Обл-ть, %	Скорость ветра, м/с	Напр-е ветра	Влаж-ть, %.	Р, мм рт. ст.	Осадки
07.06.22	17,9	2–10	3,5	С-З	89	722	-
08.06.22	21	1–10	16	Ю-З	90	713	-
09.06.22	24	1–10	3,3	Ю	59	740	-
10.06.22	21	2–10	5,9	Ю-В	29	718	-
11.06.22	29	1–10	4,4	Ю-В	18	714	-
06.06.23	22,6	2–10	0,1	С-З	90	724	-
07.06.23	19,6	0–10	0,1	С-З	84	723	-
08.06.23	30,9	4–10	0,65	С-З	79,6	722	-
09.06.23	19,2	1,6–10	1,36	Ю-В	77,6	721	-
10.06.23	16,8	9,6–10	2,36	С-З	91	721	Дождь
11.06.23	13,6	9,2–10	0,4	С	81	727	Дождь

По наблюдениям (табл.), температура воздуха в 2022 г. была выше и не опускалась ниже 17,9°C, в 2023 г. она опускалась до 13,6°C (рис. 1).

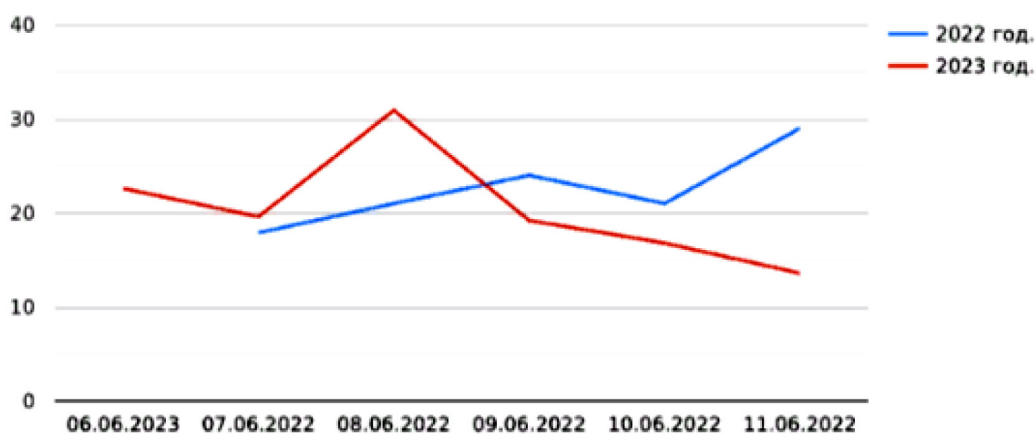


Рис. 1. График температур с 06 по 11.06 в 2022–2023 гг.

Облачность в 2022 г. не достигала выше 20 % (2 баллов), а в 2023 г. 10 и 11 июня была равна почти 100 % (10 баллам) (рис. 2).

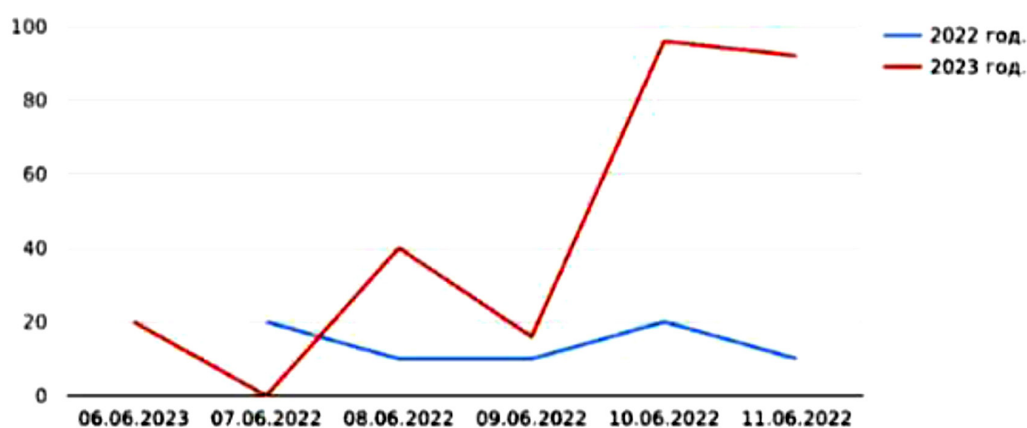


Рис. 2. График облачности с 06 по 11.06 в 2022–2023 гг.

Показатели влажности в 2022 г. опускались до 18 %, в то время как в 2023 г. оставались относительно равномерными в пределах 77 % (рис. 3).

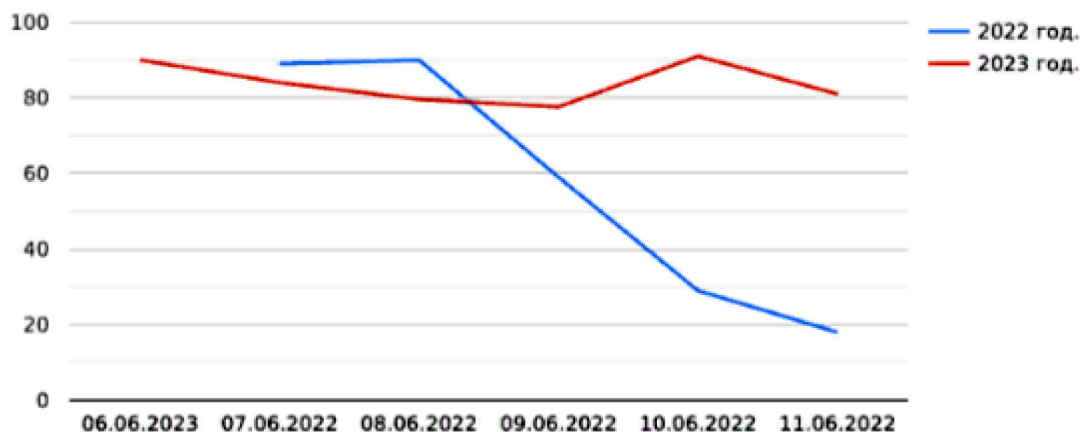


Рис. 3. График влажности (%) с 06 по 11.06 в 2022–2023 гг.

Давление в 2022 г. варьировалось в пределах 713–740 мм рт. ст., в 2023 г. – 721–727 мм рт. ст. (рис. 4; 5).

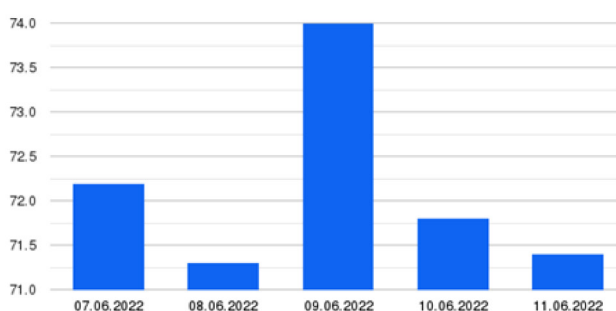


Рис. 4. Диаграмма давления воздуха с 07 по 11.06.2022

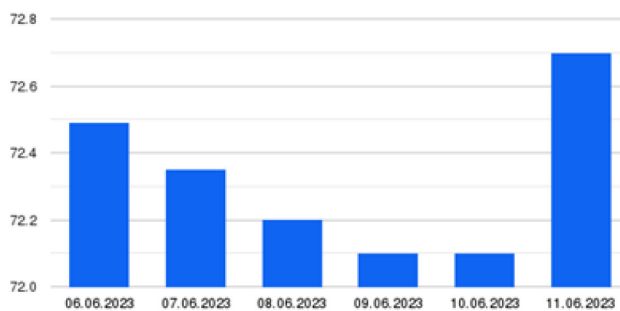


Рис. 5. Диаграмма давления воздуха с 06 по 11.06.2023

Скорость ветра в 2022 г. достигала 16 м/с с преобладанием юго-восточного направления, в 2023 г. показания близки к 3 м/с юго-западного направления (рис. 6).

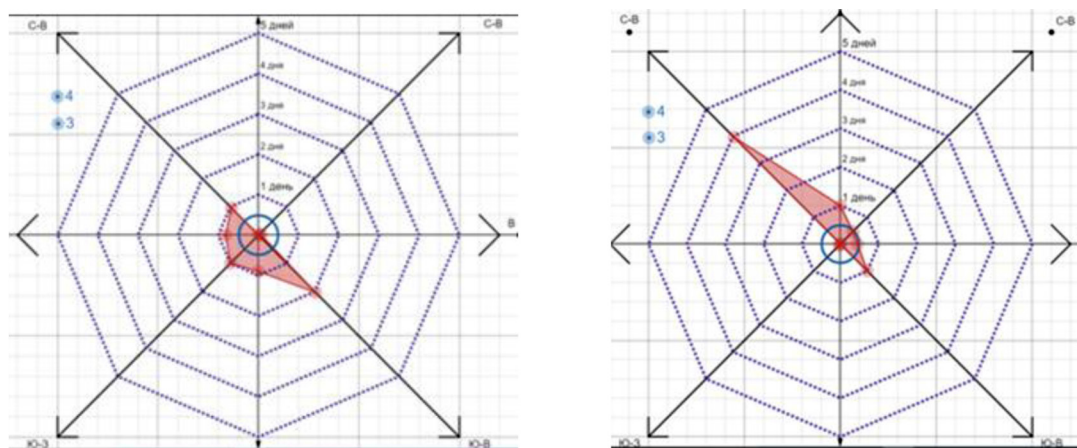


Рис. 6. Роза ветров с 06 по 11.06 в 2022–2023 гг.

Преобладание облачности, большего количества осадков и более низких температур в 2023 г. можно объяснить преобладанием северо-западных ветров и доминированием циклонального типа погоды (рис. 7), а в 2022 г. преобладали юго-восточные ветры с антициклональным типом погоды.



Рис. 7. Утренние туманы и низкая облачность в Малой Сые в 2023 г. как показатели циклонального типа погоды

В 2023 г. наблюдалась долгая и холодная весна, что отразилось на смещении фенологических периодов. Растения начали цвести на неделю позже, например, черемуха в 2022 г. отцвела 6 июня, в 2023 – 11 июня (рис. 8). Позже на 1 неделю, а в некотором случае на 2 недели, начала цвести яблоня сибирская, фиалка одноцветковая, первоцвет крупночашечковый, одуванчик, козелец, водосбор, венерин башмачок, адонис.



Рис. 8. Позднее (11 июня) цветение черемухи в 2023 г.

Также из-за более позднего наступления тепла сдвинулся гидрологический режим реки Малая Сья: в 2022 г. русло, проходящее через село, было сухое, в 2023 г. вода в реке еще не ушла в подземные карстовые полости и не пересохла на поверхности. Смещение фенологических сезонов можно отследить и на осеннем периоде: более позднем созревании лесных ягод, поздней уборке урожая сельхозкультур, затянувшимся шатанием медведей перед зимней спячкой почти до ноября (неоднократная фиксация камерами наблюдений медведей даже на территории Красноярска), повторном цветении некоторых видов растений и т. д.

Выявлены особенности изменения основных фенологических показателей летнего и осеннего периодов [2]. Дальнейшее изучение динамики ландшафтов юга Средней Сибири позволит выявить реакцию окружающей среды на изменения климата как на региональном, так и на глобальном уровне.

Библиографический список

1. Гребенюк Г.Н., Кузнецова В.П. Современная динамика климата и фенологическая изменчивость северных территорий // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 11 (часть 5). С. 1063–1077.
2. Матвиива А.А. Динамика климата и изменения фенологических сезонов национального парка «Красноярские Столбы»: магистерская диссертация. Красноярск: СФУ, 2021.
3. Отчет по полевой практике по профилю «География». Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023.

ЗОНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ В ПЕРИОД ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВАГАЙ

А.С. Юсупова¹, Л.В. Переладова²

¹Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегазпроект», Тюмень

²Тюменский государственный университет

Максимальные уровни воды заданной обеспеченности, площадь затопления, низкая пойма, высокая пойма.

В статье представлено описание зон затопления, проведенного на основании картографирования максимальных уровней воды весеннего половодья 1, 5 и 10 %-ной обеспеченности, полученных в результате статистической обработки данных стационарных наблюдений в бассейне реки Вагай.

FLOOD ZONES DURING SPRING FLOOD IN THE VAGAY RIVER BASIN

A.S. Yusupova¹, L.V. Pereladova²

¹Research and Design Institute «Neftegazproekt», Tyumen

²Tyumen State University

Maximum water levels of a given supply, flood area, low floodplain, high floodplain.

The article presents a description of flood zones, carried out on the basis of mapping the maximum water levels of spring floods of 1, 5 and 10 % probability, obtained as a result of statistical processing of stationary observation data in the Vagai River basin.

Для целей планирования развития территории и нормального жизнеобеспечения населения в период весеннего половодья крайне важно прогнозирование его максимальных уровней и размеров площадей, попадающих в зону затопления. С учетом максимальных уровней водных объектов в период весеннего половодья планируется строительство гидротехнических сооружений, дорожных трасс, определяется местоположение жилых районов и т. п. Определение границ зон возможных затоплений территории влияет на устойчивость конструкций и их стоимость. Бассейн реки Вагай является одним из активно осваиваемых районов Тюменской области. В связи с этим выявление зон затопления в его пределах имеет весьма важное прикладное значение.

Тема весеннего половодья рек Западной Сибири и расчета его статистических параметров была освещена ранее в ряде работ [1; 5; 8; 9; 10]. Однако картографирование и подробное описание зон затопления для бассейна Вагай на основе использования полной базы данных наблюдений выполнены впервые.

Для реализации цели исследования использованы данные наблюдений Росгидромета в бассейне р. Вагай, топографические карты масштаба 1:1000 000 и 1:200 000, цифровая модель рельефа, справочные материалы [2; 4; 6; 7], а также

применены математические и статистические методы расчетов, методы графических построений и гидрологической аналогии, картографический метод с использованием ГИС-технологий.

Река Вагай (длина 555 км, площадь бассейна 23000 км²) принадлежит бассейну р. Иртыш, являясь его левым притоком, протекает по территории Омутинского, Гольшмановского, Аромашевского и Вагайского районов Тюменской области, берет свое начало в Омутинском районе из оз. Рямовое [4].

Водный сток Вагая формируется в условиях умеренного континентального климата. На высоту уровней и величину расходов воды в реке в период половодья существенное влияние оказывают метеорологические условия не только весеннего периода, но и предшествующего ему осенне-зимнего сезона. Период с устойчивым снежным покровом длится здесь примерно 155 дней. Толщина снежного покрова возрастает с юга на север от 30 до 80–100 см. В этом же направлении изменяется величина запасов воды в снеге: от 10 мм в верховьях реки до 100–110 мм в ее низовьях [2; 6]. Весной в южной части бассейна температура воздуха выше, чем в северной, что приводит к быстрому освобождению реки ото льда в верховье, возможному проявлению заторных процессов и, как следствие, резкому поднятию уровней воды.

Среди техногенных факторов ведущими катализаторами развития половодья в пределах территории исследования являются вырубка лесов и урбанизация территории, а ингибиторами – создание прудов и водохранилищ, распашка сельхозполей и восстановление лесов [3].

С использованием аппарата математической статистики на первом этапе исследования проведен анализ исходной гидрологической информации: выявление направления трендов изменения максимальных уровней весеннего половодья в бассейне реки и их синхронности колебаний. В дальнейшем это дало возможность наиболее точно выбрать пункты-аналоги, на основе которых осуществлено приведение данных о максимальных уровнях весеннего половодья к репрезентативному периоду по всему бассейну Вагая. Главным пунктом-аналогом выбран пункт р. Балахлей – с. Балахлей, характеризующийся наиболее продолжительным рядом наблюдений и тесной корреляционной связью со всеми остальными пунктами в бассейне Вагая.

Для оценки средних многолетних максимальных уровней весеннего половодья построены интегральные кривые по восстановленным рядам наблюдений, анализ которых показал, что почти по всем рекам бассейна Вагая наблюдается от 4 до 6 полных циклов водности. Максимальные уровни воды за годы, входящие в полные циклы, составили расчетный период для оценки средних многолетних значений, приведенных к Балтийской системе высот.

Статистические параметры максимальных уровней весеннего половодья для всех пунктов наблюдений рассчитаны методом моментов. Далее осуществлен переход к максимальным уровням весеннего половодья 1, 5 и 10 %-ных обеспеченностей.

На основе полученных данных в программе QGIS выполнено картографирование зон затоплений в бассейне Вагая в масштабе 1:500 000 и дано их описание.

а) Зона затопления при максимальных уровнях весеннего половодья 10 %-ной обеспеченности, которые изменяются в пределах исследуемого бассейна от 91,4 до 44,8 м БС, прослеживается в верхнем течении р. Вагай, захватывая бассейны его притоков р. Емец и р. Ашлык. Площадь затопления при этих уровнях составляет 3,23 % от площади всего бассейна р. Вагай (742 км²). В верхнем течении Вагая зона имеет наибольшую ширину простираения с левой стороны. По мере продвижения к его устью ширина зоны становится примерно одинаковой с обеих сторон от реки. В устье р. Емец и у с. Ашлык на р. Ашлык зона затопления уходит преимущественно в правобережную часть бассейнов. В эту зону, как правило, попадает часть низкой поймы р. Вагай и его притоков с аллювиальными луговыми насыщенными супесчаными почвами, которые к среднему течению сменяются аллювиальными луговыми кислыми супесчаными, а у самого устья – аллювиальными дерновыми кислыми супесчаными почвами. В бассейне р. Емец в данной зоне затопления находятся аллювиальные луговые насыщенные супесчаные почвы, а в бассейне р. Ашлык преобладают дерново-сильнопodzолистые со вторым гумусовым горизонтом среднесуглинистые почвы. Растительность этой зоны представлена местами березовыми колками, кустарниками и болотной растительностью. При максимальных уровнях весеннего половодья 10 %-ной обеспеченности в зону затопления попадают следующие населенные пункты: д. Боровлянка, с. Королево, д. Кармацкая, д. Малышенка, с. Шулындино, д. Юрминка, с. Аромашево, с. Слободчики, с. Сорочкино, д. Русакова, д. Новоаптула, с. Птицкое и д. Малые Конданы.

б) Зона затопления при максимальных уровнях весеннего половодья 5 %-ной обеспеченности формируется при чуть более высоких уровнях воды (от 92,6 до 45,6 м БС), чем предыдущая зона. Эта зона охватывает площадь, равную 5,11 % территории бассейна Вагая, что составляет 1174 км². В геоморфологическом отношении она охватывает низкую пойму. Вблизи д. Новоуфимская и с. Черное затопление преобладает по левому берегу. Кроме тех почв, которые попадают под затопление при максимальных уровнях половодья 10 %-ной обеспеченности, весной здесь уходят под воду серые лесные осолоделые среднесуглинистые и темно-серые лесные осолоделые среднесуглинистые почвы. Растительность представлена деревьями, кустарниками, камышами. Помимо вышеперечисленных при описании предыдущей зоны пунктов, в рассматриваемую зону попадают следующие поселения: д. Большескаредная, д. Чигарева, д. Валгина и д. Новоуфимская.

в) Зона затопления при максимальных уровнях весеннего половодья 1 %-ной обеспеченности формируется в бассейне Вагая при абсолютных отметках воды в реках от 93,6 до 47,1 м БС. Эта зона занимает 8,06 % территории его бассейна, что составляет 1854 км². Затопление происходит преимущественно с левобережья реки Вагай и его притоков (р. Емец, р. Ашлык и др.). При указанных уровнях воды происходит затопление высокой поймы, и вода вплотную подходит к первой надпойменной террасе речных долин. В дополнение к ранее перечисленным

почвам в зону затопления попадают луговые среднесуглинистые, светло-серые лесные осолоделые среднесуглинистые, дерново-сильно-подзолистые легкосуглинистые почвы, подзолистые слабо дифференцированные песчаные почвы. На этой территории произрастает луговая и лесная растительность. В зону затопления наряду с вышеуказанными населенными пунктами попадают: д. Смородиновка, д. Батурина, с. Новопетрово, д. Большая Плесовская, с. Черное, д. Шокурова, д. Бушмина и с. Ашлык.

Таким образом, при максимальных уровнях весеннего половодья повторяемостью 1 раз в 100 лет площадь затопляемых земель в бассейне р. Вагай составляет 8 % территории. В ее пределах расположено 25 населенных пунктов.

Полученные материалы позволяют определить районы и оценить масштабы возможного возникновения чрезвычайных ситуаций в период высоких весенних половодий в бассейне р. Вагай, а также могут быть полезны для целей проектирования и эксплуатации инженерных сооружений, дальнейшего хозяйственного освоения территории.

Библиографический список

1. Асабина Е.А. Максимальный сток весеннего половодья рек лесной зоны Западно-Сибирской равнины и его расчет в условиях недостаточной гидрологической изученности: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.07. М., 1993. 25 с.
2. Атлас Тюменской области. Вып. 1. Москва-Тюмень: ГУГК, 1971. 171 с.
3. Ларин С.И., Калинин В.М., Романова И.М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия (на примере Восточного Зауралья). Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1998. 220 с.
4. Лезин В.А. Реки Тюменской области (южные районы): справочное пособие. Тюмень, 1999. 194 с.
5. Литвинова О.С. Условия формирования и прогнозы весеннего половодья на реках южно-таежного, лесостепного и степного междуречья Оби и Иртыша: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.27. Иркутск, 2011. 23 с.
6. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 17. Тюменская и Омская области. СПб.: Гидрометеиздат, 1998. 703 с.
7. Основные гидрологические характеристики. Алтай, Западная Сибирь и Северный Казахстан. Вып. 3. СПб.: Гидрометеиздат, 1978. Т. 15. 248 с.
8. Переладова Л.В. Максимальный весенний сток рек Тюменской области: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.07. Пермь, 2000. 24 с.
9. Савичев О.Г. Методика расчета максимальных расходов речных вод в таежной зоне Западной Сибири // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. Томск, 2011. Т. 319, №1. С. 140–144.
10. Шешукова Д.М., Переладова Л.В. Статистические параметры максимального весеннего стока и их распределение в бассейне реки Вагай // Актуальные проблемы обеспечения устойчивого развития Тюменского региона: материалы 68-й студенческой научной конференции. Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. С. 74–79.

Секция 3.
БИОГЕОГРАФИЯ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ФИТОХОРИОНОВ

Е.М. Антипова, С.В. Антипова

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Флора, Средняя Сибирь, система фитохорионов, типы ареалов, бореальная группа, локальные флоры, флористическое районирование, Циркумбореальный, Евросибирский, Понтичско-южносибирский, Сибирский, Голарктика.

На основе структуры географических элементов устанавливаются генетические составные группы флоры и выясняются закономерности ее формирования в изучаемом регионе, определяется степень самобытности и связи с флорами других территорий, генезис отдельных таксонов. Целью работы явилось обобщение материалов по структуре географических элементов флоры северных лесостепей Средней Сибири, выделенных на основе концепции фитохорионов, предполагающей соответствие распространения видов природному (ботанико-географическому) районированию Земли.

Для определения ареалов использовано планетарное флористическое районирование А.Л. Тактаджяна, по Сибири – Л. И. Малышева и др., для Российского Дальнего Востока – Р.В. Камелина. Во флоре северных лесостепей выделено 77 типов ареалов, 21 геоэлемент, 6 групп.

GEOGRAPHICAL ELEMENTS OF FLORA BASED ON THE CONCEPT OF PHYTOCHORIONS

E.M. Antipova, S.V. Antipova

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Flora, The Middle Siberia, the system of fitohorions, geographical element, horological group, types of areas, boreal group, local flora, floral zoning, Circumboreal, Eurosiberian, Pontic-South Siberian, Siberian, Holarctic.

Based on the structure of geographical elements, the genetic component groups of flora are established and the patterns of its formation in the studied region are clarified, the degree of identity and connection with the flora of other territories, the genesis of individual taxa are determined. The aim of the work was to generalize materials on the structure of geographical elements of the flora of the northern forest-steppes of Central Siberia, identified on the basis of the concept of phytochorions, assuming that the distribution of species corresponds to the natural (botanical-geographical) zoning of the Earth. To determine the areas, the planetary floristic zoning of A.L. Takhtajyan was used, for Siberia – L. I. Malyshev and others, for the Russian Far East – R. V. Kamelin. In the flora of the northern forest-steppes, 77 types of habitats, 21 geo-elements, 6 groups were identified.

Введение

По составу растительных объектов, характеризующих территории и акватории, в растительном покрове различаются два взаимосвязанных понятия – флора и растительность.

Флора – подсистема биоты, наряду с микро- и микобиотой и фауной, исторически сложившаяся совокупность видов растений, распространенных на определенной территории или акватории.

Общее количество видов растений и других фототрофных организмов, различаемых специалистами в современной флоре Земли, более 400 000 видов: из них водорослей около 45 000, моховидных – 25–27 000, псилотовых – 12, плауновидных – 1000–1200, хвощевидных – 32–35, папоротников – 10–12000, голосеменных, гнетовых, эфедровых – 780 видов, цветковых – 300–350 000. К фототрофным организмам относятся также 2000 видов цианобактерий, 100 видов хлоробактерий и 18–20 000 видов лишайников.

Все виды классифицированы по принадлежности к таксонам в общей их системе, а по общему распространению (ареалу) всегда индивидуальны. Структура географических (ареалогических) элементов является одной из важнейших характеристик флоры, поскольку на основании анализа родовых и видовых ареалов устанавливаются генетические составные группы флоры и выясняются закономерности ее формирования в изучаемом регионе, определяется степень самобытности и связи с флорами других территорий, генезис отдельных таксонов. История становления видов неразрывно связана с изучением их ареалов. Географический анализ является одним из методов решения вопроса о месте исследуемого региона в системе высших единиц ботанико-географического районирования.

Для исследования хорологической структуры была взята флора среднесибирских северных лесостепей, растительность которых пестра и разнообразна, обогащаясь внедряемыми географическими элементами, находящими внутри лесостепей подходящие условия для своего существования.

Цель работы – обобщение материалов по структуре географических элементов флоры северных лесостепей Средней Сибири на основе концепции фитохорионов, т. е. на принципе соответствия распространения видов природному (ботанико-географическому) районированию Земли.

Для хорологического анализа необходимо определение ареалов всех видов флоры. Существуют разные подходы к выделению географических элементов: иерархический долготный подход, предложенный А.В. Положий [1] и примененный многими авторами [2–5]; широтно-долготный подход, который базируется на выделении широтных и долготных групп видов и анализе их соотношения [6–9]; подход, базирующийся на концепции фитохорионов, т. е. на принципе соответствия распространения видов выделам ботанико-географического (флористического) районирования [10–15]. В данном случае важно, чтобы выделенные географические элементы флоры соответствовали региональным естественным флорам, или флорам фитохорионов. Выделенные по первым двум подходам географические элементы являются координатными, третий же подход оперирует хориономическими географическими элементами [16].

Объекты и методы исследований

По последнему флористическому районированию Сибири, территория северных лесостепей Средней Сибири входит в Алтае-Енисейскую оро-гемибореальную провинцию [17] между $55^{\circ}28'$ – $57^{\circ}28'$ с.ш. и 89° – $96^{\circ}40'$ в. д. на стыке трех тектонических структур: Западно-Сибирской низменности, Алтае-Саянской горной страны и Среднесибирского плоскогорья [18].

Впервые северные лесостепи были выделены на картах растительности России С.И. Коржинским [19], где им, а впоследствии и Г.И. Танфильевым [20], степи и лесостепи Средней Сибири были отмечены территориально разобщенными на отдельные районы. Северные лесостепи Средней Сибири рассматривались, как зональное явление и были включены в отдельную ландшафтную зону [21; 22] с выделением Канского, Красноярского и Ачинского северных лесостепных районов. Между собой лесостепные острова разобщены Кемчугским плато на западе, отрогами Енисейского кряжа и Восточного Саяна на востоке, занимая полосу контакта равнинных и горных пространств. Наименьшие размеры имеет Ачинская лесостепь, наибольшие – Канская. Общая площадь островов лесостепей составляет 27,5 тыс. кв. км, непрерывная полоса вместе с окружающей их подтайгой – 54,5 тыс. кв. км.

Основой для определения географической структуры флоры среднесибирских лесостепей явилась гербарная коллекция (KRAS), составленная по материалам многолетних экспедиционных исследований 26 локальных флор (ЛФ), заложенных равномерно на территории островных лесостепей Средней Сибири: по пять в Красноярской и Ачинской, 16 – Канской. В результате обработки собранных материалов был составлен конспект флоры среднесибирских лесостепей. Пробы флоры изучались по методу конкретных (элементарных) флор А.И. Толмачева [23], который предложил его для районов с низкой флористической изученностью. Данный метод более эффективен и экономичен, в отличие от маршрутного способа исследования, обладает высокой степенью репрезентативности, а при условии высокой степени изученности флор и их приблизительного территориального равенства обеспечивает принцип сопоставимости флор в сравнительном анализе [24]. В результате получены и обработаны сведения о 1566 видах сосудистых растений, относящихся к 519 родам и 112 семействам. Около 180 видов были исключены из анализа по разным причинам [25; 26].

Результаты и обсуждение

Для проведения данного анализа необходимо:

1) собрать наиболее полную информацию о современном географическом распространении видов флоры среднесибирских северных лесостепей, используя фундаментальные флористические сводки по России, Сибири и флорам различных регионов Северной Азии;

2) определить ареалы видов согласно выбранной классификации.

Для классификации географических элементов лесостепей выбран подход, базирующийся на концепции фитохорионов. Практическая работа по отнесению видов к тому или иному географическому элементу в данном случае сводится к соотношению выявленного общего ареала вида с выделами флористического районирования, анализу совпадения (или несовпадения) распространения вида с распространением флоры одного фитохориона, его границами или принадлежности двум и более фитохорионам.

Для составления системы геоэлементов исследуемой флоры были использованы флористические и геоботанические районирования различных территорий: земного шара – А.Л. Тахтаджяна [27; 28], Л.И. Малышева и др. по Сибирскому региону [6], Р.В. Камелина – по России [29] и флоре Земли [30], Е.М. Лавренко [31] для определения веса видов в структуре сообществ различных фитоценозов.

Фрагмент системы фитоценозов Палеарктики, на базе которой непосредственно строится номенклатура географических элементов флоры северных лесостепей Средней Сибири, представляется следующим образом:

- Голарктическое царство**
- Бореальное подцарство**
- Циркумбореальная область**
 - Канадская провинция
 - Североевропейская провинция
 - Восточноевропейская провинция
 - Понтическая провинция
- Северосибирская арктико-гипарктическая подобласть***
 - Сибирская арктико-гипарктическая провинция
 - Сибирская северо-восточная оро-гипарктическая провинция
- Западносибирская подобласть***
 - Уральско-Западносибирская бореальная провинция
 - Западносибирская гемибореальная провинция
- Среднесибирская подобласть***
 - Алтае-Енисейская оро-гемибореальная провинция
- Восточносибирская подобласть***
 - Тунгусско-Ленская бореальная провинция
 - Байкальская гемибореальная провинция
 - Колымско-Корякская провинция
- Восточноазиатское (Катазийское) подцарство**
- Сино-Японская область***
 - Охотско-Камчатская провинция
 - Дауро-Маньчжурская провинция
 - Амуро-Приморская провинция
 - Японо-Корейская провинция
 - Северокитайская провинция
- Древне-Средиземноморское (Тетисовое) подцарство**
- Ирано-Туранская область**
 - Западноазиатская, или Переднеазиатская, подобласть
 - Туранская, или Арало-Каспийская, провинция
 - Центральноазиатская подобласть
 - Джунгаро-Тяньшанская провинция
 - Монгольская провинция

Геоэлемент определяем как совокупность видов, обладающих сходным общим распространением, тип ареала — как конфигурацию ареала данного геоэлемента. Согласно М.Г. Попову [32], названия географических элементов составлены из названий нескольких фитохорионов, которые они охватывают.

Далее, основываясь на иерархическом принципе выделения фитохорий и проясняя связи флоры с крупными хориономическими единицами (царствами, подцарствами, областями, подобластями), полученные типы ареалов были сгруппированы в 21 геоэлемент, которые, в свою очередь, сформировали 6 хорологических групп. Таким образом, каждая группа включает несколько геоэлементов, каждый геоэлемент объединяет виды одного или нескольких типов ареалов. При данном подходе полагается, что географический элемент составляют характерные представители флоры и растительности того фитохориона, на территории которого они находят оптимум жизненных условий и имеют основную часть своего ареала.

Такая система географических элементов является достаточно гибкой, позволяет выходить за рамки принятой системы фитохорионов и дает возможность корректировать районирование. Гибкость системы географических элементов определяется не только доведением ее до уровня провинций, но и в значительной степени обеспечивается выделением групп связующих видов, то есть видов, ареалы которых охватывают два и более фитохориона без явного предпочтения одного из них. Группы связующих видов включены в общую систему геоэлементов (табл.), а их связующий характер отражается в наименовании, которое обычно составляется из названий нескольких фитохорионов, согласно правилам М.Г. Попова [32].

После соотнесения общего географического распространения видов с выделами флористического районирования были определены типы ареалов, соответствующие выделам ботанико-географического (флористического) районирования Земли. Их получилось 77 (табл.).

Схема классификации географических элементов флоры среднесибирских лесостепей

Хорологическая группа, географический элемент, тип ареала	Количество видов				
	Флора в целом		Красноярская лесостепь	Канская лесостепь	Ачинская лесостепь
	абс.	отн., %			
1	2	3	4	5	6
1. Плюрирегиональная группа	45	3,25	44	36	31
1.1. Собственно плюрирегиональный геоэлемент и тип ареала	28	2,02	27	23	18
1.2. Биполярный внетропический геоэлемент и тип ареала	13	0,94	13	11	11
1.3. Палеаркто-палеотропический геоэлемент и тип ареала	4	0,29	4	2	2
2. Голарктическая группа	127	9,17	106	110	69
2.1. Собственно голарктический геоэлемент и тип ареала	42	3,03	38	34	27
2.2. Циркумполярно-горноазиатский геоэлемент и тип ареала	70	5,05	57	67	35
2.3. Амфиатлантический геоэлемент и тип ареала	15	1,08	11	9	7

1	2	3	4	5	6
3. Палеарктическая группа	185	13,6	171	160	121
3.1. Собственно палеарктический геоэлемент и тип ареала	35	2,53	34	33	27
3.2. Западно-палеарктический геоэлемент и тип ареала	60	4,33	46	42	34
3.3. Восточно-палеарктический геоэлемент и тип ареала	45	3,25	45	45	36
3.4. Южно-палеарктический геоэлемент и тип ареала	45	3,25	46	40	24
4. Бореальная группа	752	54,3	637	605	436
4.1. Циркумбореальный геоэлемент	133	9,60	117	119	82
4.1.1. Панбореальный тип ареала	33	2,38	30	30	23
4.1.2. Собственно циркумбореальный тип ареала	59	4,26	54	55	40
4.1.3. Восточноевропейско-Сибирско-Канадский тип ареала	15	1,08	10	13	9
4.1.4. Сибирско-Канадский тип ареала	26	1,88	23	21	10
4.2. Евросибирский геоэлемент	384	27,7	339	320	270
4.2.1. Собственно Евросибирский тип ареала	84	6,06	76	81	65
4.2.2. Европейско-Северосибирский тип ареала	4	0,29	3	3	2
4.2.3. Европейско-Северо-Восточносибирский тип ареала	14	1,01	14	14	10
4.2.4. Европейско-Восточносибирский тип ареала	66	4,77	63	62	57
4.2.5. Европейско-Байкальский тип ареала	94	6,79	82	75	67
4.2.6. Европейско-Тунгусско-Ленский тип ареала	3	0,22	3	3	2
4.2.7. Европейско-Западносибирский тип ареала	7	0,51	5	4	1
4.2.8. Европейско-Алтаенисейский тип ареала	50	3,61	38	27	27
4.2.9. Восточноевропейско-Сибирский тип ареала	16	1,16	16	16	13
4.2.10. Восточноевропейско-Восточносибирский тип ареала	6	0,43	7	4	4
4.2.11. Восточноевропейско-Байкальский тип ареала	10	0,72	9	9	7
4.2.12. Восточноевропейско-Алтаенисейский тип ареала	4	0,29	4	1	1
4.2.13. Североевропейско-Урало-Сибирский тип ареала	26	1,88	19	21	14
4.3. Понтическо-южносибирский геоэлемент и тип ареала	81	5,85	66	58	32
4.4. Сибирский геоэлемент	154	11,1	115	108	52
Собственно сибирский	45	3,25	36	39	23
4.4.1. Аркто-Сибирский тип ареала	9	0,65	5	8	4
4.4.2. Западносибирско-Северовосточносибирский тип ареала	16	1,16	15	16	8
4.4.3. Западносибирско-Алтаенисейско-Восточносибирский тип ареал.	9	0,65	8	7	6
4.4.4. Западносибирско-Алтаенисейско-Байкальский тип ареала	11	0,79	8	8	5
Западносибирский	17	1,23	13	9	9
4.4.5. Западносибирско-Алтаенисейский тип ареала	17	1,23	13	9	9
Среднесибирский	61	4,40	40	35	13
4.4.6. Алтаенисейский тип ареала	18	1,30	13	7	5
4.4.7. Алтаенисейско-Байкальский тип ареала	33	2,38	20	20	2
4.4.8. Аркто-Алтаенисейско-Байкальский тип ареала	10	0,72	7	8	6
Восточносибирский	31	2,24	26	25	7
4.4.9. Алтаенисейско-Северовосточносибирский тип ареала	11	0,79	10	9	3
4.4.10. Алтаенисейско-Восточносибирский тип ареала	20	1,44	16	16	4
5. Восточноазиатская группа	92	6,64	77	64	38
5.1. Маньчжурский геоэлемент	34	2,45	31	27	18
Амуро-Приморский	15	1,08	15	12	11
5.1.1. Сибирско-Амуро-Приморский тип ареала	4	0,29	4	4	4
5.1.2. Западносибирско-Байкало-Амуро-Приморский тип ареала	2	0,14	2	2	2
5.1.3. Алтаенисейско-Восточносиб.-Амуро-Приморский тип ареала	5	0,36	5	4	3
5.1.4. Алтаенисейско-Байкало-Амуро-Приморский тип ареала	4	0,29	4	2	2

1	2	3	4	5	6
Сибирско-Охотский	9	0,65			
5.1.5. Сибирско-Охотско-Камчатский (субарктический) тип ареала	9	0,65	7	7	5
Дауро-Маньчжурский	9	0,65	9	8	2
5.1.6. Сибирско-Дауро-Маньчжурский тип ареала	5	0,36	5	5	1
5.1.7. Алтаенейско-Востоносиб.-Дауро-Маньчжурский тип ареала	1	0,07	1	-	-
5.1.8. Алтаенейско-Байкальско-Дауро-Маньчжурский тип ареала	4	0,29	3	3	1
5.2. Сино-Японский геоэлемент	58	4,19	46	37	20
5.4.1. Сибирско-Сино-Японский тип ареала	15	1,08	11	13	7
5.4.2. Западносибирско-Байкальско-Сино-Японский тип ареала	6	0,43	6	5	3
5.4.3. Алтаенейско-Востоносиб.-Сино-Японский тип ареала	17	1,23	14	11	5
5.4.4. Алтаенейско-Байкальско-Сино-Японский тип ареала	20	1,44	15	8	5
6. Древнесредиземноморская группа	184	13,29	149	123	43
6.1. Ирано-Туранский геоэлемент	58	4,19	45	35	13
6.1.1. Сибирско-Ирано-Туранский тип ареала	11	0,79	8	11	3
6.1.2. Западносиб.-Байкальско-Ирано-Туранский тип ареала	11	0,79	9	7	3
6.1.3. Западносиб.-Алтаенейско-Ирано-Туранский тип ареала	12	0,87	7	7	3
6.1.4. Алтаенейско-Востоносиб.-Ирано-Туранский тип ареала	5	0,36	6	2	-
6.1.5. Алтаенейско-Байкальско-Ирано-Туранский тип ареала	13	0,94	12	5	3
6.1.6. Алтаенейско-Ирано-Туранский тип ареала	6	0,43	3	3	1
6.2. Туранский (арало-каспийский) геоэлемент	47	3,39	34	28	11
6.2.1. Сибирско-Туранский тип ареала	2	0,14	2	2	-
6.2.2. Западносибирско-Байкальско-Туранский тип ареала	15	1,08	11	14	3
6.2.3. Западносиб.-Алтаенейско-Туранский тип ареала	19	1,37	14	7	5
6.2.4. Алтаенейско-Востоносиб.-Туранский тип ареала	3	0,22	2	2	2
6.2.5. Алтаенейско-Байкальско-Туранский тип ареала	2	0,14	2	1	1
6.2.6. Алтаенейско-Туранский тип ареала	6	0,43	3	2	-
6.3. Центральноеазиатский геоэлемент	42	3,03	38	34	8
6.3.1. Сибирско-Центральноеазиатский тип ареала	14	1,01	14	13	5
6.3.2. Западносиб.-Байкальско-Центральноеазиатский тип ареала	9	0,65	9	9	2
6.3.3. Западносиб.-Алтаенейско-Центральноеазиатский тип ареала	2	0,14	2	1	-
6.3.4. Алтаенейско-Центральноеазиатский тип ареала	2	0,14	-	1	-
6.3.5. Алтаенейско-Байкальско-Центральноеазиатский тип ареала	12	0,87	10	7	1
6.3.6. Алтаенейско-Востоносиб.-Центральноеазиатский тип ареала	3	0,22	3	3	-
6.4. Джунгаро-Тяньшанский геоэлемент	13	0,94	11	9	7
6.4.1. Сибирско-Джунгаро-Тяньшанский тип ареала	1	0,07	1	1	-
6.4.2. Западносиб.-Алтаенейско-Джунгаро- Тяньшанский тип	3	0,22	2	-	1
6.4.3. Западносиб.-Байкальско-Джунгаро-Тяньшанский тип ареала	8	0,58	7	7	6
6.4.4. Алтаенейско-Байкальско-Джунгаро-Тяньшанский тип	1	0,07	1	1	-
6.5. Монгольский геоэлемент	24	1,73	21	17	4
6.5.1. Сибирско-Монгольский тип ареала	5	0,36	5	4	3
6.5.2. Западносибирско-Байкальско-Монгольский тип ареала	3	0,22	3	1	-
6.5.3. Алтаенейско-Востоносиб.-Монгольский тип ареала	4	0,29	4	3	-
6.5.4. Алтаенейско-Байкальско-Монгольский тип ареала	11	0,79	8	9	1
6.5.5. Алтаенейско-Монгольский тип ареала	1	0,07	1	-	-
Итого:	1385	100			

Во всей флоре преобладают виды бореальной, палеарктической и древне-средиземноморской групп, как и в Красноярской и Канской лесостепях. В Ачинской лесостепи вместо древнесредиземноморской выходит голарктическая группа, подчеркивая миграционный характер флоры.

Соотношение же ведущих геоэлементов однотипно во всех лесостепях: евро-сибирский, циркумбореальный, сибирской, понтическо-южносибирской, сино-японской и ирано-туранской.

Более половины флористического списка (54,3 %) северных лесостепей составляют виды, распространенные в пределах Бореального подцарства, четвертую часть (25,8 %) – широкоареальные виды плюрирегиональной, голарктической и палеарктической групп, существенно влияние древнесредиземноморских (13,3 %) и восточноазиатских (6,6 %) флор (рис.).

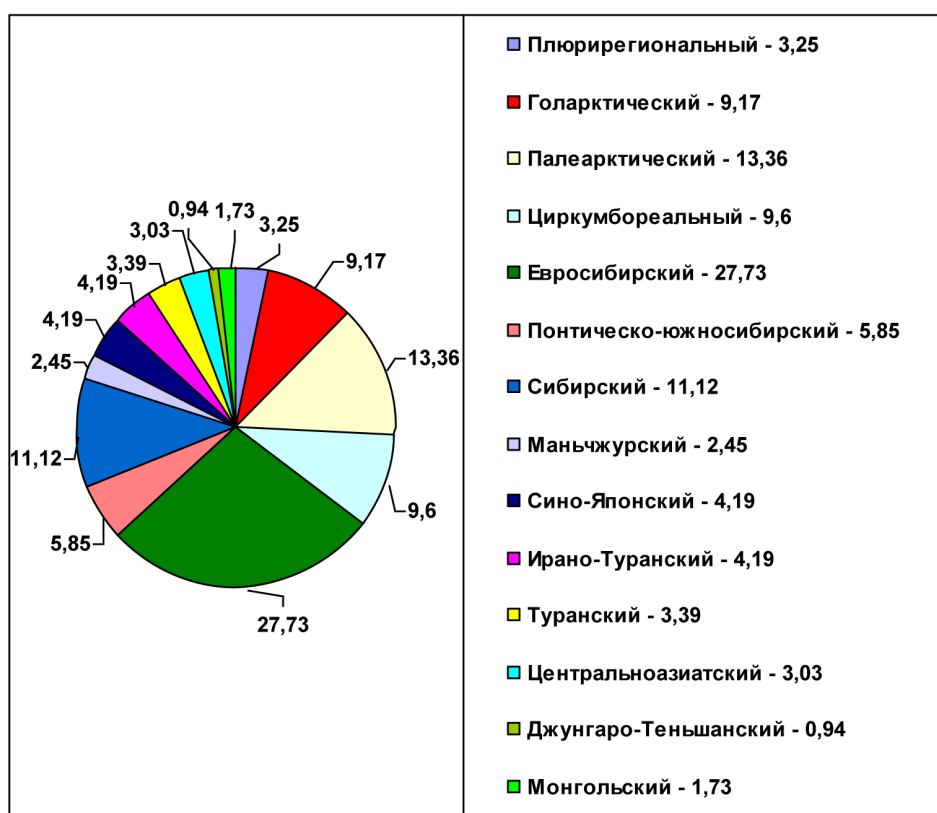


Рис. Спектр географических элементов флоры северных лесостепей Средней Сибири

В бореальной группе доминируют виды неоднородного евросибирского геоэлемента (27,7 %) с преобладанием евро-западносибирско-байкальского (6,8 %), собственно евросибирского (6,1 %) и евро-западносибирско-восточносибирского (4,8 %) типов ареалов, что четко подчеркивает принадлежность территории к Евросибирской подобласти [29; 30].

Велика роль сибирских элементов (11 %), среди которых преобладают среднесибирские (алтае-енисейские, алтаенисейско-байкальские и т. п.) – 4,4 %. Довольно высока доля видов, распространенных на территории Сибири, значительно ниже участие во флоре как западносибирских, так и восточносибирских видов, что связано с географическим положением флоры.

Среди евросибирского и сибирского выделяются типы, связанные с Арктической флористической областью: северо-европейско-урало-сибирский (1,9 %), аркто-сибирский (0,7 %) и др.

Большая группа видов растений в нашей флоре имеет палеарктический ареал с преобладанием западно-палеарктического. Доли восточно-палеарктического и южно-палеарктического геоэлементов во флоре уравновешены. В последней группе наиболее велик удельный вес адвентивных видов, среди которых некоторые, что не исключено, имели более узкий первичный ареал.

Численно выделяются среди видов с обширными ареалами циркумполярно-горноазиатские виды, что обусловлено близостью Алтае-Саянской горной страны и влиянием Арктики. Незначительна во флоре доля сибирско-канадских видов. Причиной тесной связи между флорами субокеанического и континентального секторов Азии и соседнего материка являлось длительное существование в кайнозое широкого Берингийского соединения [33–35]. Значительная отдаленность гор юга Сибири от Северо-Восточной Азии, где существовал коридор миграции видов, повлиял на достаточно слабую связь с флорой Северной Америки.

Специфика влияния древнесредиземноморской флоры обусловлена ирано-туранским геоэлементом с доминированием алтае-енисейско-байкальско-ирано-туранского и равнозначной ролью сибирско-ирано-туранского и западносибирско-байкальско-ирано-туранского типов ареалов. Более тесные связи обнаруживаются с Центральноазиатской подобластью, через входящие в нее Монгольскую и Джунгаро-Тянь-Шанскую провинции, в которых доминируют сибирско-центрально-азиатский, алтае-енисейско-байкальско-центрально-азиатский, алтае-енисейско-байкальско-монгольский типы ареалов. Влияние Переднеазиатской подобласти невелико и обусловлено присутствием элементов Туранской (Арало-Каспийской) провинции, среди типов которых численно преобладают западносибирско-алтае-енисейско-туранский, западносибирско-байкальско-туранский.

Меньшее значение имеет восточноазиатская ареалогическая группа [36]. Особенно многочисленен сино-японский геоэлемент, лидирующее положение в котором занимает неморальный комплекс, имеющий общее распространение с северо-восточной частью Китая, Корейским полуостровом и Японскими островами. В сложении данного геоэлемента доминируют восточносибирские виды – алтае-енисейско-восточносибирско-сино-японские и алтае-енисейско-байкальско-сино-японские. Некоторые из видов на территории северных лесостепей имеют единичные местонахождения: *Vicia baicalensis*, *Artemisia argyi*, *Ceratophyllum oryctorum*, *Tulotis fuscescens*, *Veratrum dahuricum*. Другие образуют небольшие скопления или устойчивые популяции: *Truellum sieboldii*, *Polygonatum humile*, *Epilobium fastigiato-ramosum*, *Lilium pumilum*, *Menispermum dahuricum*. Маньчжурская группа представлена слабее, почти половину данной группы составляют виды, общие для Сибири и Амуро-Приморской провинции. Доли дауро-маньчжурских и сибирско-охотских подтипов геоэлементов невелики и уравновешены. На Охотское побережье выходит небольшое число видов неморального комплекса, имеющие в нашей флоре единичные местонахождения:

Cortusa sibirica, *Populus suaveolens*, *Sorbaria sorbifolia*, *Betula platyphylla*. Крупнейшим рубежом, ограничивающим распространение на восток горных и бореальных континентальных сибирских видов, служит хр. Джунгджур, являющийся географическим и климатическим форпостом [37]. Большинство сибирских континентальных видов не преодолевают этот водораздел. Кроме того, влажное и туманное побережье Охотского моря не благоприятствует развитию сибирских видов растений, отличающихся высокой требовательностью к солнечной инсоляции и прогреву субстрата.

Таким образом, преобладание во флоре северных среднесибирских лесостепей бореальных и палеарктических видов свидетельствует о формировании в процессе генезиса всей бореальной флоры Палеарктики. Основной поток мигрирующих видов связан с «европейским» путем – через южную степную и лесостепную части Понтической (Восточноевропейской) провинции из некоторых реликтовых центров Центральноевропейской провинции. Вместе с тем территория среднесибирских островных лесостепей в процессе своего формирования претерпевает влияние Арктической флористической области, Древнесредиземноморского и в меньшей степени Восточноазиатского подцарств. Присутствие во флоре значительного количества эндемичных среднесибирских видов и субэндемичных южносибирских, западносибирских, восточносибирских совместно с узкораспространенными туранскими, джунгаро-тяньшанскими и монгольскими (6,74 %) указывает на близость южносибирских центров видообразования, влияющих на автохтонные процессы в формировании флор.

Библиографический список

1. Положий А.В. Флорогенетический анализ остролодочников Средней Сибири // Ученые записки Томского университета. Биология и почвоведение. 1965. Вып. 1. С. 18–25.
2. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука, 1984. 265 с.
3. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988. 320 с.
4. Эбель А.Л. Флора северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.01. Томск, 2011. 39 с.
5. Степанов Н.В. Сосудистые растения Приенисейских Саян: флористический и биоресурсный анализ: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 2014. 40 с.
6. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 234 с.
7. Ребристая О.В. Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с.
8. Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005. 346 с.

9. Секретарева Н.А. Локальные флоры национального парка Берингия (Юго-Восток Чукотского полуострова) // Ботанический журнал. 2018. Т. 103, № 1. С. 64–94.
10. Науменко Н.И. Флора южного Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05. СПб., 2003. 32 с.
11. Портениер Н.Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа // Бот. журн. 2000 а. Т. 85. № 6. С. 76–84.
12. Портениер Н.Н. Системы географических элементов флоры Кавказа // Бот. журн. 2000 б. Т. 85, № 9. С. 26–33.
13. Рябовол С.В., Антипова Е.М. Хорологическая структура флоры г. Красноярска // Вестник КрасГАУ. 2008. № 2. С. 119–127.
14. Степанов Н. В. Сосудистые растения Приенисейских Саян. Красноярск: СФУ, 2016. 252 с.
15. Стрельникова Т.О. Анализ географической структуры флоры Бащелакского хребта // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2003. № 9. С. 51–57.
16. Юрцев Ю.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь: Пермский гос. ун-т, 1991. 81 с.
17. Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia. 2000. Т. 2, № 1. С. 3–16.
18. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных лесостепей Средней Сибири. Красноярск, 2012 а. 662 с.
19. Коржинский С.И. Растительность России (с картой) // Энциклопед. словарь Брокгауза и Ефрона. СПб., 1899. Т. 54. С. 42–54.
20. Танфильев Г.И. Схема ботанико-географических областей России // Главнейшие черты растительности России. СПб., 1902. С. 430–432.
21. Тугаринов А.Я. Географические ландшафты Приенисейского края (Издание Енисейского губернского земельного управления). Красноярск, 1925. 111 с.
22. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск: Изд-во КГПИ, 1957. Т. 1.
23. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 214 с.
24. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 228 с.
25. Антипова Е.М. Методические вопросы выделения географических элементов флоры лесостепных экосистем Средней Сибири // Вестник КрасГАУ. 2012 б. Вып. 3. С. 78–84.
26. Антипова Е.М. Структура евросибирского геоэлемента бореальной группы северных лесостепей Средней Сибири // Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 1 (22). С. 15–19.
27. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
28. Takhtajan A. Flowering Plants. New York: Springer Science & Business Media, 2009. 871 p.

29. Камелин Р.В. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Изд-во АзБука, 2002. С. 36–41.
30. Камелин Р.В. Флора земли: флористическое районирование суши. СПб.; Барнаул: Пять плюс, 2017. 128 с.
31. Лавренко Е.М. О принципах ботанико-географического расчленения Палеарктики // Бот. журн. 1948. № 1.
32. Попов М.Г. Ареалы растений в рамках природного районирования Земли // Осоки Сах. и Курил. о-вов. М.: Наука, 1970. С. 5–13.
33. Юрцев Б.А. Степные сообщества Чукотской тундры и плейстоценовая «тундростепь» // Бот. журн. 1974б. Т. 59, № 4. С. 484–501.
34. Юрцев Б.А. Мегаберингия и криоксеротические этапы истории ее растительного покрова // Комаровские чтения. Вып. 33. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 53 с.
35. Кожевников Ю.П., Железнов-Чукотский Н.К. Берингия: история и эволюция. М.: Наука, 1995. 383 с.
36. Антипова Е.М. Структура восточноазиатской хорологической группы флоры лесостепных экосистем Средней Сибири // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2023. № 8. С. 14–19.
37. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В., Антонова Л.А. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана. Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2001. 195 с.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ НА МЕСТЕ ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЫ 1908 ГОДА

А.В. Мейдус¹, Л.В. Кривобоков², Л.В. Мухортова²

¹Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

²Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Космическая катастрофа, флора, фауна, сукцессии, биогеоценоз.

Актуальность работы – в изучении сукцессионных механизмов восстановления лесных биогеоценозов на территории государственного природного заповедника «Тунгусский» после космической катастрофы 1908 года.

RESTORATION OF FOREST BIOGEOCENOSES IN SITU TUNGUSKA CATASTROPHE 1908

A.V. Meydus¹, L.V. Krivobokov², L.V. Mukhortova²

¹Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

²V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS

Space catastrophe, flora, fauna, succession, biogeocenosis.

The relevance of the work was to study successional mechanisms for the restoration of forest biogeocenoses in the territory of the Tungusky State Nature Reserve after the space disaster of 1908.

Заповедник Тунгусский расположен в южной части Эвенкии, в междуречье Подкаменной Тунгуски и Чуни и занимает площадь около 296 562 га. Природная катастрофа, произошедшая в 1908 г. в бассейне среднего течения реки Подкаменная Тунгуска (Тунгусский феномен), имела характер сильного, но кратковременного физического воздействия на земную поверхность в виде мощного взрыва в атмосфере. Взрыв сопровождался ударной волной и возникновением пожаров, что оказало значительное воздействие на экосистемы района, которые представлены среднетаежными лиственничными и сосновыми лесами, а также олиготрофными торфяными болотами в низменностях и котловинах.

Территория, пораженная космической катастрофой, охватывает область в 2200 км² (рис.).

Вероятно, на болота феномен не произвел значительного воздействия, так как пропитанный водой слой торфа не подвергся пирогенному воздействию либо подвергся в малой степени и быстро, в течение нескольких лет, восстановился.

Лесная растительность отреагировала на физические воздействия по-другому. Вследствие ударной воздушной волны произошел вывал деревьев на большой площади и вспыхнул сильный пожар вследствие теплового воздействия взрыва.

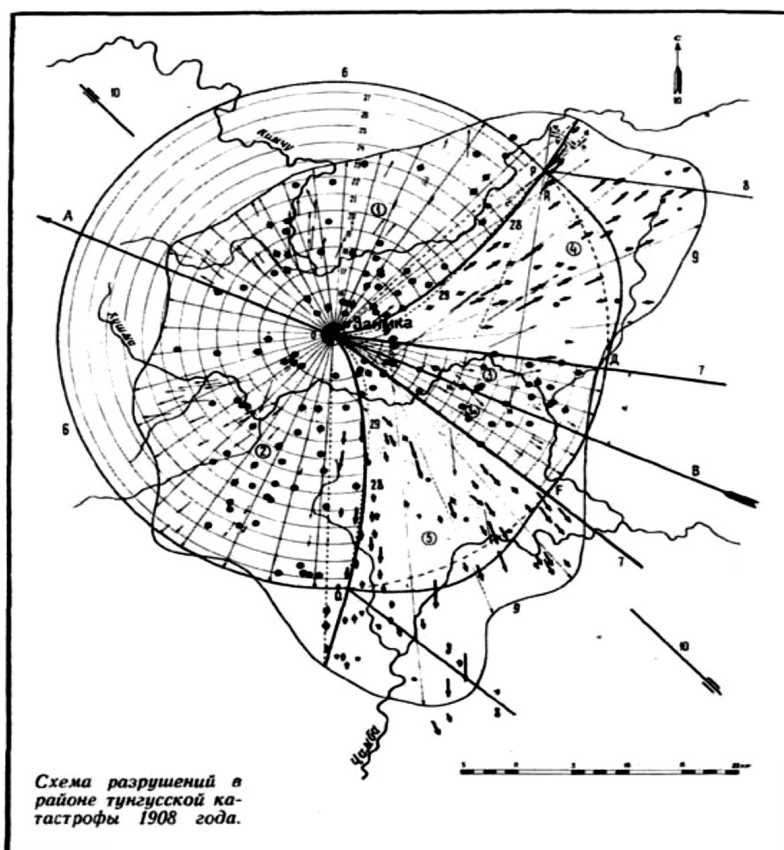


Рис. Схема разрушений в районе Тунгусской катастрофы 1908 г.
(рисунок взят из данных экспедиции КМЕТ 1961 г.)

В целом, воздействие феномена на лесные фитоценозы можно сравнить с воздействием пожара сильной интенсивности. На большой территории лес сгорел, образовалась обширная гарь. Вероятно, она была не сплошной. На защищенных от ударной волны и возгораний местах (склоны сопки, особенно теневых, северных экспозиций) сохранились участки неповрежденной лесной растительности.

Далее, восстановление лесных биогеоценозов шло по обычному сценарию постпирогенных восстановительных сукцессий в среднетаежных насаждениях. Семена основных пород лесообразователей (лиственница сибирская, сосна обыкновенная, береза повислая) с сохранившихся и отдаленных от эпицентра воздействия участков распространялись по гарь, появлялся подрост, происходило восстановление древостоев. Судя по современному состоянию лесных насаждений, восстановление древостоев шло в основном без смены пород либо большое участие принимала береза, но к настоящему времени (прошло 115 лет) производные березовые древостои уже распались (береза живет в среднем 70 лет) и на месте вторичных березняков сформировались коренные хвойные насаждения. Так как восстановление шло после одномоментной гибели древостоев, то современные насаждения имеют характер разновозрастных.

Восстановление почвенных покровов началось после кратковременной травяной стадии по свежей гарь, когда быстро разрастаются главным образом длиннокорневищные травы (быстро занимают свободное от растительности пространство, размножаясь и распространяясь вегетативно), такие как вейник Лангсдорфа

и кипрей. Стали быстро разрастаться и распространяться по сгоревшим площадям обычные таежные кустарнички, такие как брусника, голубика, багульник, а также кустистые лишайники, в основном различные виды кладоний.

В настоящее время естественный лесной покров восстановился полностью, следы катастрофы 115-летней давности можно найти и наблюдать с большим трудом (например, сильно разложившийся валеж на курумниках).

Представители фауны гораздо быстрее реагируют на сукцессионные процессы. Катастрофа 1908 г. не оказала глобального воздействия на фаунистическое богатство. Только на некоторое время с трансформированной территории ушли крупные млекопитающие и некоторые виды птиц, например, курообразные (глухарь, тетерев, рябчик). Это связано с тем, что территория опустела и стала труднодоступной для передвижения и зимовок из-за сплошного вывала леса. По мере зарастания травянистыми и кустарниковыми породами, в процессе формирования нового древостоя и освобождения поверхности почвы от сплошных завалов территория стала наполняться представителями энтомофауны (86 фоновых видов), мышевидными грызунами, мелкими млекопитающими. Затем территорию стали населять уже и куньи, например, соболь. Биомасса трансформированной территории позволила обитать крупным млекопитающим лесной фауны: лось, медведь, северный олень. Представители орнитофауны с формированием подлеска и появлением нового подроста основных пород стали наполнять территорию репродуктивными парами. Изначально это фоновые виды птиц леса, такие как овсянки, коньки – пятнистый конек, горихвостка, буроголовая гаичка, поползень, большая синица, клест, почти все виды дятлов, курообразные, далее за ними пришли хищники-орнитофаги: тетеревятник, перепелятник, сапса и миофаги канюк, черный коршун, чеглок, некоторые виды сов.

Современная фауна, какая и должна быть в условиях равнинной тайги, восстановилась достаточно быстро и остается стабильной на современном этапе.

ТУНГУССКОЕ СОБЫТИЕ 1908 ГОДА В ОТРАЖЕНИИ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ДЕРЕВЬЕВ

Д.В. Овчинников

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

Тунгусское событие, годовичные кольца, РФА, дендрохронология.

Дан краткий обзор наиболее значимых результатов исследования Тунгусского события (ТС) по годовичным кольцам деревьев в разные годы.

TUNGUSKA EVENT OF 1908 REFLECTED BY TREE RINGS

D.V. Ovchinnikov

Sukachev Institute of Forest SB RAS

Tunguska event, tree rings, xylem, XRF, dendrochronology.

The most significant results of the study of the Tunguska Event (TE) on annual tree rings are discussed.

Древесная растительность в районе Тунгусского события (ТС) 1908 г. подверглась значительному внешнему воздействию. В первую очередь внимание привлек сам характер (рисунок) вывала леса, с четкой ориентацией поваленных деревьев относительно возможного эпицентра воздействия. Затем исследовались особенности роста деревьев на разном расстоянии от возможного эпицентра.

На аномальный рост древесной растительности в районе ТС обратили внимание еще в 1960-х гг. [1]. Ускоренный прирост деревьев в районе ТС описал В.Д. Несветайло [3]. В статье Дж. Лонго [2] отмечается ускоренный рост деревьев с 1910 г. и в более поздний период. Здесь же приведен анатомический срез фрагмента годовичных колец ели, где в 1908 г. зафиксирован слой поздней древесины с аномально рыхлыми, узкими клетками и утолщенными стенками, что указывает на уменьшенную лигнификацию клеток древесины в месяцы, следующие за ТС. Повреждение кроны, гибель хвои в результате взрывного удара и теплового воздействия и, следовательно, нарушение фотосинтеза обусловили минимальную ширину годовичных колец следующего, 1909 г. [2]

Дендрохронологический анализ стоячих мертвых деревьев (он называл их «телеграфными столбами») вблизи эпицентра ТС провел В.Д. Несветайло [8]. Было отмечено, что деревья, растущие в густом древостое до 1908 года, показали увеличение темпов роста после 1908 г., в то время как деревья, произрастающие в разреженном древостое, не показали никаких изменений. В дальнейшем материалы В.Д. Несветайло [3] были использованы в исследовании Е.А. Ваганова с соавторами [10]. Было исследовано 12 деревьев (лиственницы,

сосны и ели), произрастающих вблизи эпицентра (5–7 км). У исследованных деревьев прирост годичных колец уменьшался в течение 4–5 лет после ТС, а наибольшее подавление радиального прироста было зафиксировано в 1909 г., когда сформировалось лишь 2–4 слоя клеток. Анатомический анализ кольцевой структуры годичного кольца 1908 г. показал так называемое «светлое кольцо» с типичным отсутствием поздней древесины и разрушенными трахеидами (либо сильно деформированными). Также зафиксирован ускоренный рост деревьев, переживших ТС [10].

Последующие исследования зарубежных коллег [4; 5] также показали общий период низкого радиального прироста деревьев перед 1908 г., годом Тунгусского события (ТС), с последующим внезапным увеличением прироста за счет уменьшения конкуренции с деревьями, погибшими в результате ТС. Все деревья, появившиеся после 1908 г., имеют большие (широкие) годичные кольца без подавления из-за конкуренции. Около 70 % проанализированных деревьев показали асимметричный рост (асимметричные годичные кольца, кренивая древесина) после ТС.

Таким образом, исследования годичных колец деревьев подтвердили факт случившегося ТС в 1908 г. на основе дендрохронологического анализа, анализа структуры и анатомических особенностей древесных колец; зафиксировали пониженный радиальный прирост до 1908 г. у живых деревьев, переживших ТС; было отмечено резкое снижение радиального прироста деревьев в 1909 г. и последующее его усиление после ТС через 3–4 года.

Применение новых методов позволило получить интересные результаты, основанные на исследовании спилов деревьев в районе ТС. Использование рентгено-флуоресцентного анализа (РФА) и экспресс-анализа активации гамма-нейтронами (PGAA) [6] позволило оценить химический состав трахеид ксилемы выживших деревьев и выявить несколько закономерностей потенциально связанных с ТС. Например, пик кальция связан с кольцом 1908 года, но дополнительные высокие концентрации в соседних годичных кольцах могут свидетельствовать об усиленной транслокации кальция по всей заболони в ответ на дефолиацию от ТС. Биохимические данные выявили максимумы содержания Ca, Sr, Mn и Rb в тканях коры/флоэмы, что согласуется с переносом соединений, обеспечивающих энергию и структурные строительные блоки. Аналогичные повышенные концентрации вокруг годичного кольца 1908 г. указывают на усиленный перенос, вероятно, связанный с восстановлением деревьев после ТС, и, вероятно, как в ксилеме, так и во флоэме. Биохимическая реакция привела к накоплению микроэлементов в тканях ксилемы на ранних стадиях восстановления. Таким образом, ТС привело к появлению палеозаписи в ксилеме дерева во время взрыва. Однако авторы предупреждают, что это лишь предварительные выводы, основанные на небольшом количестве образцов, и последующие исследования должны подтвердить эти выводы либо их скорректировать [6].

Дальнейшее развитие исследований биохимического следа ТС в древесине позволило сделать вывод о том, что обширный район во время ТС подвергся

сильному энергетическому импульсу, который, по мнению авторов, повредил вечную мерзлоту на большой площади. Свидетельством этому является аномальное увеличение концентрации ртути, обнаруженное в древесных кольцах за последние 40 лет после ТС [7].

Не относящееся напрямую к дендрохронологии недавнее исследование донных отложений оз. Суздалево (в районе ТС) [9] не показало следов большого пожара в 1908 г., которые определяются по сохранившимся в донных отложениях угольным частицам древесины или хвои. Вместе с тем выявлено резкое увеличение скорости аккумуляции угольных частиц в отложениях, возрастом ориентировочно старше 1850 г. [9].

Обобщая результаты исследований Тунгусского события (ТС) по древесным кольцам, можно сделать следующие заключения: в значительной мере решена основная задача – зафиксировать ТС, оценить его влияние на рост деревьев как в момент времени (структура годичных колец), так и в многолетней динамике (спады-усиления радиального прироста). Дальнейшие перспективы исследований по древесным кольцам уже частично определены – изучение биохимического отклика на основе рентгено-флуоресцентного анализа на более обширном материале. Полученные предварительные результаты лишь первый шаг в этом направлении. И здесь невозможно обойтись без совершенствования самой методики работы с образцами древесины. Учитывая междисциплинарный характер исследований, необходимо также искать вариант сопоставимости получаемых разными методами результатов друг с другом. Относительно терминологии – в отечественной литературе закрепился термин «Тунгусская катастрофа». Насколько он корректен? В зарубежной литературе используется термин «Тунгусское событие» как более нейтральный и научный.

Библиографический список

1. Емельянов Ю.М., Некрасов В.И. Об аномальном росте древесной растительности в районе падения Тунгусского метеорита // Докл. АН СССР. 1960. Т. 135, № 5. С. 1266–1269.
2. Лонго Дж. Живые свидетели Тунгусской катастрофы // Природа. 1996. № 1. С. 40–47.
3. Несветайло В.Д. К вопросу об ускоренном приросте деревьев района падения Тунгусского метеорита // Следы космических воздействий на землю. Новосибирск, 1990. С. 165–171.
4. Fantucci R., Serra R., Kletetschka G., Di Martino M. The Tunguska event and Cheko lake origin: dendrochronological analysis // International Journal of Astrobiology. 2014. V. 15. (1): 33. DOI: 10.1017/S1473550414000445
5. Gasperini L., Stanghellini C., Serra R. The Origin of Lake Cheko and the 1908 Tunguska Event Recorded by forest Trees // Terra Nova. 2014. V. 26. No. 6. P. 440–447. DOI: 10.1111/ter.12118
6. Kletetschka G., Procházka V., Fantucci R., Trojek T. Survival Response of Larix Sibirica to the Tunguska Explosion // Tree-Ring Res. 2017. V. 73. No. 2. P. 75–90. DOI: 10.3959/1536-1098-73.2.75

7. Kletetschka G., Kavková R., Navrátil T., Takáč M., Prach J., Vondrák D. et al. New Implications for Tunguska Explosion Based on Magnetic, Dendrological, and Lacustrine Records // *Meteorit. Planet. Sci.* 2019. V. 54 (S2). A206. DOI: 10.1111/maps.1334610.1029/95gl01324
8. Nesvetajlo V. D. Consequences of the Tunguska catastrophe: dendrochronological inferences // *Planet. Space Sci.* 1998. V. 46. P. 155–161.
9. Rogozin D. Yu., Burdin L. A., Meydus A. V. Macro-charcoal in sediments of Lake Suzdalevo (Krasnoyarsk Krai, Siberia) as a proxy of natural fires: on the problem of the Tunguska 1908 Event // *J. Sib. Fed. Univ. Biol.* 2023. V. 16. No. 3. P. 271–281. EDN: YUKQOS
10. Vaganov E.A., Hughes M.K., Silkin P.P., Nesvetailo, V.D. The Tunguska event in 1908: evidence from tree-ring anatomy. *Astrobiology.* 2004. V. 4. P. 391–399.

Секция 4.
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ,
ПОЛИТИЧЕСКАЯ
И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕС ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Р.Д. Архипов

Московский педагогический государственный университет

Европейский союз, «зеленая экономика», геотермальная энергетика, возобновляемая энергетика.

Статья посвящена анализу распространения геотермальной энергетики в странах Европейского Союза. Рассматривается специфика развития геотермальной энергетики и ее бурного роста. Определяется специфика развития геотермальной энергетики как для обеспечения электроэнергией, так и теплом. Даются характеристика и оценка политики в области развития геотермальной энергетики, выделяются страны лидеры и аутсайдеры по уровню развития геотермальной энергетики.

THE SPREAD OF GEOTHERMAL ENERGY IN THE EU FOR HEATING AND ELECTRICITY

R.D. Arkhipov

Moscow Pedagogical State University

European Union, “green economy”, geothermal energy, renewable energy.

The article is devoted to the analysis of the spread of geothermal energy in the countries of the European Union, the specifics of the development of geothermal energy and its rapid growth are considered. The specifics of the development of geothermal energy, both for providing electricity and heat, are considered. The characteristic and assessment of the policy in the field of geothermal energy development is given. There are also leaders and outsiders in terms of the level of development of geothermal energy.

Европейский Союз является одним из лидеров в области развития возобновляемой энергетики. Это обусловливается, во-первых, стремлением ЕС развивать «зеленую экономику», которая предполагает гармоничное сосуществование и развитие общества и окружающей среды. В рамках «зеленой экономики» одним из ключевых направлений является внедрение возобновляемых источников энергии [2]. Во-вторых, такое активное развитие обусловливается стремлением ЕС обеспечить свою энергетическую независимость и безопасность.

Геотермальная энергетика – это часть энергетики, специализирующаяся на преобразовании тепловой энергии недр Земли в электроэнергию и тепло. Внутри геотермальной энергетики выделяется гидротермальная энергетика, которая базируется на использовании тепла геотермальных вод, и петротермальная энергетика, которая базируется на использовании тепла горных пород.

Пригодные к эксплуатации геотермические источники чаще встречаются в регионах вулканической активности, что значительно отличает ее от других

направлений возобновляемой энергетики, особенно таких, как солнечная и ветро-энергетика [1]. В связи с этим уместно сказать о том, что в области геотермальной энергетики ЕС не является мировым лидером.

Несмотря на это, на территории ЕС можно наблюдать определенное развитие геотермальной энергетики. В 1990 г. в ЕС только две страны производили электроэнергию в рамках геотермальной энергетики (рис. 1). Это были Румыния, которая производила 4 ГВт·ч, и Италия, которая производила 3,2 млн ГВт·ч. Такие большие мощности в производстве электроэнергии в Италии объясняются наличием подходящих геотермальных источников [1].

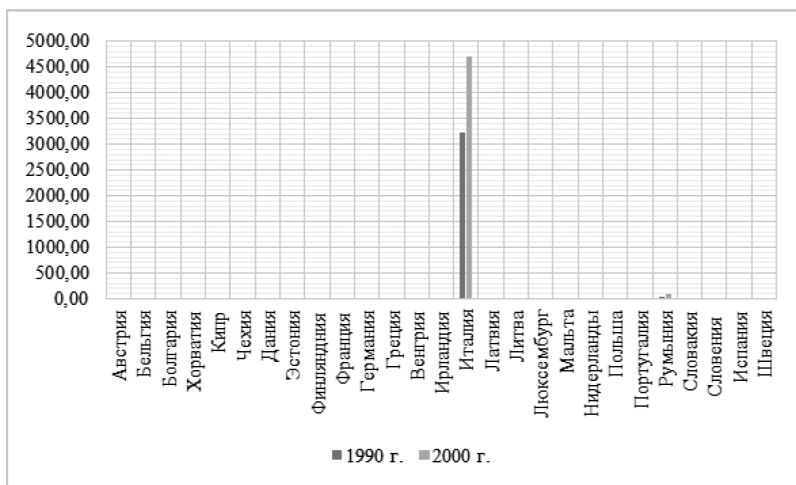


Рис. 1. Распределение геотермальной энергетики в 1990 и 2000 гг. в странах ЕС в ГВт·ч (составлено автором по [7])

К 2000 г. картина не поменялась, поскольку на территории ЕС только две страны использовали геотермальную энергетику. При этом на территории Италии ее использование увеличилось значительно. Так, в 1990 г. Италия производила 3,2 млн ГВт·ч, а в 2000 г. 4,7 млн ГВт·ч [7]. Главными регионами развития геотермальной энергетики на территории Италии стали Венето, Эуганские Холмы, Фриули-Венеция-Джулия, в районе рядом с городом Градо и др [6].

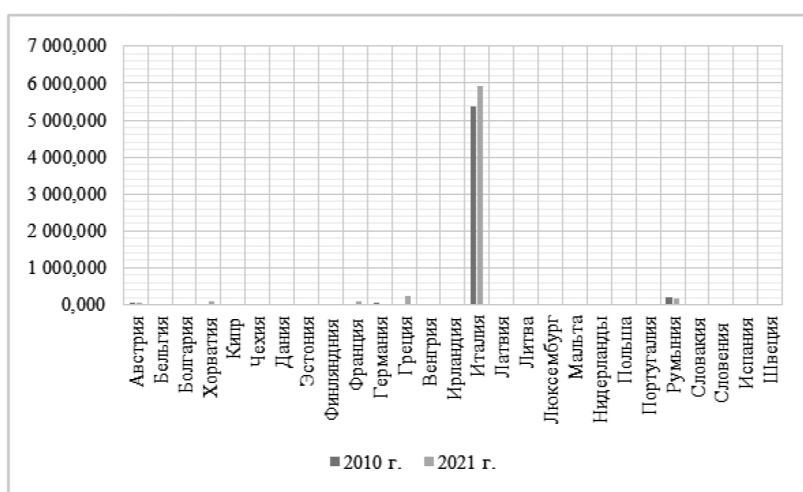


Рис. 2. Распределение геотермальной энергетики в 2010 и 2021 гг. в странах ЕС в ГВт·ч (составлено автором по [7])

К 2010 г. количество стран, использующих геотермальную энергетику для производства электроэнергии, увеличилось до четырех (Италия, Румыния, Австрия, Германия) (рис. 2). Общая мощность выработки электроэнергии в 2010 г. увеличилась до 5,6 млн ГВт·ч, а к 2021 г. общая мощность увеличилась до 6,5 млн ГВт·ч [7]. Этому во многом способствовало начало развития геотермальной энергетики во Франции. Таким образом, развитие геотермальной энергетики продолжается, но это развитие происходит в более медленных темпах, нежели развитие солнечной энергетики, ветроэнергетики и биоэнергетики.

В то же самое время ситуация в области геотермальной энергетики для выработки тепла несколько отличается. Так, в 1990 г. только Дания и Бельгия производили тепло в рамках геотермальной энергетики (рис. 3). При этом общий объем выработки тепла составлял 67 тыс. ТДж [7].

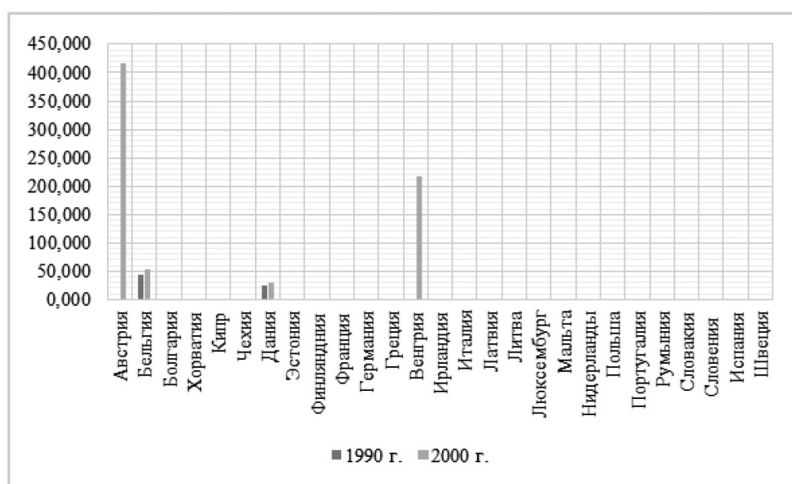


Рис. 3. Распределение геотермальной энергетики в 1990 и 2000 гг. в странах ЕС в ТДж (составлено автором по [7])

К 2000 г. картина сильно изменилась, поскольку общий объем выработки тепла увеличился до 716 тыс. ТДж [7]. Выработка тепла началась также в Австрии и Венгрии.

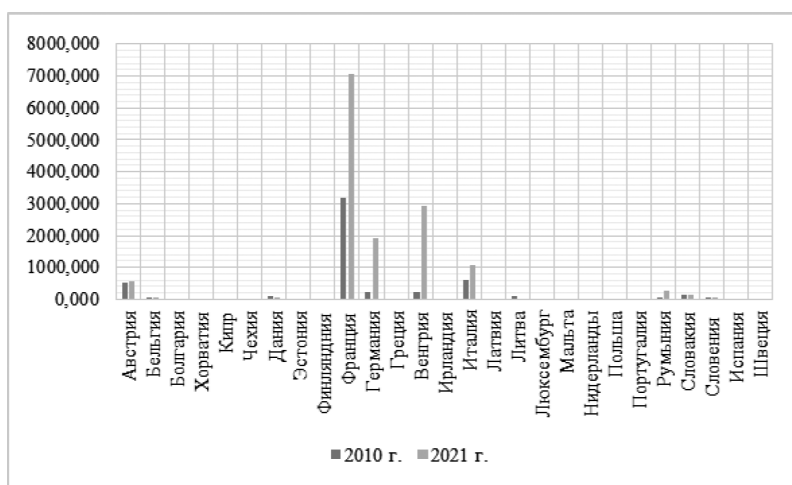


Рис. 4. Распределение геотермальной энергетики в 2010 и 2021 гг. в странах ЕС в ТДж (составлено автором по [7])

В 2010 г. выработка тепла увеличилась до 5,2 млн ТДж [7]. Перечень стран ЕС, в которых началось использование геотермальной энергетики, увеличился до 11, а к 2021 г. выработка тепла увеличилась до 14,1 млн ТДж [7].

В целом можно отметить, что производство тепла в рамках геотермальной энергетики получило большее распространение, чем производство электроэнергии.

В целом для геотермальной энергетики характерен ряд преимуществ:

- 1) практическая неисчерпаемость и независимость от погодных условий, времени суток и года;
- 2) обеспечение устойчивого тепло- или электроснабжения в тех регионах, в которых централизованное энергоснабжение отсутствует;
- 3) геотермальные станции, располагающиеся на берегах морей или океанов, могут использоваться для опреснения воды;
- 4) снижение вредных выбросов [3; 4].

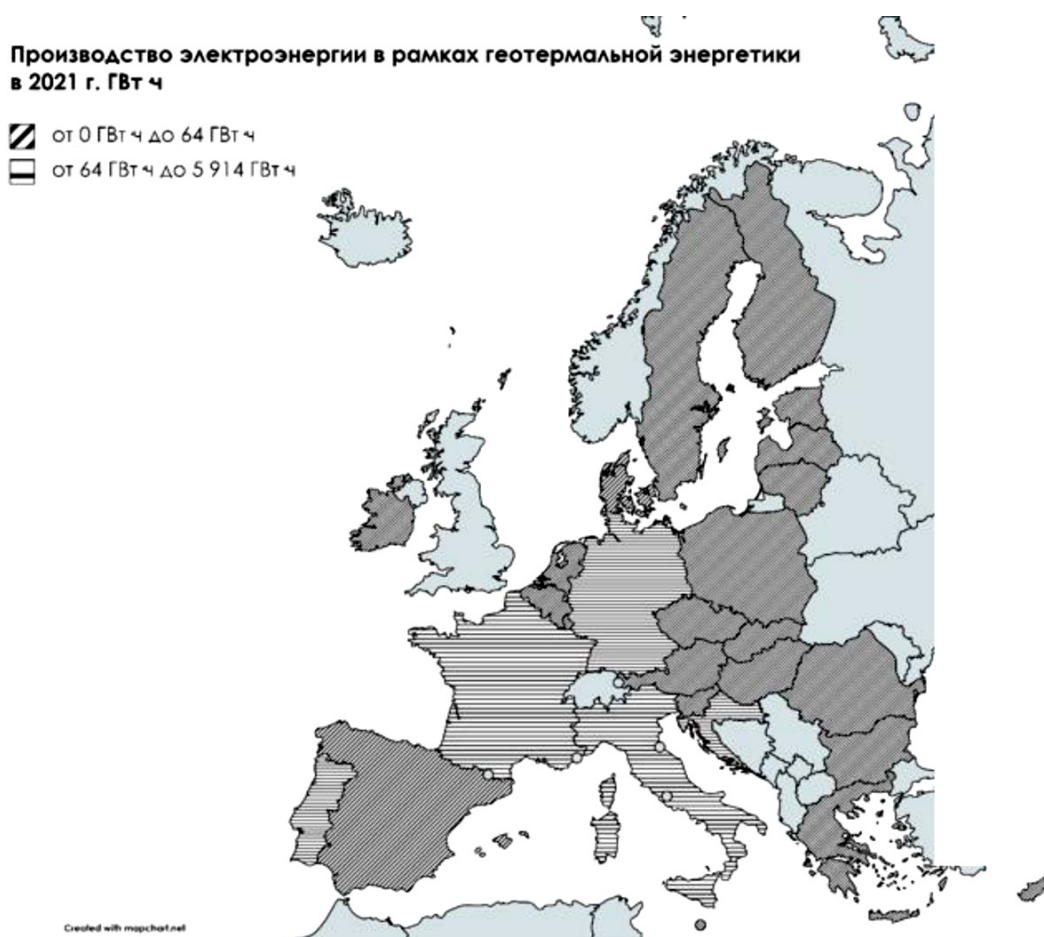
В то же время есть ряд существенных недостатков, которые затрудняют ее развитие:

- 1) большие первоначальные затраты на проектирование и строительство станции;
- 2) зависимость от мест выхода пара и воды ближе к поверхности земли;
- 3) через скважину могут происходить выбросы горючих и токсичных газов, содержащихся в земной коре;
- 4) остановки станции из-за изменений в земной коре [5].

Во многом именно эти недостатки сдерживают развитие геотермальной энергетики. Необходимо отметить два ключевых недостатка геотермальной энергетики: зависимость от геологических условий местности и большие затраты на строительство электростанций.

В 2021 г. выработка электроэнергии в рамках геотермальной энергетики представлена достаточно слабо относительно других направлений возобновляемой энергетики, особенно таких направлений, как ветроэнергетика и солнечная энергетика, которые совершили мощный рывок.

Нами было выделено две группы (рис. 5). Это объясняется тем, что на сегодняшний день выработка электроэнергии в рамках геотермальной энергетики является достаточно слабо развитой и проведение полноценной дифференциации некорректно, поскольку разница в уровне выработки электроэнергии является существенной, но вместе с тем количество стран, в которых развивается геотермальная энергетика в контексте производства электроэнергии, остается небольшим. В первую группу с наименьшим показателем производства электроэнергии вошли: Финляндия, Швеция, Эстония, Латвия, Литва, Польша, Чехия, Словакия, Австрия, Хорватия, Словения, Румыния, Болгария, Греция, Кипр, Мальта, Дания, Бельгия, Нидерланды, Люксембург, Ирландия, Испания. Во вторую группу вошли: Германия, Италия, Франция, Португалия.






*Рис. 5. Распределение геотермальной энергетики в 2021 г. в странах ЕС в ГВт·ч
(составлено автором по [7])*

На карте можно увидеть, что наименьшее распространение геотермальная энергетика получила в Восточной Европе. Это отчасти объясняется неравномерным распространением необходимых геотермальных ресурсов и высокой наукоемкостью используемых технологий и высокими затратами на проектирование и строительство станций. В результате, для многих стран развитие геотермальной энергетики является невыгодным.

В то же время геотермальная энергетика для производства тепла в настоящее время получила более широкое распространение. Однако на сегодняшний день так же, как и в случае с электроэнергией, количество стран, в которых геотермальная энергетика получила достаточное распространение, остается низким, поэтому проведение полноценной дифференциации является не совсем корректным. Поэтому нами было выделено три группы стран ЕС по уровню производства тепла (рис. 6). В первую группу с наименьшими показателями вошли: Финляндия, Швеция, Эстония, Латвия, Литва, Польша, Чехия, Словения, Хорватия, Болгария, Греция, Кипр, Мальта, Нидерланды, Люксембург, Ирландия, Испания, Португалия; во вторую группу вошли: Дания, Бельгия, Словакия, Румыния; в третью группу с наибольшими показателями вошли: Венгрия, Австрия, Германия, Франция, Италия.

Производство тепла в рамках геотермальной энергетики в 2021 г. ТДж

-  от 0 ТДж до 23 ТДж
-  от 23 ТДж до 455 ТДж
-  от 455 ТДж до 7 075 ТДж

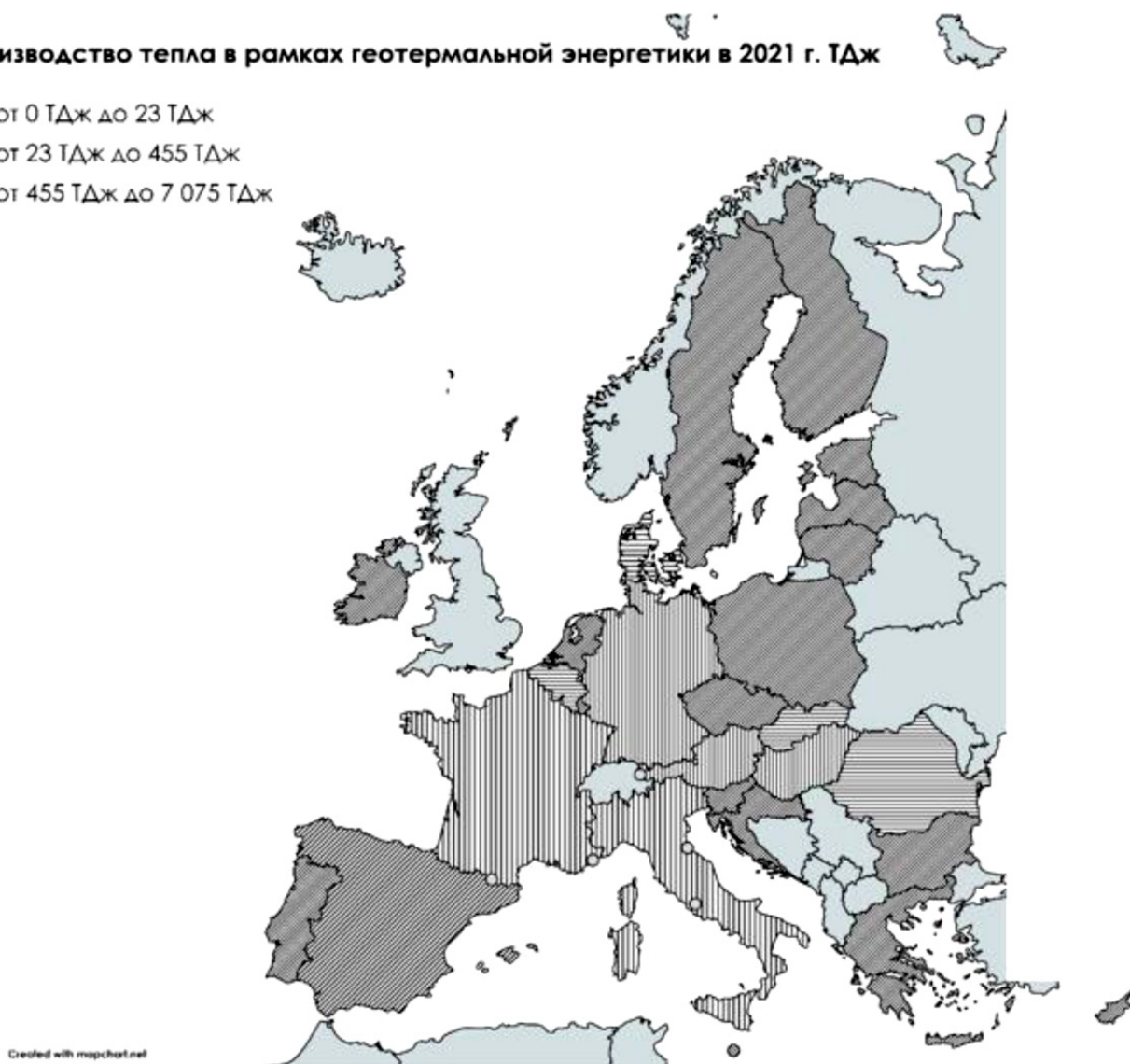


Рис. 6. Распределение геотермальной энергетики в 2021 г. в странах ЕС в ТДж (составлено автором по [7])

Таким образом, можно с уверенностью говорить о том, что геотермальная энергетика, хотя и развивается, но значительно медленнее, чем другие направления возобновляемой энергетики. В ближайшее время ее повсеместное распространение на территории ЕС представляется маловероятным.

Библиографический список

1. Гарипов М.Г., Гарипов В.М. Геотермальная энергетика // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 14.
2. Иванова Н.И., Левченко Л.В. «Зеленая экономика»: сущность, принципы и перспективы // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2017. № 2 (58). С. 19–28.
3. Калим Н.А. Геотермальная энергетика // Аллея науки. 2020. Т. 1, № 9 (48). С. 101–104.

4. Калинина Н.И. Перспективы развития геотермальной энергетики // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2020: сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции: в 5 т. Курск, 12–13 ноября 2020 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. Т. 5. С. 292–294.
5. Котеленко С.В., Сабирова Ю.Р. Геотермальные ресурсы и геотермальные электростанции // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. № 11. С. 220–225.
6. L'energia geotermica in Italia: dove viene prodotta e come // Enel.Green Power Enel Green Power. URL: <https://www.enelgreenpower.com/it/learning-hub/energie-rinnovabili/energia-geotermica/italia> (дата обращения: 20.06.2023).
7. Production of electricity and derived heat by type of fuel // Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_BAL_PEH__custom_6504004/default/table?lang=en (дата обращения: 20.06.2023).

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТУРИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

А.В. Гирева^{1,2}

¹Национальный парк «Красноярские Столбы»

²Сибирский федеральный университет, Красноярск

Рекреация, туризм, посещаемость, туристический поток, особо охраняемая природная территория.

Статья посвящена анализу посещаемости рекреационной зоны национального парка «Красноярские Столбы» в 2022 г. С помощью интеллектуальных модулей TRASSIR выявлено сезонное, суточное, а также территориальное распределение туристического потока. Дана оценка адекватности автоматического учета посетителей.

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF TOURIST ACTIVITY IN THE «KRASNOYARSK STOLBY» NATIONAL PARK

A.V. Gireva^{1,2}

¹National Park "Krasnoyarsk Stolby"

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Recreation, tourism, attendance, tourist flow, specially protected natural area.

The article is devoted to the analysis of the attendance of the recreational zone of the «Krasnoyarsk Stolby» National Park in 2022. With the help of TRASSIR intelligent modules, seasonal, daily, as well as territorial distribution of tourist flow has been revealed. The adequacy of automatic registration of visitors is assessed.

Национальный парк «Красноярские Столбы» – особо охраняемая природная территория (ООПТ), являющаяся одной из самых посещаемых в России. Границы национального парка находятся в непосредственной близости от города, поэтому в силу легкой транспортной доступности и потребностей жителей города-миллионника в крупных рекреационных зонах территория испытывает колоссальные антропогенные нагрузки.

Площадь национального парка составляет 47 219 га. По режиму охраны территория разделена на три основных зоны: рекреационная зона, зона особой охраны, заповедная зона. Также выделяется четвертая – хозяйственная, занимающая незначительную (<1 %) часть территории вокруг хозяйственных инфраструктурных объектов ООПТ. На рекреационную зону приходится 2 209 га, что составляет 4,6 % от площади всей территории. Она является открытой для свободного посещения, включает в себя район «Центральных Столбов» и «Такмаковский скальный район». В настоящее время в пределах рекреационной зоны национального парка разработано восемь пеших туристических маршрутов

общей протяженностью более 70 км. Они представлены многими видами туризма (экологический, просветительский, спортивный, событийный, рекреационный). Нагрузка по территории в силу природных условий и рекреационных традиций распределяется в основном линейно (тропы различной ширины и протяженности), а площадная приурочена к скалам, местам стоянок, избышек и мест отдыха. Около популярных скал густая сетка троп переходит в выбитую площадь с нарушенным почвенным и растительным покровом [4]. В связи с этим на территории очень важно осуществлять комплексный рекреационный мониторинг, который представляет собой систему действий по наблюдению, оценке и прогнозу динамики информативных показателей, позволяющих судить о состоянии объектов охраны, вовлеченных в рекреационную деятельность, и об эффективности управления туристскими потоками [3].

В задачи данного исследования в рамках рекреационного мониторинга входил анализ численности посетителей национального парка.

До 2015 г. при работах в данном направлении использовался метод прямого подсчета – визуальной регистрации [1; 2]. В настоящее время подсчет посетителей проводится с помощью интеллектуальных модулей TRASSIR, установленных на двух официальных входах в национальный парк: Центральный – на кордоне Лалетино, Восточный – в Гранитном карьере. Основой оценки является подсчет посетителей, проходящих через заданную границу (модуль работает при ракурсе «вид сверху»), и вычисления конверсии. С помощью оборудования можно оценить движение посетителей в двух направлениях – «Вход» и «Выход». Кроме того, учет рекреантов осуществляется круглосуточно и вне зависимости от сезона года, что дает методу явные преимущества.

В итоговые статистические данные по посещаемости рекреационной зоны национального парка включается число туристов, приходящих со стороны Бобрового лога. Ранее, с 2018 по 2019 год, на «Смотровой площадке» Каштаковской тропы функционировали модули учета, но так как данный маршрут временно закрыт с целью обеспечения безопасности посетителей в связи с риском падения сухостойных деревьев, их работа приостановлена. Информация о посещаемости «Смотровой площадки» поступает по запросу от администрации фанпарка Бобровый лог каждый месяц в письменном виде.

Стоит отметить, что существуют и другие тропы, по которым туристы входят в национальный парк и выходят с его территории. Однако это незначительный процент, который можно считать приемлемым расхождением между фактическим и истинным количеством посетителей.

Таким образом, в результате исследования было установлено, что в период с января по декабрь 2022 г. территорию национального парка посетили 1 028 120 рекреантов – их годовое распределение имеет неравномерный характер. На рис. 1 и далее приводится количество посещений только по числу пересечений в направлении «Вход».

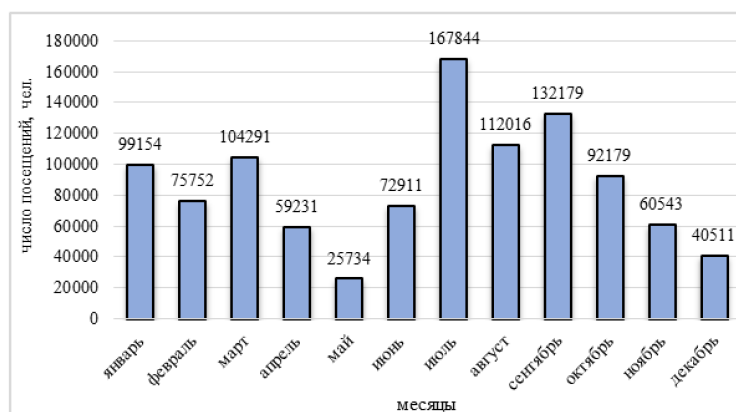


Рис. 1. Общее количество посетителей туристического района национального парка в 2022 г. по месяцам

В мае зафиксировано наименьшее количество посетителей, что связано с пожароопасной ситуацией и объявлением традиционного «месячника тишины» – территория была закрыта для посещения туристами с 29 апреля по 1 июня. Наибольшая посещаемость отмечена в период с июля по октябрь. При этом пиковое значение приходится на июль, по большей части за счет посетителей со стороны Бобрового лога.

Распределение рекреантов по линиям трех основных входов в рекреационную зону национального парка по сезонам года также имеет свои особенности. Со стороны Центрального входа (кордон Лалетино) традиционно наиболее популярными для прогулок остаются летние и осенние месяцы (рис. 2). Конец весны и начало лета являются самыми малочисленными по числу рекреантов, что является следствием максимальной численности таежного клеща *Ixodes persulcatus*, переносчика опасных бактериальных и вирусных заболеваний (клещевой энцефалит, боррелиоз и др.).

Со стороны Восточного входа (Гранитный карьер) самая высокая активность наблюдается в зимние месяцы и в начале весны. При этом количество посещений в январе – на 8 %, в феврале – на 15 %, а в марте – на 6 % выше, чем со стороны Центрального входа. Такая динамика прослеживается впервые за 6 лет наблюдений и связана она, прежде всего, с обустройством туристической инфраструктуры. Летом и в первые осенние месяцы посещаемость Восточного входа, в среднем, в два раза ниже, чем со стороны Центрального входа.

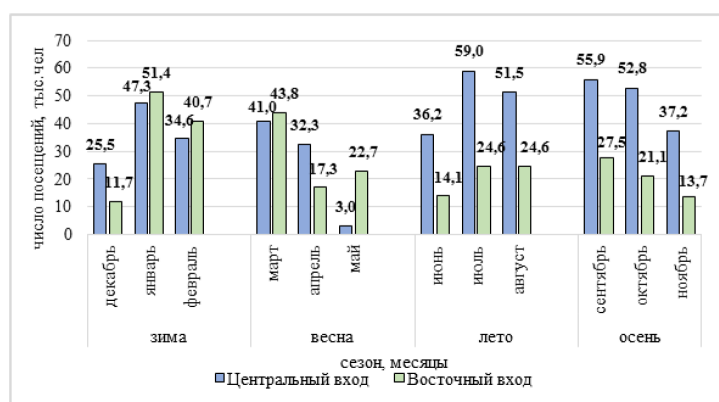


Рис. 2. Количество посетителей по данным учета на Центральном (кордон Лалетино) и Восточном (Гранитный карьер) входе

Рассматривая среднесуточное количество посетителей со стороны кордона Лалетино и Гранитного карьера, необходимо отметить, что основная масса рекреантов посещают национальный парк в выходные и праздничные дни (рис. 3). При этом в зимние месяцы среднесуточная посещаемость в будние дни примерно в три раза ниже, чем в выходные и праздники. В теплый сезон разница значений сокращается.

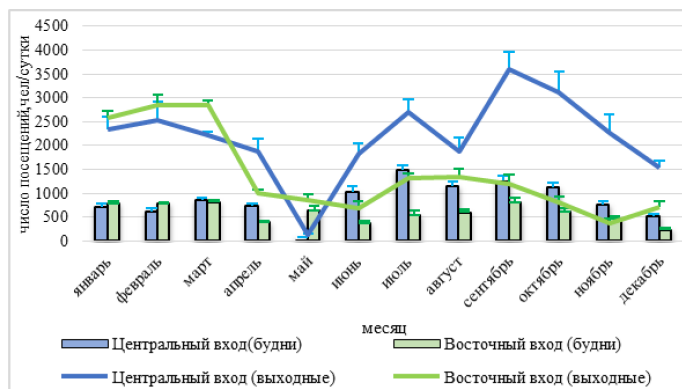


Рис. 3. Среднесуточное количество посетителей по данным учета на Центральном и Восточном входе

Оценить более детально сезонную и суточную динамику посещения территории со стороны фанпарка «Бобровый лог», к сожалению, до сих пор не представляется возможным. Данные по посещаемости со стороны фанпарка поступают нерегулярно и непосредственно по количеству туристов с билетами, использующих канатно-кресельный подъемник.

Анализ данных по числу вошедших рекреантов (значение «Вход») и вышедших с территории (значение «Выход») показал, что «Вход» в большинстве случаев имеет большие значения, чем «Выход». Так, на кордоне Лалетино число рекреантов в направлении «Выход» в среднем составляет 86 % от числа вошедших. Со стороны Гранитного карьера число пересечений в направлении «Выход» в среднем составляет 92 % от пересечений в направлении «Вход». Разница в соотношении значений «Вход» – «Выход» прежде всего объясняется тем, что практически все туристические маршруты закольцованы и, войдя с одного входа в национальный парк, выйти можно как минимум в четырех местах, не оборудованных модулями учета. Однако процент выхода достаточно высок (рис. 4). Это позволяет сделать вывод, что большинство посетителей предпочитают возвращаться тем же маршрутом.

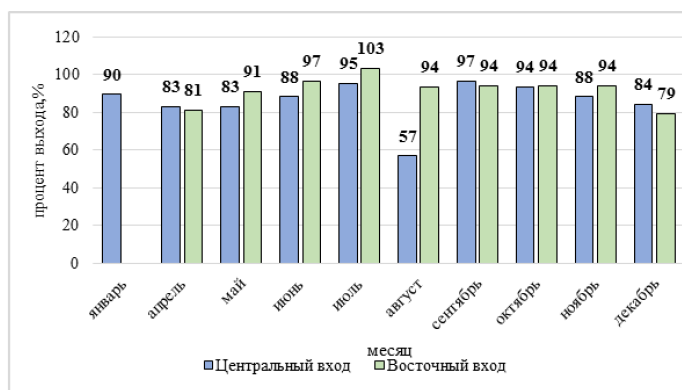


Рис. 4. Отношение значения «Вход» к значению «Выход» в процентах, по данным учета на Центральном и Восточном входе

Важно подчеркнуть, что в последние годы заметно возрастает роль Восточного входа (рис. 5). В период с января по декабрь 2022 г. доля рекреантов, посетивших Такмаковский район со стороны Восточного входа, достигла 29 % от общего количества посетителей, на Центральный вход приходится 47 %, а на «Бобровый лог» – 24 %. Это подтверждает эффективность обустройства инфраструктуры в распределении туристических потоков.

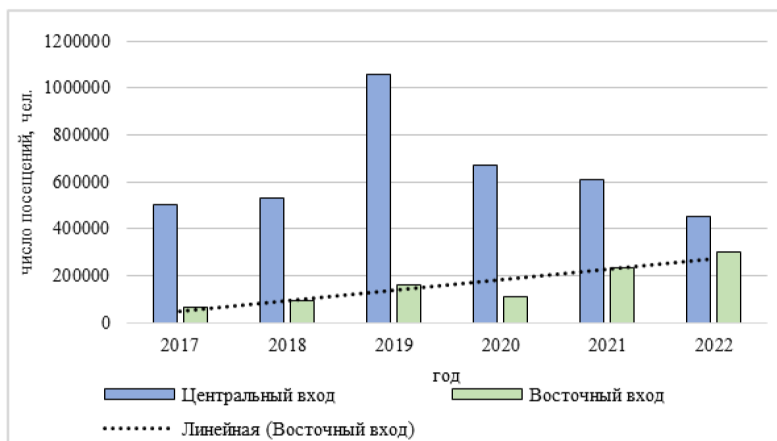


Рис. 5. Многолетняя динамика посещаемости туристической зоны со стороны Центрального и Восточного входа

Исследования по учету посетителей необходимо продолжать, так как эта составляющая играет определяющую роль в расчете рекреационной и экологической емкости территории. Однако до сих пор остается неизвестным дальнейшее распределение рекреантов по туристическим маршрутам. Для этого необходимо сочетать данный метод с классическими (визуальными) методами учета туристов, а также привлекать опросные данные.

Библиографический список

1. Дутбаева А.Т. Изучение рекреационной нагрузки в заповеднике «Столбы» (по материалам «Летописи природы» // Мониторинг биоразнообразия и функциональная структура природных комплексов на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010.
2. Евсеенко Е.А., Прохорчук М.В., Андреева Е.Б. Демографические особенности рекреантов и интенсивность посещаемости заповедника «Столбы» в зимний период. Красноярск, 2014. С. 123–128.
3. Непомнящий В.В., Завадская А.В., Чижова В.П. Методические рекомендации по определению рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий. Новосибирск: Наука, 2021. 96 с.
4. Проект организации и ведения лесного хозяйства государственного учреждения «Государственный природный заповедник «Столбы» федеральной службы в сфере природопользования Министерства природных ресурсов Российской Федерации». Том I. Книга 1. Красноярск, 2007. 337 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОСТОЧНОЙ ГРУППЫ РАЙОНОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Л.А. Дорофеева, Г.М. Идиатуллина
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Туристический потенциал, культурно-исторические ресурсы, восточная группа районов Красноярского края.

В статье рассматривается опыт подготовки и проведения экспедиции по изучению культурно-исторических ресурсов, туристической инфраструктуры Восточной группы районов Красноярского края.

RESULTS OF A STUDY OF THE CULTURAL AND HISTORICAL TOURIST POTENTIAL OF THE EASTERN GROUP OF REGIONS OF THE KRASNOYARSK REGION

L.A. Dorofeeva, G.M. Idiatullina
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Tourist potential, cultural and historical resources, eastern group of districts of the Krasnoyarsk Territory.

The article discusses the experience of preparing and conducting an expedition to study the cultural and historical resources and tourism infrastructure of the Eastern group of districts of the Krasnoyarsk Territory.

Красноярский край – второй по площади субъект Российской Федерации. Большая территория региона – это и преимущество, и недостаток, что проявляется в разных отраслях хозяйства. Для развития туризма большая территория – это разнообразие рекреационных ресурсов, которые позволяют развивать разные виды туризма. Но большая территория – это и проблема, обеспечения ее инфраструктурой, начиная от дорог и заканчивая размещением отраслей сферы услуг.

В Красноярском крае существуют значительные различия в транспортной доступности территорий, в их обеспеченности объектами туристской инфраструктуры и квалифицированными кадрами работников туристской отрасли. Негативными факторами развития туризма в Красноярском крае являются также резко-континентальный, местами очень суровый климат; короткая продолжительность благоприятных сезонов для туризма [1].

Проведенная в мае–июне экспедиция, по оценке туристического потенциала Восточной группы районов Красноярского края, поставила цель изучить

возможности развития туризма там, где пока его практически нет. Восточная экономическая зона рассматривается в статье в составе: городские округа: Канск, Заозерный, Бородино, ЗАТО «Зеленогорск»; муниципальные районы (МР): Канский МР, Иланский МР, Нижнеингашский МР, Рыбинский МР, Уярский МР, Партизанский МР, Саянский МР, Ирбейский МР, Абанский МР, Дзержинский МР, Тасеевский МР [18]. В ходе экспедиции были проведены исследования в таких населенных пунктах, как: г. Канск, г. Иланский, г. Бородино, с.Тасеево. Цель данного этапа экспедиции – изучение и составление характеристики культурно-исторических ресурсов Восточной экономической зоны.

Подготовка к исследованию началась с анализа туристических паспортов всех муниципальных образований Восточной группы районов и выделения на данной территории наиболее привлекательных с точки зрения туризма культурно-исторических объектов.

Таблица 1

**Количество культурно-исторических объектов
по городским округам и муниципальным районам [2]**

Муниципальный район/ городской округ	Количество объектов культурного наследия	Количество памятников архитектуры	Количество памятников истории	Количество музейно-выставочных учреждений	Количество усадеб и усадебных комплексов	Туристско-значимые события
Канск	75	5	2 (крупнейших)	3	0	2
Абанский р-н	51	1	48	1	1	3
Дзержинский р-н	9	0	6	2	0	1
Тасеевский р-н	27	1	17	2	0	1
Уярский р-н	5	3	2	0	0	0

На данной территории сконцентрировано большое количество культурно-исторических ресурсов. Чтобы выбрать из них наиболее привлекательные для туристической деятельности, нами было рассмотрено несколько методик по оценке культурно-исторических рекреационных ресурсов [3]. На их основе была разработана и использована следующая методика по оценке культурно-исторических ресурсов Красноярского края.

1. Анализ культурно-исторических ресурсов территории.

2. Классификация всех культурно-исторических объектов каждого района по основным видам культурно-исторических ресурсов.

3. Оценка ресурсов региона по критериям привлекательности для туризма и доступности.

4. Выявление объектов туристического притяжения.

Для оценки культурно-исторических ресурсов и выявления объектов туристического притяжения были использованы критерии привлекательности, которые включают в себя историко-художественные достоинства объекта и степень физической сохранности, а также критерии доступности, включающие автотранспортную доступность и удобство осмотра объектов туристами. В результате

анализа основной концентрации культурно-исторических объектов было выявлено три объекта в городе Канск, один в Абанском районе, три объекта в селе Тасеево, 3 объекта в Уярском районе.

Экспедиционный этап исследования проходил с 20 по 31 мая 2023 г. на территории Канска, с выездами в г. Бородино, с.Тасеево и г. Иланский. Основными методами исследования были: описание туристических объектов по плану, анкетирование населения, картографирование объектов туристической инфраструктуры и составление краткой характеристики объектов. Результатом исследования стал анализ состояния туристической инфраструктуры района, выявление проблем и перспектив развития данной сферы деятельности и разработка маршрутов экскурсий по территории данной группы районов.

При характеристике культурно-исторических объектов были выявлены виды активности и целевая аудитория для посещения, проанализированы транспортная и пешеходная доступность, аттрактивность, информативность данного объекта, возможность сочетания с другими объектами, возможность и безопасность посещения объекта в разное время суток и разные сезоны года.

Таблица 2

**Перечень культурно-исторических объектов,
проанализированных в ходе экспедиционного этапа исследования**

Населенный пункт	Проанализированные культурно-исторические объекты
Город Канск	Площадь Коростелева, Свято-Троицкий Собор, Мемориал «Победа» ВОВ, Гадаловские ряды, Центральная городская библиотека им. А.П. Чехова, Краеведческий музей, Парк «Сосновый бор», Винокурный завод, Канский центральный парк культуры и отдыха, территория 1-го военного городка, Триумфальная арка, Бывшая церковно-приходская школа, Драматический театр
Город Иланский	Музей трудовой и боевой славы локомотивного депо, Водонапорная башня, Межпоселенческий дом культуры
Город Бородино	Музей истории г. Бородино, Центральная аллея, Музей СУЭК, Бородинский угольный разрез, Стелла, посвященная добытой 1 млрд тонне угля
Село Тасеево	Тасеевский краеведческий музей, Подвесной мост, «Маленький Кремль»

В результате для посещения туристов и возможности использования в экскурсионных туристических маршрутах были выделены следующие объекты: Площадь Коростелева, Свято-Троицкий Собор, Гадаловские ряды, Канский Краеведческий музей, Триумфальная арка Канска, Канский драматический театр, Музей истории г. Бородино, Центральная аллея, Смотровая площадка «Роторное колесо» на Бородинском угольном разрезе, Музей трудовой и боевой славы локомотивного депо. Данные объекты доступны для посещения, особо отмечается их значение при изучении истории и географии Красноярского края обучающимися образовательных учреждений.

Анализ туристической инфраструктуры осуществлялся по трем направлениям: объекты размещения, места общественного питания и досуга. Анализ показал, что данной инфраструктурой обеспечен только город Канск, поэтому все

туристические маршруты по территории экономической зоны планируются из Канска. На территории города выявлено 14 мест для развлечений и досуга, 9 вариантов для размещения туристов разной категории, 38 мест общественного питания. Анализ размещения данных объектов по территории города выявил 2 района концентрации туристической инфраструктуры: центр города и район Драматического театра. В остальных населенных пунктах гостиниц не было, в городе Бородино есть места общественного питания.

В ходе экспедиции было проведено анкетирование жителей Канска по оценке туристической инфраструктуры города и возможностей организации досуга на его территории. Были опрошены 94 человека, из которых 32 предпочитают отдыхать дома, на втором месте по популярности – отдых на площади Коростылева, в Центральном парке культуры и отдыха и на реке Кан. Опрошенные отмечают нехватку мест для прогулок, детских площадок, спортивных объектов. Кроме этого, жители отметили недостаточное озеленение территории города и отсутствие дорожной разметки. Эти причины были названы как негативные факторы развития туризма.

В районе существуют разработанные туристические маршруты по знакомству с основными достопримечательностями г. Канска, с. Тасеево, г. Иланский, г. Бородино. Тематические экскурсии разработаны по историческим периодам освоения территории: Канск и Бородино во время ВОВ, в с. Тасеево разработана экскурсия о времени существования партизанской республики.

Анализ показал, что данные населенные пункты не имеют достаточной инфраструктуры и объектов показа для организации туристических маршрутов более одного дня, поэтому для гостей региона и для жителей Красноярского края будет логичным посещение данной группы района совместно либо по маршруту к другим объектам, например, при организации автомобильного маршрута до оз. Байкал. Территория интересна для посещения обучающимися образовательных учреждений края с целью изучения истории и географии Красноярского края.

Библиографический список

1. Дорофеева Л.А. Подходы к туристскому районированию Красноярского края // Туристско-рекреационный комплекс в системе регионального развития: материалы XI Международной научно-практической конференции. Небуг, 12–16 апреля 2023 года / отв. ред. М.Ю. Беликов. Небуг: Кубанский государственный университет, 2023. С. 113–116.
2. Туристские паспорта районов Красноярского края. URL: <https://visitsiberia.info/turpasport.html> (дата обращения: 10.02.2022).
3. Кирьянова Л.Г. Маркетинг и брендинг туристских дестинаций: учебное пособие для магистратуры. М.: Юрайт, 2019. 264 с.

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР»

V.S. Zommer

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Кластерный подход, туристский кластер, туристско-рекреационный кластер, туристско-рекреационный потенциал.

В статье рассмотрены различные подходы к определению понятия туристско-рекреационный кластер. Приведены разные определения понятий, связанных с организацией туристско-рекреационного кластера.

APPROACHES TO THE DEFINITION OF THE CONCEPT OF A TOURIST AND RECREATIONAL CLUSTER

V.S. Zommer

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Cluster approach, tourist cluster, tourist and recreational cluster, tourist and recreational potential.

The article discusses various approaches to the definition of the concept of a tourist and recreational cluster. Different definitions of concepts related to the tourist and recreational cluster are given.

Развитие сфер туризма и рекреации – одно из приоритетных направлений развития национальных экономик большинства стран. Вышесказанное утверждение основано на Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019–2025)», в которой отмечается, что туризм вносит существенный вклад в обеспечение устойчивого социально-экономического развития и социальной стабильности, создания рабочих мест, а также способствует самозанятости населения. Туристская отрасль развивается, опережая среднемировые темпы роста, стимулирует развитие смежных отраслей экономики. Сегодня туризм формирует 3–4 % валового внутреннего продукта страны, влияя на 53 смежные отрасли. Создание одного рабочего места в сфере туризма обеспечивает 5 рабочих мест в смежных отраслях [6].

Российская Федерация богата туристическими регионами с культурно-историческими и природными ресурсами. В условиях повышения самостоятельности административно-территориальных единиц местные органы власти отводят ключевую роль развитию туризма и рекреации в социально-экономическом пространстве субъектов РФ, поэтому вопрос формирования так называемого кластерного подхода становится актуальным.

Популяризатором идей отраслевых кластеров для повышения региональной конкурентоспособности является профессор Гарвардской школы бизнеса Майкл Портер. В определении понятия «кластер» он отмечает, что это географические концентрации взаимосвязанных компаний и институтов в определенной сфере. Такими сферами являются туризм и рекреация. Соответственно, кластеры будут обладать специфическими чертами этих сфер.

Туристский кластер, согласно Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019–2025)», представляет собой концентрацию на определенной территории предприятий и организаций, объединенных в одну логистическую схему и занимающихся разработкой, производством, продвижением и реализацией туристической продукции, а также деятельностью, связанной с туристско-рекреационными услугами [6].

Цели создания туристского кластера – повышение уровня экономической устойчивости региона, развитие инфраструктуры за счет синергетического эффекта, повышение эффективности работы предприятий и организаций, входящих в туристский кластер, стимулирование инноваций и развитие новых направлений туристического бизнеса.

Туристский кластер с учетом современных реалий способен решить ряд важных задач, среди которых:

- 1) рациональное использование существующего природного потенциала региона;
- 2) приоритетное развитие внутреннего и въездного туризма на территории;
- 3) создание и развитие высокоэффективного и конкурентоспособного туристского комплекса региона;
- 4) демонстрация исторического, культурного и духовного наследия народов России;
- 5) формирование системы государственного регулирования туристической деятельности;
- 6) поддержка развития различных видов предпринимательства (среднего и малого) в сфере туризма;
- 7) разработка маркетинговой стратегии продвижения туристической продукции и создания благоприятного имиджа региона;
- 8) привлечение внебюджетных источников для реконструкции и нового строительства туристических объектов или объектов культурного и исторического наследия;
- 9) создание современной системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации туристских кадров;
- 10) создание инвестиционных площадок для реализации механизмов государственно-частного партнерства и развития малого и среднего туристического бизнеса.

Существует несколько авторских подходов к определению термина «туристско-рекреационный кластер». По мнению Е.А. Балашовой, «туристско-

рекреационный кластер – это сосредоточение в рамках одной ограниченной территории взаимосвязанных предприятий и организаций, которые занимаются разработкой, производством, продвижением и продажей туристического продукта, а также деятельностью, смежной с туризмом и рекреационными услугами» [1]. По мнению В.И. Кружалина, «туристско-рекреационный кластер – группа территориально смежных и взаимодействующих компаний, научных, образовательных и общественных организаций, ассоциированных органов государственной власти, которые формируют и обслуживают туристские потоки, используя туристско-рекреационный потенциал территории» [4]. По мнению А.И. Рунаева, «туристско-рекреационный кластер – комплекс организаций сферы туризма и гостеприимства и смежных отраслей, включающий туроператоров, турагентов, средства размещения, экскурсионные бюро, организации общественного питания, транспортные компании» [7].

Необходим вывод о том, какие общие и какие отличительные черты выделают авторы в подходах к определению термина. Заем можно попробовать сформулировать свое определение. Например, во всех определениях нет привязки к территории, а кластер это все-таки ограниченная территория. Во-вторых, подходы экономические и в основе лежит организация услуг, но для того, чтобы услуги были, территория должна обладать определенным потенциалом. Для формирования своего определения надо почитать определения просто кластера.

Создание туристско-рекреационного кластера влияет на формирование имиджа региона, а также определяет позиционирование территории [2].

В связи с развитием туризма и рекреации, особенно в последние десятилетия, возникает необходимость формирования у специалистов, занятых в данной сфере, четких представлений о понятии «туристско-рекреационный потенциал». Сложность трактовки данного термина связана с тем, что общепринятых определений применительно к туризму не существует. Есть лишь общие определения понятий «потенциал», «туристский потенциал», «рекреационный потенциал», которые, так или иначе, могут быть применимы к сферам туризма и рекреации.

Существует несколько точек зрения по определению «туристско-рекреационного потенциала». Однако авторы разграничивают данные понятия на два полюса и трактуют их независимо друг от друга.

По мнению автора книги «Рекреационная география» Д.В. Николаенко, «рекреационный потенциал» – это совокупность природных и социокультурных предпосылок для организации рекреационной деятельности на определенной территории [5].

Иное определение «рекреационного потенциала» дает В.А. Квартальнов. По его мнению, «рекреационный потенциал» – это отношение между фактической и предельно возможной численностью туристов, определяемой исходя из наличия рекреационных ресурсов [3].

Для того чтобы раскрыть различия между «туристским и рекреационным потенциалом», рассмотрим понятие туристского потенциала.

«Туристический потенциал» любого объекта (или территории) – это совокупность природных и техногенных тел и явлений, связанных с этим объектом (территорией), а также условий, возможностей и средств, пригодных для формирования туристского продукта и реализации соответствующих туров, экскурсий и программ. «Потенциал» относится главным образом к культурным памятникам и достопримечательностям, которые могут включать в себя как этнокультурные особенности региона, так и охраняемые территории.

Создание структурированного и общепринятого понятия «туристско-рекреационный кластер» поможет сформировать целенаправленную стратегию по экономическому и культурному развитию регионов Российской Федерации.

Библиографический список

1. Балашова Е.А. Гостиничный бизнес. Как достичь безупречного сервиса. М.: Вершина, 2005. 176 с.
2. Дутова Т.И. Формирование современного туристско-рекреационного кластера как способ повышения конкурентоспособности российской экономики и ее регионов // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2010. Т. 10. Вып. 1. С. 99–16.
3. Корба О.А. Рекреационный потенциал как основа устойчивого территориального развития // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2014. № 1 (138).
4. Кружалин В.И., Шабалина Н.В., Аигина Е.В., Новиков В.С. Технологии управления и саморегулирование в сфере туризма. М.: Диалог культур, 2014. 324 с.
5. Николаенко Д.В. Рекреационная география. М.: ВЛАДОС, 2001. С. 73.
6. Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019–2025) // Распоряжение от 5 мая 2018 г. № 872-р.
7. Рунаева А.И. Классификация собственности в туристско-рекреационном кластере // Новая наука: Стратегии и векторы развития. 2016. № 11. С. 254–257.

ОПОРНЫЙ КАРКАС РАССЕЛЕНИЯ В УРБАНИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ЮГРЫ

С.Н. Соколов

Нижевартовский государственный университет

Опорный каркас расселения, экономико-географическое положение, транспортные магистрали, Югра.

В статье рассмотрены результаты исследований, связанных с применением концепции опорного каркаса расселения на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Проведен анализ влияния современных транспортных магистралей на население региона.

SKELETON OF URBAN SETTLEMENT IN THE URBANIZATION SYSTEM OF YUGRA

S.N. Sokolov

Nizhnevartovsk State University

Skeleton of urban settlement, economic and geographical position, transport highways, Yugra.

The paper presents the results of studies associated with the application of the concept of the skeleton of urban settlement on the territory of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra. The analysis of the influence of modern transport highways on the population of the region is carried out.

Выявление регионального опорного каркаса расселения с системой центров роста является первоочередной задачей в территориальном планировании крупных регионов. Исследования в области урбанизационной системы и опорного каркаса расселения носят междисциплинарный характер.

Опорный каркас расселения (ОКР) – это сочетание главных центров и соединяющих их линий транспортных магистралей [8]. Другими словами, это «единение параллельно идущих линий различных видов общего и специального транспорта в территориально сближенные и однонаправленные пучки» [11]. Узлами ОКР являются крупные города и образуемые ими городские агломерации, а линейными элементами – магистрали и полимагистрали различных видов транспорта, которые служат экономическими линиями-осями. П.М. Полян отмечает, что ОКР позволяет выявить «точки роста» и оси развития, увидеть пробелы в территориальном устройстве регионов [10].

В связи с глубинным экономико-географическим положением и большой удаленностью Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от внешних рынков сбыта, а также недостаточным развитием автомобильных и железных дорог влияние современных транспортных магистралей на расселение региона усиливается. Это связано с повышением уровня транспортных издержек и трудностями с обслуживанием периферийных районов округа.

Л.А. Безруков на примере Сибири доказал, что города, расположенные на транспортных магистралях и в зонах их непосредственного влияния, несут наименьшие транспортные издержки и обладают наилучшими возможностями

развития и роста. Поэтому перевозки по ним намного дешевле, чем по остальной сети [2]. В качестве линейных элементов ОКР рассматриваются железные дороги и судоходные речные пути, главные автодороги с твердым покрытием, имеющие статус федеральных и окружных дорог (рис.). Из ребер и узлов формируется линейно-узловая структура расселения, под которой понимается совокупность городов, поселков городского типа (узлов), объединенных между собой устойчивыми социально-экономическими связями – транспортными магистралями (ребрами) [9]. Главным линейным элементом ОКР округа выступает железнодорожно-автомобильная транзитная субмеридиональная полимагистраль от Тобольска через Сургут до Ноябрьска, которая характеризуется наивысшей пропускной способностью.

Основные железнодорожные звенья ОКР: субмеридионально ориентированная железнодорожная магистраль от Тюмени до Нового Уренгоя, соединяющая такие города округа, как Пыть-Ях, Сургут и Когалым с растущей от нее железной дорогой (на Лангепас, Мегион и Нижневартовск), а также тупиковая линия из Свердловской области (Ивдель – Приобье), пролегающая через Югорск, Советский и Нягань. Основные автомобильные звенья каркаса: федеральная автодорога с твердым покрытием Р-404 Тюмень – Ханты-Мансийск, обеспечивающие консолидацию населения и хозяйства округа, прежде всего соединяющие главные нефтедобывающие города с остальной территорией РФ [13].

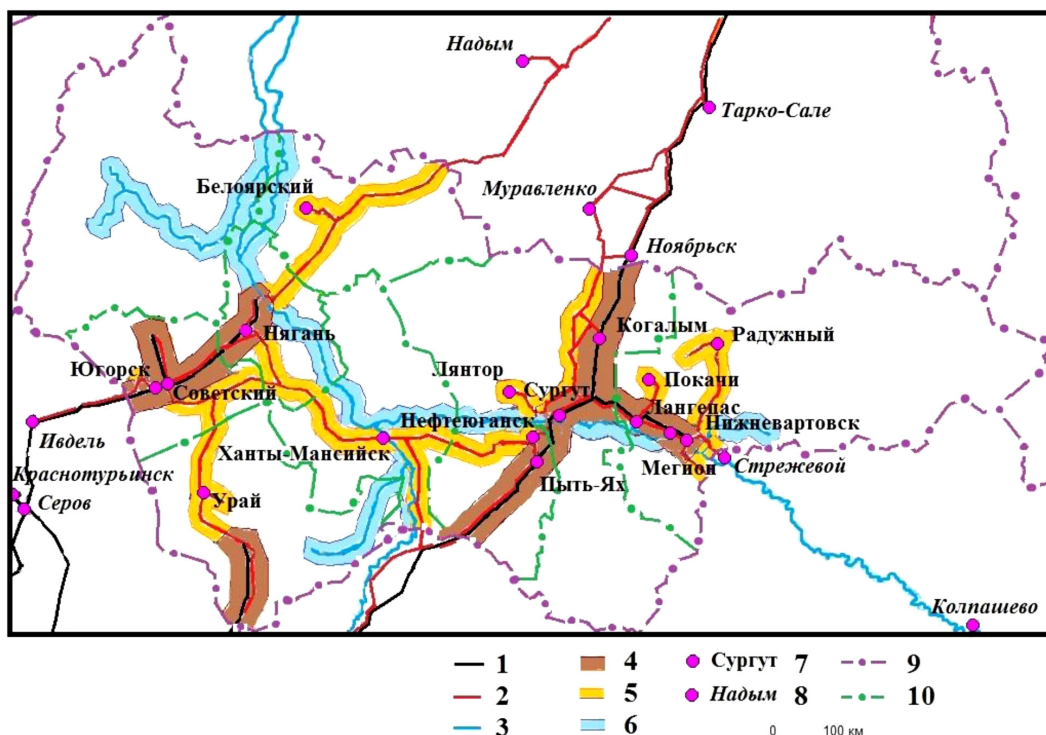


Рис. Зоны влияния транспортных магистралей Югры

Примечание: Транспортные магистрали: 1 – железные дороги, 2 – федеральные и местные автодороги с твердым покрытием, 3 – судоходные участки рек. Зоны влияния транспортных магистралей (в пределах округа): 4 – железных дорог (включая зоны автодорог), 5 – автодорог с твердым покрытием (исключая зоны железных дорог), 6 – судоходные участки рек (исключая зоны автодорог и железных дорог), 7 – города округа, 8 – прочие города, 9 – границы округа, 10 – границы районов.

Кроме того, можно отметить автодороги межрайонного и окружного значения. К ним относятся следующие: субширотная «Северный широтный ход» Стрежевой – Нижневартовск – Мегион – Лангепас – Сургут – Нефтеюганск – Ханты-Мансийск – Советский – Югорск – Пермь (с ответвлениями на Нягань и Радужный), субмеридиональные Тюмень – Тобольск – Пыть-Ях – Сургут (с ответвлением на Лянтор), Сургут – Когалым – Ноябрьск, Лангепас – Покачи, Югорск – Советский – Нягань – Белоярский – Надым [12].

Н.П. Каючкин и Л.А. Безруков в работах [5; 1] рекомендуют применять фиксированные размеры полос непосредственного обслуживания видами транспорта (железные дороги – 20 км в обе стороны, автомобильные – 10 км). В итоге получаем, что в данных полосах располагаются 12 городов, в которых проживают 91 % городского населения (1280,8 тыс. чел.).

Для возникновения и роста городов достаточно значима роль судоходных рек Обь и Иртыш, на берегу которых расположены 6 городов, включая 4 крупнейших (Сургут, Нижневартовск, Нефтеюганск и Ханты-Мансийск). Здесь проживают 1027 тыс. чел. (64 % городского населения). Велико также градообразующее влияние линий-осей железнодорожных магистралей, где сосредоточено 9 городов (в том числе Сургут и Нижневартовск), в которых проживают 64 % городского населения.

Исходя из условия минимальной связности графа всех (16) городов, определено среднее фактическое расстояние между центрами каркаса, равное 95 км. Важной частью анализа систем расселения является определение эффекта экономии фактических расстояний в ОКР по сравнению с теоретическими. Это позволяет судить об эффективности планировочной структуры ОКР за счет сокращения расстояний в направлениях главных связей [3].

Рассчитаем теоретические расстояния в ОКР при условии равномерного распределения городов по территории, используя формулу О.К. Кудрявцева [6; 7], включающую показатели количества центров и площади региона:

$$K = \frac{\sum L_e}{\sum L_t} = \frac{\sum L_e}{\sqrt{S/N}}$$

где L_e – фактическое расстояние между соседними узлами каркаса (км); S – территория рассматриваемого региона (км²); N – число узлов каркаса; L_t – среднее теоретическое расстояние при равномерном распределении (км).

Среднее теоретическое расстояние составляет 183 км. Следовательно, при сложившемся в округе ОКР фактические расстояния короче теоретических в 1,9 раза. Это позволяет сократить объем транспортных перевозок между крупными центрами региона почти вдвое. Оценка эффекта смещения в округе равна 0,52. Неверно было бы рассматривать каркасный эффект как механический набор признаков социально-экономического преобразования территории [4].

Транспортные и территориально-экономические условия являются ведущими в развитии расселения и узловых центров на территории региона. Степень заселенности обуславливает распределение ведущих городов округа, т. е. конфи-

гурацию ОКР: их концентрация наблюдается в пределах широтного пояса вдоль берегов Оби. Необходимость экономии расстояний проявляется при высоких показателях урбанизации и развитых межрайонных массовых перевозках грузов и пассажиров.

Библиографический список

1. Безруков Л.А. Континентально-океаническая дихотомия в международном и региональном развитии. Новосибирск: Гео, 2008. 369 с.
2. Безруков Л.А. Положение городских поселений Сибири относительно транспортных магистралей: делимитация, типология, динамика // Оценка современных факторов развития городов и урбанизационных изменений в Сибири. Новосибирск: Гео, 2011. С. 29–42.
3. Безруков Л.А. Система расселения Монголии и ее опорный каркас: особенности, динамика, эффекты // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2023. Т. 45. С. 15–38. DOI: 10.26516/2073-3402.2023.45.15
4. Дмитриев Р.В. Опорный каркас расселения и хозяйства современной Индии: монография. М.: МАКС Пресс, 2014. 156 с.
5. Каючкин Н.П. Географические основы транспортного освоения территории. Новосибирск: Наука, 2003. 167 с.
6. Кудрявцев О.К. Глобальный каркас расселения // Известия АН СССР. Серия географическая. 1989. № 4. С. 68.
7. Кудрявцев О.К. Расселение и планировочная структура крупных городов-агломераций. М.: Стройиздат, 1985. 135 с.
8. Лаппо Г.М. Концепция опорного каркаса территориальной структуры народного хозяйства: развитие, теоретическое и практическое значение // Известия АН СССР. Серия географическая. 1983. № 5. С. 16–28.
9. Перькова М.В. Формирование линейно-узловой структуры расселения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 2. С. 120–125. DOI: 10.12737/23816
10. Полян П.М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. М.: Институт географии АН СССР, 1988. Ч. 1. 220 с.
11. Полян П.М. Территориальные структуры – урбанизация расселение: теоретические подходы и методы изучения. М.: Новый хронограф, 2014. 788 с.
12. Соколов С.Н. Динамика населения городов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Россия будет прирастать Сибирью: матер. Всерос. науч.-практ. конф. Сургут: Изд. центр Сургут. гос. ун-та, 2016. С. 165–171.
13. Соколов С.Н. Оценка потенциала экономико-географического положения городов и агломераций Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Мозаика городских пространств: экономические, социальные, культурные и экологические процессы: сб. матер. Всерос. науч. конф. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2016. С. 138–144.

Секция 5.
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН
В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
И ВУЗАХ

АНАЛИЗ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РАЗДЕЛУ «ГЕОГРАФИЯ РОССИИ» НА ОСНОВЕ ГИА ПО ГЕОГРАФИИ

М.С. Астрашарова

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Предметные результаты по географии, практико-ориентированные знания, практико-ориентированная деятельность, Государственная итоговая аттестация по географии.

В статье представлена информация о формировании практико-ориентированных знаний при изучении раздела «География России». Определена результативность сформированности практико-ориентированных знаний обучающихся 9 и 11 классов на основе Государственной итоговой аттестации 2023 года.

ANALYSIS OF THE FORMATION OF PRACTICE-ORIENTED KNOWLEDGE OF STUDENTS IN THE SECTION «GEOGRAPHY OF RUSSIA»

M.S. Astrashabova

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Subject results in geography, practice-oriented knowledge, practice-oriented activities, state final certification in geography.

The article provides information on the formation of practice-oriented knowledge in the study of the section “Geography of Russia”. The effectiveness of the formation of practice-oriented knowledge of students in grades 9 and 11 based on the state final certification in 2023 has been determined.

Учебный предмет «География» формирует у обучающихся систему комплексных социально ориентированных знаний о Земле как планете людей, основных закономерностях развития природы, размещении населения и хозяйства, особенностях и динамике основных природных, экологических и социально-экономических процессов, проблемах взаимодействия природы и общества, географических подходах к устойчивому развитию территорий [5; 6].

Одна из целей современного географического образования – формирование комплекса практико-ориентированных географических знаний и умений, необходимых для развития навыков их использования при решении проблем различной сложности в повседневной жизни, осмысления сущности происходящих в жизни процессов и явлений в современном поликультурном, полиэтничном и многоконфессиональном мире.

В соответствии с ФГОС ООО и ФГОС СОО в процессе обучения географии у школьников должны быть сформированы три вида результатов, в том числе предметные. Существует ряд точек зрения на трактовку определения понятия «предметные результаты» (табл. 1) [2; 3; 4].

Таблица 1

Определение понятия «предметные результаты»

№ п/п	Ф.И.О. автора определения	Трактовка определения
1.	Е.А. Беловолова	Специфические для конкретной предметной области виды деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами
2.	Н.Н. Солодухина	Освоенный обучающимися в ходе изучения учебного предмета опыт специфической для данного предмета деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира.
3.	Ю.С. Репринцева	Предметные результаты образовательной деятельности представляют собой измеряемые элементы социального опыта обучающихся: знания, умения, навыки, опыт решения сложных междисциплинарных учебных и творческих задач, освоение материалов учебных дисциплин.

Таким образом, достижение предметных результатов способствует формированию у обучающихся практико-ориентированных знаний и умений, способствующих развитию функциональной грамотности и решению повседневных жизненных задач.

Раздел «География России» (8–9 классы) завершает формирование практико-ориентированных знаний в системе основного общего образования. На основе регионального принципа обучения школьники закрепляют сформированные знания и умения, полученные в 5–7 классах. Географическое содержание данного раздела представлено в виде интеграции основ физической и экономической географии, позволяющей ученикам получать комплексное представление о территории страны и отдельных регионах.

На протяжении последних лет в разных моделях КИМ ОГЭ и КИМ ЕГЭ по географии представлены задания, направленные на определение уровня сформированности практико-ориентированных знаний по разделу «География России». В соответствии со Спецификацией в КИМ ОГЭ по географии представлено 13 заданий по разделу «География России», в КИМ ЕГЭ – 5 заданий (табл. 2). Следует отметить, что в последние годы наблюдается положительная динамика выполнения данных заданий выпускниками в Красноярском крае.

**Элементы содержания раздела «География России»,
проверяемые в ГИА по географии**

№ п/п	Элемент содержания ОГЭ	Элемент содержания ЕГЭ
1.	<i>Особенности географического положения России</i>	
	Территория и акватория, морские и сухопутные границы. <i>Часовые пояса</i> . Административно-территориальное устройство России	
2.	<i>Природа России</i>	
	Особенности геологического строения, распространение крупных форм рельефа России. Типы климата, факторы их формирования, климатические пояса России. Климат и хозяйственная деятельность людей. Внутренние воды и водные ресурсы, особенности их размещения на территории России. Почвы и почвенные ресурсы, размещение основных типов почв России. Природно-хозяйственные различия морей. Растительный и животный мир России. Природные зоны. Высотная поясность	
3.	<i>Население России</i>	
	Численность и естественное движение Населения. Половой и возрастной состав населения. Размещение. Основная полоса расселения. Направление и типы миграции. Народы и основные религии России. Городское и сельское население. Города	
4.	<i>Хозяйство России</i>	
	Особенности отраслевой и территориальной структуры хозяйства России. Природно-ресурсный потенциал и важнейшие территориальные сочетания природных ресурсов. География отраслей промышленности. География сельского хозяйства. География важнейших видов транспорта	
5.	<i>Природно-хозяйственное районирование России. Регионы России</i>	
	Особенности географического положения, природы, населения и хозяйства крупных географических регионов: Европейского Севера и Северо-Запада России, Центральной России, Поволжья, Юга европейской части страны, Урала, Сибири и Дальнего Востока	Географические особенности отдельных районов и регионов: Север и Северо-Запад, Центральная Россия, Поволжье, Юг европейской части страны, Урал, Сибирь и Дальний Восток. Географическое положение регионов, их природный, человеческий и хозяйственный потенциал
6.	<i>Россия в современном мире</i>	

Анализируя Спецификацию и Кодификатор КИМ ОГЭ и КИМ ЕГЭ по географии, можно сделать вывод, что в Государственной итоговой аттестации проверяются идентичные элементы содержания знаний по разделу «География России», отличие составляет только количество заданий в контрольно-измерительных материалах.

В 2023 г. в вариантах КИМ ЕГЭ по географии были представлены задания, ориентированные на демонстрацию выпускниками определения объема промышленности в производстве регионов РФ (задание 10), владение информацией о природных зонах России (задание 5), умение определять изотермы на территории РФ (задание 11). Затруднения у выпускников вызвали задания 3 и 9 [1].

С помощью задания 3 проверялась сформированность элементов содержания «Климат России». Выполняя данное задание, участники ЕГЭ по географии

затруднялись в установлении последовательности городов России по продолжительности светового дня. С данным заданием не смогли справиться около 50 % всех сдававших ЕГЭ в Красноярском крае. Аналогичные результаты были выявлены при анализе выполнения задания 9, проверяющего владение географическим мышлением для определения географических аспектов природных процессов.

Пример задания 9

Сахарные заводы размещаются в регионах, в которых производится большое количество сахарной свеклы. В каких трех из перечисленных регионов России производится наибольшее количество сахара?

- 1) Республика Бурятия
- 2) Красноярский край
- 3) Курская область
- 4) Свердловская область
- 5) Белгородская область
- 6) Липецкая область

Выпускники при выполнении данного задания неверно определяли субъект РФ, включенный в перечень регионов, в которых производится большое количество сахарной свеклы: Республика Бурятия, Красноярский край, Свердловская область

При выполнении заданий раздела «География России» КИМ ОГЭ по географии в 2023 г. у выпускников вызвали затруднения задания 27, 28, 29, 30, которые относятся к разным уровням сложности.

Задание 27 выявляло умение владеть практико-ориентированными знаниями по использованию географической карты как одного из языков международного общения. Задание 28, демонстрирующее сформированность читательской грамотности обучающихся, выявляло владение понятийно-терминологическим аппаратом и умение анализировать географическую карту. При выполнении данного задания некоторые выпускники невнимательно прочитывали задание, неверно определяли географические объекты по карте, например, город, федеральный округ, государство.

С помощью задания 29 выявляется сформированность умений и навыков использования разнообразных географических знаний в повседневной жизни для объяснения и оценки явлений и процессов, самостоятельного оценивания уровня безопасности окружающей среды, адаптации к условиям территории проживания, соблюдения мер безопасности в случае природных стихийных бедствий и техногенных катастроф. Типичными ошибками в 2023 г. стали затруднения в установлении причинно-следственных связей и характеристики географических закономерностей.

Задание 30 (повышенного уровня сложности) выявляет сформированность у обучающихся представлений и основополагающих теоретических знаний о целостности и неоднородности Земли как планеты людей в пространстве и во времени. Задание направлено на выявление умения выделять, описывать существенные признаки географических объектов и явлений регионов РФ и стран мира.

Данное задание выполнили 31 % участников ОГЭ по географии в Красноярском крае. В ответах выпускников неверно был указан субъект Российской Федерации из-за невнимательного прочтения условия задания, затруднения в определении характеристик по тексту, указывающих на уникальные особенности региона РФ.

Анализ сформированности практико-ориентированных знаний обучающихся по разделу «География России» на основе ГИА по географии позволяет сделать вывод о том, что наблюдается положительная динамика в сформированности знаний по данному разделу. Обучающиеся 9 и 11 классов демонстрируют владение понятийно-терминологическим аппаратом, умением читать и анализировать географические карты. Но на данном этапе не все практико-ориентированные знания раздела «География России» сформированы.

Библиографический список

1. Астрашарова М.С. Методический анализ результатов ЕГЭ по географии в Красноярском крае. URL: <https://coko24.ru/%d0%b3%d0%b8%d0%b0-11/>
2. Беловолова Е.А. Типология умений – содержательная основа развития предметной деятельности школьников в обучении географии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2020. № 1. С. 29–36.
3. Репринцева Ю.С. Концепция ценностного самоопределения обучающихся в процессе изучения школьной географии: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Репринцева Юлия Сергеевна. М., 2018. 49 с.
4. Солодухина Н.Н. Географическое моделирование как условие формирования универсальных учебных действий в основной школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Солодухина Наталия Николаевна. М., 2015. 191 с.
5. Федеральная рабочая программа по географии основного общего образования. URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>
6. Федеральная рабочая программа по географии среднего общего образования (базовый уровень) по географии. URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>

ОРГАНИЗАЦИЯ КРАЕВЕДЧЕСКОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Т. Глебова

Новосибирский государственный педагогический университет
Научный руководитель доктор педагогических наук И.В. Шимлина

Туризм, образовательная программа, краеведческая работа со школьниками.

В статье представлена программа по краеведению «Моя Родина – Новосибирская область», ее цель, задачи, тематическое планирование и содержание программы. Обозначены формы проведения и формы контроля знаний.

ORGANIZATION OF LOCAL HISTORY WORK WITH SCHOOLCHILDREN USING THE EXAMPLE OF THE NOVOSIBIRSK REGION

L.T. Glebova

Novosibirsk State Pedagogical University
Scientific supervisor Doctor of Pedagogical Sciences I.V. Shimlina

Tourism, educational program, local history work with schoolchildren.

The article presents the local history program «My Motherland – Novosibirsk Region», its purpose, objectives, thematic planning and content of the program. The forms of conducting and forms of knowledge control are indicated.

В настоящее время развитие туризма в Российской Федерации, в том числе в Новосибирской области, является одной из основных стратегий и направлений государственной политики. Это подтверждается следующими документами: распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 872-р об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019–2025)», Постановлением Правительства Новосибирской области об утверждении государственной программы Новосибирской области «Развитие туризма в Новосибирской области», ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023).

Краеведение и туризм представляют собой эффективное средство физического и нравственного совершенствования человека. Под краеведением понимается комплексное изучение определенной территории и накопление знаний о ней. Оно играет решающую роль в духовно-нравственном воспитании обучающихся, способствует решению задач социальной адаптации личности, дает возможность познакомиться с родным краем, привить к нему любовь.

Решая указанные задачи, нами разработана и реализуется программа по краеведению «Моя Родина – Новосибирская область», позволяющая обучить учащихся основным навыкам туризма и краеведения, показать значимость туризма для развития экономики города, дать обучаемым начальные знания и минимальный опыт в сфере туризма, подготовить юный туристский актив через изучение истории и географии своей малой Родины.

Программа «Моя Родина – Новосибирская область» помогает конкретизировать факты истории Новосибирской области, углублять знания, повышать интерес школьников к культурным традициям своего и других народов, вызывать чувство сопричастности к своим корням, развивать духовные потребности, воспитывать нравственные качества личности: патриотизм, любовь к Родине, чувство гордости за нее.

Программа рассчитана на год обучения (34 часа) для учащихся 8 класса общеобразовательной школы.

Цель программы – изучение туристических возможностей своей Родины – Новосибирской области через расширение и углубление знаний по истории и географии.

Задачи

1. Развивать познавательный интерес к прошлому и настоящему Новосибирской области.
2. Углублять знания (исторические, географические, этнографические, экономические, экологические и т. д.) о родном крае.
3. Формировать умение работать в команде посредством организации проектной деятельности в классе.
4. Развивать патриотическое отношение к России и к своей области, прививать любовь к Родине.

Тематическое планирование программы «Моя Родина – Новосибирская область»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов и тем	Форма проведения. Форма контроля	Кол-во часов
1	2	3	4	5
1.	Введение			
	1.1.	Введение в программу «Моя Родина – Новосибирская область»	Беседа по теме занятия. Анкетирование на тему «Люблю ли я свой родной край?»	1 час
2.	У истоков Новосибирской области (НСО)			
	2.1.	История Новосибирской области	Рассказ учителя. Написание мини-сочинений	1 час
		История НСО и Новосибирска	Экскурсия. Посещение Новосибирского государственного краеведческого музея. Отчет об экскурсии	1 час
	2.2.	История города Новосибирска	Беседа по теме занятия. Подготовка и защита мини-сообщений на тему «Знаменитые соотечественники» (работа в группах). Презентация	2 часа

1	2	3	4	5
3.	Географическое положение НСО			
	3.1.	Физико-географическое положение НСО. Природные зоны	Беседа по теме занятия. Тестирование	1 час
	3.2.	Погода и климат НСО	Беседа по теме занятия. Заполнение таблицы	1 час
	3.3.	Рельеф НСО. Почвы НСО	Работа с картой. Практикум. Проверка заполнения карт	1 час
	3.4.	Полезные ископаемые НСО	Экскурсия. Посещение «Центрального Сибирского геологического музея». Отчет об экскурсии	1 час
	3.5.	Растительный и животный мир	Экскурсия. Посещение музея природы. Отчет об экскурсии	1 час
4.	Достопримечательности НСО			
	4.1.	Музеи и театры области	Презентационный материал. Тестирование	1 час
	4.2.	Храмы и монастыри НСО	Беседа по теме занятия. Написание эссе	1 час
	4.3.	Защита мини-проектов «Достопримечательности НСО»	Защита мини-проектов	2 часа
		Урок обобщающего повторения	Проверочная работа	1 час
5.	Природа НСО			
	5.1.	Заказники НСО	Рассказ учителя. Работа с картой	1 час
	5.2.	Памятники природы НСО	Экскурсия. Посещение памятника природы «Бердские скалы». Отчет об экскурсии	1 час
	5.3.	Внутренние воды: соленые озера, пресные озера, подземные воды	Беседа по теме занятия. Заполнение контурной карты	1 час
6.	Районы НСО			
	6.1.	Баганский, Барабинский, Болотнинский, Венгеровский, Доволенский, Сдвинский, Искитимский	Работа в мини-группах. Защита работ «Характеристика района»	1 час
	6.2.	Карасукский, Каргатский, Колыванский, Коченевский, Кочковский, Краснозерский, Куйбышевский, Купинский	Работа в мини-группах. Защита работ «Характеристика района»	1 час
	6.3.	Кыштовский, Маслянинский, Мошковский, Новосибирский, Ордынский, Северный, Сузунский, Татарский	Работа в мини-группах. Защита работ «Характеристика района»	1 час
	6.4.	Тогучинский, Убинский, Усть-Таркский, Чановский, Черепановский, Чистозерный, Чулымский	Работа в мини-группах. Защита работ «Характеристика района»	1 час
7.	Социальный комплекс и промышленность области НСО			
	7.1.	Социальный комплекс области: медицинский, центры науки	Встреча с учеными НСО. Написание эссе	1 час

1	2	3	4	5
	7.2.	Легкая и химическая промышленность Новосибирской области	Экскурсия. Посещение мультимедийного выставочного центра НЗХК. Отчет об экскурсии	1 час
	7.3.	Лесная и деревообрабатывающая промышленность. Пищевая промышленность	Анализ видеосюжета	1 час
	7.4.	Сельское хозяйство Новосибирской области	Работа с картами, практикум. Написание эссе	1 час
8	Экологические проблемы Новосибирской области			
	8.1.	Экологическая ситуация в НСО	Беседа по теме занятия	1 час
	8.2.	По страницам Красной книги Новосибирской области. Растения	Выполнение и защита мини-проектов. Презентация	1 час
	8.3.	По страницам Красной книги Новосибирской области. Животные	Выполнение и защита мини-проектов. Презентация	1 час
9	Культура и традиции			
	9.1.	Национальный состав населения Новосибирской области	Работа со статистическим материалом и картами, практикум. Проверка работ	1 час
	9.2.	Памятники культуры Новосибирской области	Экскурсия. Посещение Монуменга Славы. Отчет об экскурсии	1 час
	9.3.	Национальные праздники народов Новосибирской области	Выполнение и защита мини-проектов	1 час
	9.4.	«Гордость Новосибирской области»	Экскурсия. Посещение музея А.И. Покрышкина. Отчет об экскурсии	1 час
	9.5.	Итоговое занятие «Что я узнал о НСО»	Беседа по пройденному материалу. Тестирование. Рефлексия	1 час

Содержание

Раздел 1. Введение

Основные цифры, характерные особенности географического положения, рельефа, климата, полезные ископаемые, почвы, водные ресурсы НСО. Условия прохождения программы (виды контроля, основные образовательные занятия).

Раздел 2. У истоков Новосибирской области

История Новосибирской области, история города Новосибирска. Дата образования. Основные этапы развития.

Раздел 3. Географическое положение НСО

Физико-географическое положение, природные зоны, погода и климат, рельеф, почвы, полезные ископаемые, растительный и животный мир Новосибирской области.

Раздел 4. Достопримечательности НСО

Музеи и театры, храмы и монастыри, памятники, архитектурные сооружения Новосибирской области.

Раздел 5. Природа НСО

Заказники, памятники природы, внутренние воды Новосибирской области (соленые озера, пресные озера, подземные воды).

Раздел 6. Районы НСО

Баганский, Барабинский, Болотнинский, Венгеровский, Доволенский, Сдвинский, Искитимский, Карасукский, Каргатский, Колыванский, Коченевский, Кочковский, Краснозерский, Куйбышевский, Купинский, Кыштовский, Маслянинский, Мошковский, Новосибирский, Ордынский, Северный, Сузунский, Татарский, Тогучинский, Убинский, Усть-Таркский, Чановский, Черепановский, Чистозерный, Чулымский.

Раздел 7. Социальный комплекс и промышленность НСО

Социальный комплекс области (медицинский, центры науки), легкая и химическая промышленность, лесная и деревообрабатывающая промышленность, пищевая промышленность, сельское хозяйство Новосибирской области.

Раздел 8. Экологические проблемы НСО

Экологическая ситуация в Новосибирской области. По страницам Красной книги НСО (растения и животные).

Раздел 9. Культура и традиции

Национальный состав населения, памятники культуры, национальные праздники народов НСО. Великие имена Новосибирской области. Итоговое занятие. Рефлексия.

Список рекомендуемой литературы для освоения программы

1. Археологические изыскания в Западной Сибири: прошлое, настоящее, будущее (к юбилею профессора Т.Н. Троицкой): сб. науч. тр. / отв. ред. акад. В.И. Молодин. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2010.
2. Кравцов В.М., Донукалова Р.П. География Новосибирской области. Новосибирск, 1996.
3. Борисов Б.Л. История Новосибирской области: учеб. пособие для 9–10 кл. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1977.
4. Миненко Н.А. История Новосибирской области: с древнейших времен до конца XIX в.: учеб. пособие для учащихся 7–8 кл. 2-е изд. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1983.
5. Справочник по административно-территориальному устройству Новосибирской области 1937–2006 гг. / под ред. В.В. Моисеева, О.К. Кавцевич. Новосибирск, 2007.
6. Природа Новосибирской области: учебное пособие для вузов по специальности «География» (национально-региональный (вузовский) компонент) / Т. А. Горелова [и др.]; Новосиб. гос. пед. ун-т. Новосибирск, 2011.
7. Весь Новониколаевск: адресно-справочная книга. 1924–1925 гг.: с краткой историей и планом города. Новосибирск, 1925. XXIV, 178, XIX с.
8. Атлас Новосибирской области: учебно-справочное пособие для изучения области в школах, на факультативных курсах и для внеклассной краеведческой работы. Новосибирск, 1979. 32 с.: карты.

9. Новосибирск. 100 лет. События. Люди. Новосибирск: Наука. Сиб. издат. об-ние, 1993. 471 с.
10. Промышленное развитие Новосибирской области. 1946–1965 гг.: сб. док. / сост. Т.Н. Каплина и др. Новосибирск: Кн. изд-во, 1991. 268 с: табл.
11. Борисов Б. Л. История Новосибирской области: учеб. пособие для 9–10 кл. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1977. 83 с.: ил.
12. Звезды доблести ратной: о Героях Сов. Союза новосибирцах. 2-е изд., доп. Новосибирск: Кн. изд-во, 1986. 429 с.: портр.; То же. 1-е изд. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1979. 415 с.: портр.
13. Новосибирская область: экономико-географическое описание / под ред. М.С. Бурлакова и др. Новосибирск: Новосибиргиз, 1939. 250 с.: карта.
14. Памятники истории, архитектуры и монументального искусства Новосибирской области: каталог: в 4 кн. Кн. 1: Новосибирск: (памятники, состоящие на гос. охране) / под общ. ред. Л.В. Тимяшевской. Новосибирск, 1998. 200 с.: ил., схемы.
15. Памятники Новосибирской области: сборник статей о памятниках археологии, истории и архитектуры / сост. Л.М. Горюшкин, Б.И. Семка. Новосибирск: Кн. изд-во, 1989. 198 с.: ил.
16. Районы Новосибирской области (природно-экономическая характеристика). Новосибирск: Кн. изд-во, 1959. 367 с.: ил., карты.
17. Страницы истории Новосибирской области: люди, события, культура: Первая областная научно-практическая конференция краеведов: тез. докл. и сообщ.: в 2 ч. М., 1995. Ч. 1. 198 с. Ч. 2. 193 с.
18. Горюшкин Л.М., Семко Б.И. Памятники Новосибирской области. Новосибирск: Книжное издательство, 1989. 200 с.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ МУЗЕЙНЫХ УРОКОВ ГЕОГРАФИИ

С.Л. Заушицына

Дивногорский колледж-интернат олимпийского резерва

Музейная педагогика, музейный урок, карточка-гид, образовательные эффекты, краеведение.
В статье приведены два варианта авторской карточки-гида, которые позволили педагогу достигнуть стойких образовательных эффектов при изучении некоторых тем географии на краеведческом материале экспозиций Красноярского краевого краеведческого музея.

EDUCATIONAL EFFECTS OF MUSEUM GEOGRAPHY LESSONS

S.L. Zaushitsyna

Divnogorsk Boarding College of Olympic Reserve

Museum pedagogy, museum lesson, guide card, educational effects, local lore.

The article presents two versions of the author's card-guide, which allowed the teacher to achieve persistent educational effects when studying some topics of geography on the local history material of the expositions of the Krasnoyarsk Regional Museum of Local Lore.

Красноярский краевой краеведческий музей – это настоящая кладовая, в которой собрано все, что позволяет почувствовать себя частью огромного пространства – нашей малой Родины – Красноярского края. По большей части именно для этого на обобщающих уроках организуется выезд в музей. Дорога от Дивногорска до Красноярска используется для установки на работу: обучающиеся получают дидактическую карточку, знакомятся с ней, задают уточняющие вопросы.

Пример дидактической карточки: «Привет, я твой музейный гид. Ты можешь абсолютно свободно (в рамках указанного учителем времени) перемещаться по залам музея, внимательно рассматривая экспонаты, слушая аудиогид, используя инфостойку – ты увидишь, что музейное пространство тебе передаст информацию о нашем крае своим языком. Ты точно ответишь на вопросы:

Какие народы нашего края первыми надели солнцезащитные очки?

Мужчины какой национальности нашего края носят на голове платок?

Как называется руль в оленьей упряжке?

Кто был первым Губернатором Енисейской губернии?

Годы жизни великого земляка-живописца, которому посвящен целый зал?

Какие животные обитают в тундре?

Какие жители населяют подземелье тайги?

Почему в выставочном зале летает космический спутник?»

Результат работы можно представить как в виде текстовых ответов, так и в виде фотоотчета:

«Привет, я твой музейный гид. Ты можешь абсолютно свободно (в рамках указанного учителем времени) перемещаться по залам музея, внимательно

рассматривая экспонаты, слушая аудиогид, используя инфостойку – ты увидишь, что музейное пространство тебе передаст информацию о нашем крае своим языком. Ты точно узнаешь, что:

Наш край – архикосмический! (селфи с наскальным рисунком и первобытным человеком + селфи с космическим спутником)

Наш край – творческий! (селфи в Суриковском зале и зале Хворостовского)

Наш край – многонациональный! (селфи с представителями национальностей края)

Наш край – огромный! (селфи с мамонтом, селфи с белым медведем, селфи с лосем и др.)

Наш край – самый любимый! (фото, которое ты захотел сделать в музее сам)

Работа в музее организована абсолютно автономно. Здесь каждый обучающийся раскрывается в выстраивании своей траектории решения задач. Проверка выполнения заданий и обсуждение проходят в автобусе по дороге в Дивногорск.

Замечено, что за отведенное время обучающиеся максимально концентрируются на решении образовательной задачи и самостоятельно находят объект, позволяющий эту задачу решить. Это способствует повышению познавательной и социальной активности, способствуя созданию целостной картины Красноярского края.

УРОК-СКАЗКА В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ)

Е.В. Иванникова

Кемеровский государственный университет

Научный руководитель кандидат экономических наук, доцент А.И. Зайцева

Методика обучения географии, педагогические технологии, игровые технологии, нестандартный урок, урок-сказка.

В статье рассмотрена возможность применения урока-сказки как одной из форм нестандартного обучения географии. В качестве примера представлена методическая разработка занятия, посвященного изучению Солнечной системы.

FAIRY-TALE LESSON IN LEARNING GEOGRAPHY (BY THE EXAMPLE OF STUDYING SOLAR SYSTEM)

E.V. Ivannikova

Kemerovo State University

Research Adviser Candidate of Economics, Docent A.I. Zaytseva

Methodology of teaching geography, pedagogical technologies, game technologies, non-standard lesson, fairy-tale lesson.

The article considers the possibility of using a fairy-tale lesson as a form of non-standard geography teaching. The methodical development of a class devoted to the study of the solar system is presented as an example.

Одной из проблем современного образования в целом и конкретно обучения географии является преобладание традиционных способов обучения, которые в настоящее время уже не способны удовлетворить требования общества к личности выпускника. Становится все более очевидным тот факт, что таких результатов не достичь с помощью репродуктивных способов обучения, где обучающийся является пассивным участником образовательного процесса при доминирующей роли педагога [2].

Введение ФГОС заложило новую парадигму образования – личностно-деятельностную. Теперь главное место в процессе обучения отводится активной, разносторонней и в максимальной степени самостоятельной деятельности обучающегося. Задача учителя изменилась: теперь он не дает знания в готовом виде, а создает необходимые условия для того, чтобы обучающийся «добыл» эти знания.

Вместе с тем учитель географии должен содействовать не только получению знаний, предусмотренных школьным курсом географии, но и создавать на уроках условия для всестороннего развития личности, освоения обучающимся универсальных учебных действий, другими словами, учитель должен учить обучающегося учиться и формировать мотивацию к самообразованию и саморазвитию.

Одной из наиболее эффективных педагогических технологий, позволяющих реализовывать такой подход, являются игровые технологии, поскольку их основа – игровая деятельность, которая оказывает огромное влияние на развитие личности в детском возрасте, при этом не теряя своего значения и на следующих возрастных ступенях и дополняя другие виды деятельности. Однако важно различать естественную игровую деятельность и целенаправленную педагогическую игру, подчиненную достижению заранее определенного результата.

Педагогическая игра – это метод изучения, освоения и апробации определенных моделей педагогических решений и соответствующих педагогических действий в имитируемой ситуации, выбор их оптимального варианта. Конечная цель игры – обучение методике реализации задач, стоящих перед школой, и проблем, постоянно возникающих в учебно-воспитательном процессе [3].

Анализ педагогического опыта использования игровых технологий в рамках уроков географии показывает, что нередко используются привычные и проверенные формы, не требующие от учителей больших временных затрат при подготовке: например, различные форматы викторины. Существуют, хоть и в меньшем количестве, разработки и более нестандартных занятий, требующих уже больших усилий, прежде всего творческих. К ним относятся, например, уроки с использованием деловых или настольных игр или уроки-путешествия.

Крайне редко учителями географии проводятся уроки-сказки. Чаще всего они используются в обучении младших школьников, а в среднем звене их применяют в основном учителя русского и иностранных языков, литературы. Однако такой вид урока, способствующий активному приобщению учеников к знаниям, может быть успешно использован и в географии. Такая нестандартная форма работы позволяет создать благоприятную атмосферу для педагогического взаимодействия, способствует активизации внимания обучающихся, непременно вызывает интерес к изучаемой теме.

Конечно, планирование такого урока – трудоемкий процесс: учителю необходимо придумать собственную сказку, которая будет основой всего занятия. Однако стоит отметить, что можно использовать как основу уже существующие произведения, например, взять знакомых обучающимся персонажей и «поместить» их в другие, соответствующие контексту занятия условия, создать определенные события.

Важно помнить, что такая форма является разновидностью игры, а значит, это не просто рассказ учителя – необходимо в ходе повествования проработать моменты активности обучающихся, предусмотреть задания, в процессе выполнения которых они получают новые или совершенствуют имеющиеся знания или умения.

Школьный курс географии 5-го класса предусматривает значительное число тем, в изучение которых можно интегрировать игру-сказку: это в первую очередь разделы «Географическое изучение Земли» и «Земля – планета Солнечной системы» [4]. Так, для изучения темы «Соседи Солнца» может быть предложена авторская разработка урока-сказки, цель которого – формирование

представлений о расположении и особенностях крупных небесных тел, входящих в состав Солнечной системы. В ходе занятия решается целый ряд образовательных, воспитательных и развивающих задач.

В начале урока учитель вводит обучающихся в курс дела: рассказывает о том, что сегодня им предстоит помочь Маленькому Принцу в путешествии по Солнечной системе. Для этого им необходимо выполнить задания, а именно заполнить пропуски в сведениях о планетах с использованием учебника и других источников. При этом сами задания сформулированы как часть сказки, а обучающемуся достается роль самой планеты или ее исследователя (рис.).

Я – Нептун, являюсь __ и _____ по удаленности от Солнца планетой Солнечной системы. Я назван в честь _____. Я мал, но очень красив, моя поверхность прекрасного _____ цвета. В огромном космическом пространстве я не одинок, у меня есть сразу ____ спутников, и самым большим моим другом является _____. Люди познакомились со мной только в _____ году.

Я – почетный астроном, наблюдающий за Нептуном всю свою жизнь, сделал множество открытий и выяснил: эта планета относится к группе _____, и ее диаметр составляет _____ км. Сутки длятся меньше, чем на Земле, а конкретно ____ часов ____ минут, а оборот вокруг Солнца занимает у Нептуна _____ года. Средняя температура данной планеты составляет _____ градусов по Цельсию.

Рис. Примеры заданий

После выполнения заданий учитель начинает повествование, в ходе которого обучающимся предоставляется слово – необходимо озвучить свой текст с уже восстановленными пропусками. Далее представлен фрагмент сказки.

«Когда Маленький Принц пересекает “границы” систем и оказывается в Солнечной системе, первым, что он видит, становится необычайно красивая планета. Маленькому Принцу она кажется большой и холодной. Действительно, она располагается “на краю” системы, очень далеко от Солнца. Какая планета встретила Принца? Конечно же, это был Нептун. Пожалуйста, Нептун и его исследователь, вам слово».

Таким образом, обучающиеся, сначала работая с заданиями, а затем активно слушая друг друга и учителя, получают знания о порядке расположения планет и их признаках. Кроме этого, создаются предпосылки для последующего изучения Земли как уникальной планеты Солнечной системы.

Конечно, это лишь один из примеров возможного использования такой формы. Урок-сказка как нельзя лучше подходит для обучения пятиклассников, у которых еще только происходит переход от начальной ступени к основной, однако это не означает, что такие уроки нецелесообразны для старших детей.

Напротив, анализ литературы, посвященной особенностям развития и обучения младших подростков, показывает, что ступень основного общего образования является трудным этапом как для педагогов, так и для самих обучающихся. У обучающихся появляются новые проблемы и потребности, связанные с психической и физиологической перестройкой организма.

Учитель же должен своевременно реагировать на изменения в поведении обучающихся, менять образовательные и собственные поведенческие траектории для создания оптимальных условий обучения – таких, в которых в как можно большей степени сглаживаются негативные последствия взросления обучающихся. Использование игр-сказок в обучении является одним из путей создания подобных условий. Не зря И.В. Вачков отмечает, что сказка применяется в практике и учителями, и психологами, и врачами, ведь она обладает ресурсом, позволяющим решать различные профессиональные задачи [1].

Знания, усвоение которых происходит без интереса, по мнению психологов, не становятся полезными. Урок-сказка, способный придать образовательному процессу положительную эмоциональную окраску, – один из актуальных способов развития познавательной активности обучающихся в целом и повышения их заинтересованности в изучении географии в частности.

Библиографический список

1. Вачков И.В. Сказкотерапия: развитие самосознания через психологическую сказку. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Ось-89, 2007. 144 с.
2. Концепция развития географического образования в Российской Федерации (опубликовано на портале 30.12.2018). URL: <https://docs.edu.gov.ru/> (дата обращения: 26.10.2023).
3. Педагогический словарь-справочник: учебно-методическое пособие для студентов-магистрантов, аспирантов и педагогов / А.И. Воротникова, Т.Л. Кремнева. Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2017. 73 с.
4. Реестр примерных основных общеобразовательных программ. М., 2013–2023. URL: <https://fgosreestr.ru/> (дата обращения: 31.10.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Г.М. Идиатуллина

Красноярский государственный педагогический университет

им. В.П. Астафьева

Научный руководитель А.И. Шадрин

Популяризация географии, географическое образование, географические знания населения. В статье рассматриваются вопросы отношения населения к географическим знаниям у различных групп населения, популяризации географии через РГО. Приводится информация о совершенствовании географического образования.

RESEARCH OF THE PROBLEM OF GEOGRAPHICAL KNOWLEDGE IN SEVERAL GROUP OF ENVIRONMENT

G.M. Idiatullina

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Scientific supervisor A.I. Shadrin

Popularization of geography, geographical education, geographical knowledge of the population. The article discusses the study of the population's attitude to geographical knowledge among various groups of the population, the popularization of geography through the Russian Geographical Society. Information is provided on improving geographical education.

С развитием инновационно-информационного общества происходят значительные изменения в системе образования Российской Федерации. Модернизация российского образования предусматривает высокие требования к уровню сознательности, просвещенности и культуры человека. География как наука имеет огромный гуманистический потенциал, изучая пространственный аспект человеческой деятельности. О роли и значении географии для общечеловеческой культуры и образования писали многие деятели культуры и искусства еще в XIX в. (Н.В. Гоголь, В.Г. Белинский, К.Д. Ушинский, К.Г. Паустовский), считая, что географическая культура является составной частью общей культуры человека.

Значительные «накопления» исследовательских материалов многочисленных научных экспедиций по изучению просторов материковой части Российской Империи, ее морских просторов, способствовали учреждению в 1845 г. Императорского русского географического общества (ИРГО). В его организации приняли участие географы-исследователи, мореплаватели и военачальники, а также общественные деятели и царские особы. Первое собрание членов учредителей ИРГО проводилось на квартире известного врача, составителя первого словаря русского языка В.И. Даля. Это говорит о том, что географические знания были

интересны и востребованы в то время специалистами различных сфер. Это сформировало географию как комплексную науку, охватывающую и синтезирующую разные области знаний при изучении населения и территорий.

Вопрос о географической образованности молодого поколения и общества в целом актуален и в настоящее время. Вместе с тем часто наблюдаются географическое невежество и небрежность, которые проявляются не только в бытовой сфере, но и в профессиональной деятельности у различных групп населения и, самое главное, в управленческой среде.

Для изучения вопроса о том, в чем видят значение географических знаний наши современники красноярцы, нами был проведен опрос 100 респондентов из числа разных групп населения по возрасту (кроме школьников), уровню образования и профессиональной занятости. Опрос проводился методом случайной выборки в учебных учреждениях (кроме обучающихся на географических специальностях), трудящихся, работающих в различных учреждениях здравоохранения, торговли, промышленных предприятий и др.

По возрасту большую часть составила группа от 21 до 35 лет. Это молодые люди активного возраста, имеющие опыт работы. Некоторые недавно закончили вузы или учреждения среднего и начального профессионального образования. По уровню образования контингент опрошенных тоже был различным, но большую часть составляли люди с высшим, незаконченным высшим и средним профессиональным образованием (рис. 1).

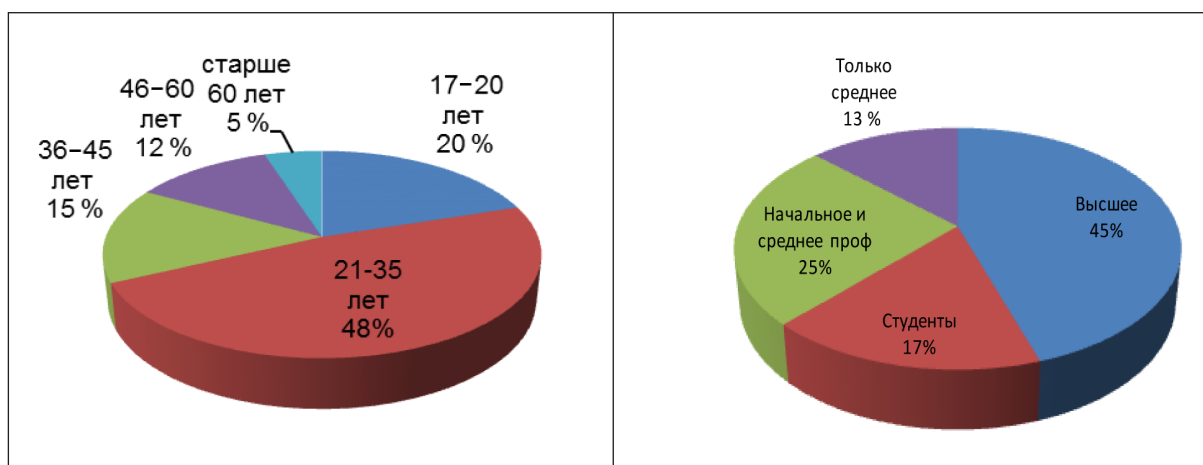


Рис. 1. Распределение респондентов по возрасту и уровню образования

Из числа опрошенных 73 человека ответили, что географические знания не обязательны в повседневной жизни, в том числе 35 человек сказали о предпочтениях знанию иностранных языков, истории. Пять респондентов признали ненужность географических знаний, подтверждая свое мнение популярными выражениями: самолет и поезд отвезут куда надо, а погоду скажут по телевизору. Четыре человека затруднились с ответом. И только 18 отметили, что знания географии нужны каждому человеку. Таким образом, всего 9 % принявших участие в опросе красноярцев высказались о ненужности географических знаний или затруднились с ответом.

Распределение опрошенных по возрасту и уровню образования и отношение внутри этих групп к географии отражены в табл. 1; 2; 3.

Таблица 1

Возрастные группы и уровень образования респондентов

Возрастная группа (лет)	Кол-во респондентов	Из них имеют образование			
		высшее	незаконченное высшее (студенты)	начальное и среднее профобразование	только полное среднее
17–20	20	0	15	3	2
21–35	48	22	2	15	9
36–45	15	14	0	1	0
46–60	12	6	0	4	2
Старше 60	5	3	0	2	0
Всего	100	45	17	25	13

Таблица 2

Отношение различных возрастных групп респондентов к географическим знаниям

Возрастная группа (лет)	Кол-во респондентов	Из них назвали значение географических знаний			
		нужны каждому человеку	не обязательны в повседневной жизни	не нужны вообще	затруднились с ответом
17–20	20	2	14	2	2
21–35	48	6	40	2	0
36–45	15	4	10	0	1
46–60	12	4	6	1	1
Старше 60	5	2	3	0	0
Всего	100	18	73	5	4

Таблица 3

Отношение различных групп респондентов по уровню образования к географическим знаниям

Уровень образования	Кол-во респондентов	Из них назвали значение географических знаний			
		нужны каждому человеку	не обязательны в повседневной жизни	не нужны вообще	затруднились с ответом
Высшее	45	14	27	2	2
Незаконченное высшее (студенты)	17	3	12	2	0
Начальное и среднее профобразование	25	1	22	1	1
Только полное среднее	13	0	12	0	1
Всего	100	18	73	5	4

Данные проведенного опроса показывают, что необязательными географические знания считают большая часть молодых людей в возрасте от 17 до 35 лет (73,9 %). Это люди, имеющие высшее образование и незаконченное высшее (студенты) и составляющие 53,4 %. (рис. 2).

Данная группа молодых людей относится к так называемому «поколению ЕГЭ», при котором география является предметом, не востребованным у выпускников, поскольку не нужен для поступления в вузы.

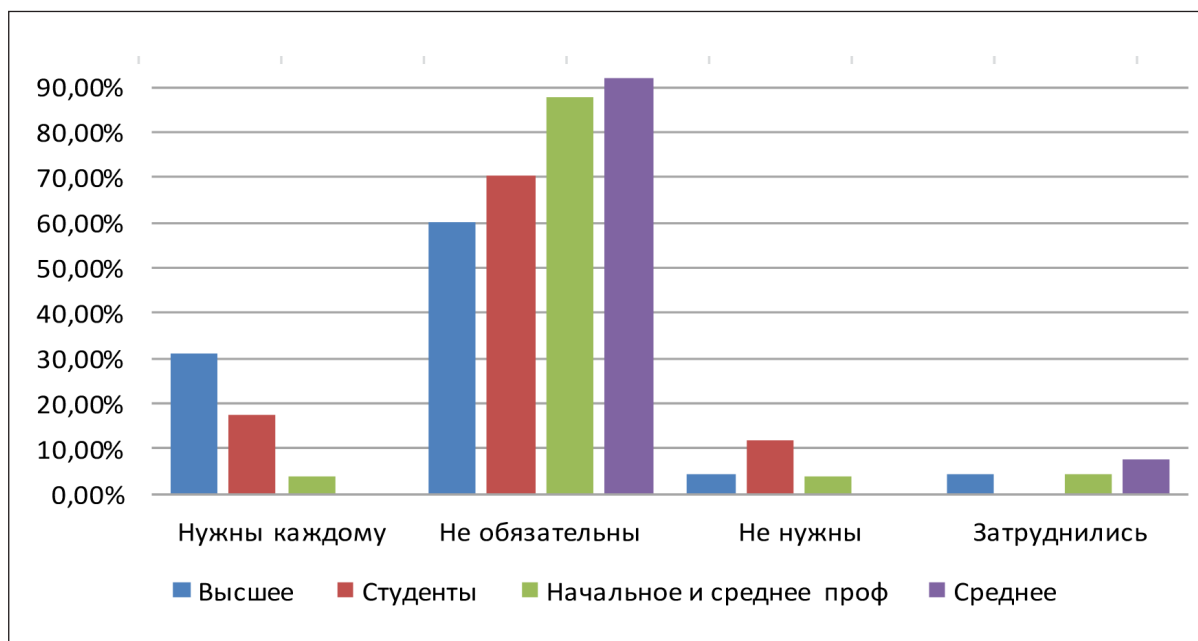


Рис. 2. Отношение к географическим знаниям с разным уровнем образования

Несколько лет назад школьное образование по географии предполагало, что в старших классах предмет «География» становился предметом по выбору и входил в обязательные предметы лишь отдельных профильных направлений. Получается что, значительная часть выпускников школ не изучали географию мира – важную мировоззренческую дисциплину, знание которой сейчас востребовано как никогда. В вузах среди общественных дисциплин география (в частности социально-экономическая география) вообще не рассматривалась, как необходимая часть учебного плана.

Президентом Российской Федерации и правительством уделяется большое внимание модернизации образования. В декабре 2018 г. Правительством Российской Федерации была утверждена Концепция географического образования [1], в которой отмечены все те проблемы, которые проявляются и сейчас, о чем говорит проводимое нами исследование.

Как отмечено в Концепции географического образования, «географическое образование на уровне общего среднего образования должно обеспечивать выпускников школы географическими знаниями в объеме, достаточном для продолжения образования по направлениям профессиональной подготовки, требующим наличия достаточной базы географических знаний (экономика, журнали-

стика, государственное и муниципальное управление, военная служба, международные отношения, туризм, геоэкология и др.)» [1]. Таким образом, люди, выбравшие эти профессии, должны продолжать в высших и средних профессиональных учебных учреждениях изучение географии в блоках общеобразовательных дисциплин и даже в блоке специальных дисциплин (в зависимости от профессиональной необходимости).

Одно из направлений реализации Концепции – популяризация географических знаний через различные мероприятия, предусмотренных государственными программами в области нравственного и патриотического воспитания.

Значительная доля в популяризации географии ложится на Русское географическое общество (РГО), поскольку это самая большая и авторитетная общественная организация в России. Так, в рамках этого направления Русское географическое общество разработало несколько программ и мероприятий, которые реализуются в масштабах страны. Это фотоконкурс «Самая красивая страна», актуальные конкурсы на участие в проектах РГО, «Ночь географии», именные стипендии, «Географический диктант» [2].

Возникает необходимость популяризации географических знаний среди широких масс населения, в том числе специалистов, имеющих непосредственное взаимодействие с населением. По нашему мнению, в первую очередь это работники силовых структур, МЧС, лесного и сельского хозяйства. И здесь, первое слово остается за Русским географическим обществом, которое пошло по пути создания молодежных организаций РГО в студенческой среде. В Красноярском крае уже создано несколько таких организаций. Молодежь привлекается к экспедиционной работе, участию в экологических и других акциях.

Роль географии в формировании гражданина своей страны, человека всестороннего кругозора огромна. В Концепции географического образования прописано, что «наряду с историей Отечества, а также русским языком и литературой, география – базовый учебный предмет для формирования у обучающихся традиционных российских духовных ценностей и самосознания».

Возвращаясь к истории Русского географического общества, следует констатировать, что задачи, поставленные при его организации, как никогда актуальны.

«Первой задачей общества было названо собирание и распространение полных и достоверных сведений о России (в отношении географическо-статистическом и этнографическом).

Второй важной задачей Общества должна стать география общая, под которой тогда понимали изучение зарубежных стран. В первую очередь страны, сопредельные с Россией, – Турция, Персия, Туркестан, Китай, Япония, США и Канада» [3].

Решать эти задачи смогут люди географически грамотные, образованные, понимающие суть происходящих событий и умеющие прогнозировать состояние природы, населения, экономики, политики в пределах отдельных стран и регионов, а также мира в целом.

Библиографический список

1. Концепция географического образования в Российской Федерации. Банк документов Министерства Просвещения РФ. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document> (дата обращения: 26.10.2023).
2. Концепция развития географического образования в Российской Федерации. Промежуточные результаты реализации. URL: <https://eduportal44.ru> (дата обращения: 29.10.2023).
3. Русское географическое общество: история и современность. URL: <http://www.foxtravel.ca> (дата обращения: 28.10.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КУРСА «ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ»

М.В. Карманова^{1,2}, Е.О. Василенко¹, Д.А. Зувев¹

¹Алтайский государственный университет, Барнаул

²Управление по делам ГОЧС г. Барнаула

Проектное обучение, геоинформационные системы, природно-антропогенные системы, методика преподавания.

В статье приведен пример применения технологий проектного обучения при разработке практической части курса «Применение ГИС в изучении природно-антропогенных систем» для обучающихся второго курса магистратуры Института географии Алтайского государственного университета по направлению 05.04.02 География.

METHODS OF PROJECT-BASED LEARNING IN THE TRAINING COURSE “APPLICATION OF GIS FOR THE STUDY OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC SYSTEMS”

M.V. Karmanova^{1,2}, E.O. Vasilenko¹, D.A. Zuev¹

¹Altai State University

²Department of State Emergency Services of Barnaul, Barnaul

Project-based learning, geoinformation systems, natural and anthropogenic systems, teaching methods.

The article provides an example of the use of project-based learning technologies in the development of the practical part of the course “The use of GIS in the study of natural and anthropogenic systems”. The course is studied by second-year students of the Master’s degree 05.04.02 Geography. Institute of Geography, Altai State University, Barnaul.

«**П**роектное обучение (англ. *project-based learning*), или метод проектов, – это подход, при котором студенты обучаются в процессе самостоятельного планирования и разработки решений для некой проблемы или задачи» [6].

Данный метод позволяет вовлечь студента в учебный процесс в качестве полноценного субъекта учебно-познавательной деятельности, формирует познавательную активность, учит системно мыслить и действовать, принимать самостоятельные решения, анализировать их последствия [2; 5]. Описанных навыков в первую очередь ждут от магистрантов, так как им предстоит написать свою первую научную работу – магистерскую диссертацию. Эти же навыки ищет в потенциальном работнике любой работодатель.

В проектном обучении преподаватель может предложить студентам решить уже не типовую задачу из учебника, а самостоятельно разработать проект, основанный на реальных проблемах и потребностях производства. Данный подход успешно применяется как в технических, так и в гуманитарных науках [2].

В работе [5] также отмечаются такие положительные моменты проектного обучения, как наличие открытого вопроса или проблемы, требующей решения, а также необходимость самостоятельного поиска информации и реализации проекта.

В изучении геоинформационных систем (ГИС) формирование у студентов навыков создания ГИС-проектов на практике является важнейшим этапом. Так, руководствуясь вышеизложенным, в основу практической части разрабатываемого курса «Применение геоинформационных систем в изучении природно-антропогенных комплексов» был положен метод проектного обучения.

В первую очередь были сформированы *основные требования к проекту*.

1. Проект должен быть непосредственно связан со спецификой курса – изучением природно-антропогенных систем с помощью ГИС.

2. В ходе выполнения проекта должны быть решены задачи, связанные с изучением существующих процессов, протекающих в близких к изучению курса временных рамках.

3. Тематика проекта должна быть актуальной для субъекта Российской Федерации, на территории которого расположен вуз.

4. Проект должен быть составлен таким образом, чтобы студенты смогли самостоятельно найти большую часть информации для его реализации.

5. Для реализации ГИС-проекта должно быть использовано программное ГИС-обеспечение, распространенное на производстве.

6. Проект должен иметь прикладное значение, а полученные результаты применимы на производстве.

Целью предлагаемой методики проектного обучения является формирование у обучаемых знаний о существующих ГИС в изучении природно-антропогенных систем (ПАС) и навыков применения методов геоинформационного анализа при разработке ГИС-проектов в данной области.

В качестве исследуемой ПАС было выбрано лесное хозяйство [3], так как на территории Алтайского края расположены уникальные ленточные боры, сохранение которых является важной задачей природопользования. Тем не менее последние два десятилетия были отмечены крупнейшими лесными пожарами, заметно сократившими площадь лесов на юго-западе Алтайского края в Михайловском, Егорьевском и Угловском районах. Тематика лесных пожаров затрагивает сразу две отрасли производства: лесное хозяйство и обеспечение безопасности населения.

Объектом исследования для проекта была выбрана территория лесного массива в Егорьевском районе, отмеченная серией лесных пожаров, случившихся летом 2023 г.

На первом этапе преподавателем озвучиваются вводные данные, приближенные к задачам, решаемым на производстве.

Вводные данные: с 7 по 22 июня 2023 г. на территории Егорьевского района Алтайского края произошло два крупных лесных пожара. По данным Минприроды региона, площадь пожара на 7 июня составила 5,2 тыс. га. Площадь пожара, разгоревшегося с 19 по 22 июня, составила около 9 тыс. га. К ГИС-разработчикам обратились сотрудники Лебяжинского и Ракитовского лесничеств для уточнения площади сгоревшего леса, а также определения номеров кварталов лесничеств, попавших в зону пожара. Одновременно с лесниками Главное управление МЧС России по Алтайскому краю просит определить, какие населенные пункты Егорьевского района подвержены угрозе риска перехода лесного пожара на территорию населенного пункта.

Таким образом, заказчиками были поставлены следующие задачи.

1. Определение площади выгоревшего леса на территории указанных лесничеств в результате лесных пожаров, действовавших на территории Егорьевского района с 7 по 22 июня 2023 г.

2. Составление каталога лесных кварталов, попавших в зону лесных пожаров, содержащего номера кварталов, их площадь и принадлежность к указанным лесничествам.

3. Составление перечня населенных пунктов, подверженных угрозе риска перехода лесных пожаров.

Главная идея, которую преподаватель должен донести до обучаемых, сводится к тому, что, в отличие от привычной практической работы, цель выполнения данного проекта – не просто правильное решение поставленных задач, но и максимальное сокращение временных и трудовых затрат. Для этого студентам проводятся параллели с оплатой труда на производстве: одну и ту же работу можно делать разными способами, поэтому чем меньше сил и времени они потратят на нее, тем выгоднее в экономическом плане будет для них проект. Следовательно, при планировании работ нужно максимально автоматизировать процессы производства и избегать неоправданных действий.

На первом этапе студентам было необходимо сформулировать цель, определить методы и разработать план реализации проекта. На втором и третьем этапах студенты должны были создать ГИС-проект и защитить его результаты перед потенциальным заказчиком в лице преподавателя.

Подробно этапы и роли участников учебного процесса описаны в табл. 1.

Таблица 1

Этапы выполнения проекта и роли участников

Этап	Преподаватель	Обучаемые
1	2	3
I этап	Озвучивание вводных данных и задач, поставленных заказчиком	1. Изучение вводных данных и задач, поставленных заказчиком. 2. Выбор названия проекта.
	Контроль учебного процесса и консультационная деятельность	1. Формулирование цели и задач проекта. 2. Определение методов реализации проекта. 3. Составление плана реализации проекта.

1	2	3
II этап	Контроль учебного процесса и консультационная деятельность	Методы и материалы – подготовка данных и разработка базовой части проекта: 1) определение перечня необходимых исходных данных, поиск и изучение их источников; 2) выбор программного обеспечения, определение структуры слоев ГИС-проекта и атрибутивной информации; 3) создание базовых слоев ГИС-проекта и заполнение их атрибутивных таблиц.
		Исследование – решение расчетных задач: 1) определение площади выгоревшего леса; 2) определение лесных кварталов, попавших в зону лесных пожаров; 3) определение населенных пунктов, подверженных угрозе риска перехода лесных пожаров.
III этап	Оценка результатов выполнения проекта	Представление результатов исследования – составление отчета о выполнении проекта: 1) составление отчета, содержащего сведения о площади выгоревшего леса; 2) составление каталога лесных кварталов, попавших в зону лесных пожаров; 3) составление перечня населенных пунктов, подверженных угрозе риска перехода лесных пожаров

На первом этапе была сформулирована *цель проекта* – разработка ГИС-проекта для оценки последствий лесных пожаров на территории Егорьевского района Алтайского края в 2023 г., а также определение перечня населенных пунктов, подверженных угрозе риска перехода лесных пожаров.

Рабочим названием для проекта было выбрано название «Горелый лес». План проекта представлен также в табл. 1 в разделах II и III этапов.

Практическая часть курса, рассчитанная на 26 академических часов, предварялась лекционной частью (6 часов), которая была усвоена студентами с разной степенью успешности. Поэтому в проектном обучении консультационная деятельность преподавателя заключается в том, чтобы предоставить студентам возможность коллективно прийти к самостоятельному решению поставленных задач, корректируя данный процесс, и лишь в случае неудачи подсказать обучаемым наиболее эффективное решение.

Так, на втором этапе при выполнении раздела «Методы и материалы» магистранты, руководствуясь знаниями, полученными в ходе изучения курса «Методы обработки данных дистанционного зондирования Земли», правильно использовали каталог спутниковых снимков Геологической службы США (USGS). Ими были выбраны данные системы LandSat-8, позволяющей получить оптимальный набор спутниковых снимков для выбранной территории с разрешением 30 м, достаточным для выполнения поставленных задач. Данные снимки

уже имеют координатную привязку, что сокращает время на их обработку. Снимки были отобраны по следующим параметрам:

- покрывают исследуемую территорию;
- исследуемая область минимально закрыта облаками.

Также студентами были правильно определены временные параметры поиска: с мая по август 2023 г., т. е. в максимальной близости к событию. В табл. 2 и на рис. 1 представлены результаты отбора спутниковых снимков.

Таблица 2

Параметры отобранных спутниковых снимков ДЗЗ

ID снимка / название файла	Дата	Цель изучения
LC09_L1TP_149024_20230506_20230506_02_T1	2023/05/06	Состояние лесного массива до пожара
LC08_L1TP_149024_20230615_20230622_02_T1	2023/06/15	Состояние лесного массива после первого пожара 7 июня 2023 г.
LC09_L1TP_149024_20230623_20230623_02_T1	2023/06/23	Состояние лесного массива после второго пожара 19–22 июня 2023 г.

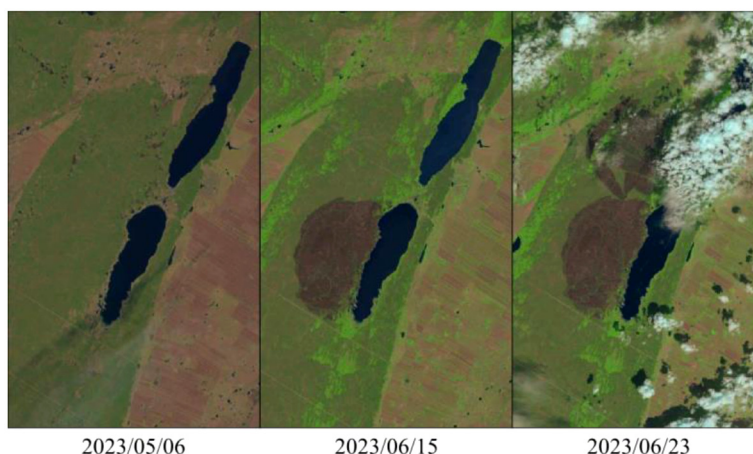


Рис. 1. Исследуемая территория на отобранных спутниковых снимках LandSat-8 до и после пожаров

Данные о лесничествах были получены из открытого интернет-источника веб-ГИС «Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) России» [1]. Данный ресурс дает исчерпывающую информацию о лесохозяйственных границах и лесных кварталах.

Для определения границ муниципальных районов и населенных пунктов было решено использовать веб-ГИС «Публичная кадастровая карта» (ГИС ПКК).

Было установлено, что согласно [4] населенными пунктами, подверженными угрозе лесных пожаров, считаются поселения, расположенные менее чем в 50 метрах до границы леса. Для наглядности студентам было предложено увеличить данное расстояние до 2000 м.

Для выполнения ГИС-проекта были предложены на выбор инструментальные ГИС: QGIS и ArcMap. Оценив возможности каждой ГИС, студенты выбрали лицензионную версию коммерческого продукта ArcMap. Они отметили

преимущества создания в ней файловой базы данных, такие как расширенные возможности обработки классов объектов, возможность создания отдельных атрибутивных таблиц и топологий, автоматического вычисления площадей объектов в таблицах слоев.

На этом же этапе была определена оптимальная послойная структура ГИС-проекта, состоящая из картографической и тематической основы. Часть слоев должна быть отрисована вручную на основе данных ДЗЗ, часть создана инструментами ArcMap из отрисованных слоев (табл. 3). В том числе было принято решение о том, что для экономии времени слой лесных кварталов целесообразно создавать, используя границы слоя «Лесной массив» и пересекающиеся линии просек слоя «Просеки».

Таблица 3

Описание полученной структуры ГИС-проекта

Слой	Геометрия	Объекты слоя	Источник данных	Название атрибутов (тип данных)
Картографическая основа проекта				
Лесной массив	Полигон	Площадь лесного массива без учета выгоревших участков	Данные ДЗЗ	Нет
Гидрография	Полигон	Крупные водоемы	Данные ДЗЗ	Нет
Населенные пункты	Полигон	Площади населенных пунктов	ГИС ПКК	Название (текст)
Просеки	Линия	Линии просек	Данные ДЗЗ	Нет
Лесные кварталы	Полигон	Площади лесных кварталов	ГИС ЛВПЦ из объектов слоев «Лесной массив», «Просеки»	Номер квартала (текст)
Лесничества	Полигон	Площади лесничеств	ГИС ЛВПЦ из объектов слоя «Лесные кварталы»	Название (текст)
Тематическая часть проекта				
Горельник	Полигон	Участки выгоревшего леса	Данные ДЗЗ	Дата пожара (дата/время)
Зона риска	Полигон	Двухкилометровая буферная зона вокруг лесного массива	Из объектов слоя «Лесной массив»	Нет

План выполнения ГИС-проекта «Горелый лес»

1. Создание файловой базы в ArcMap, создание наборов классов слоев «Картографическая основа» и «Тематическая часть» (выбор системы координат проекции), сохранение проекта.

2. Размещение в проекте полученных спутниковых снимков и отрисовка объектов слоев «Лесной массив», «Гидрография», «Населенные пункты», «Просеки». Ввод атрибутивных данных. Вырезание объектов слоя «Гидрография» из объектов слоя «Лесной массив». Создание буферной зоны из объектов лесного массива в слое «Зона риска».

3. Создание полигонов слоя «Лесные кварталы» из объектов слоев «Лесной массив» и «Просеки» (инструмент «Построить полигоны» на панели инструментов «Расширенное редактирование»). Ввод атрибутивных данных.

4. Отрисовка по границам объектов слоя «Лесные кварталы» границ лесничеств (инструмент «Трассировка» на панели «Редактирование»). Ввод атрибутивных данных.

5. Отрисовка участков горелого леса в слое «Горельник». Ввод атрибутивных данных. Получение данных о площади сгоревшего леса из таблицы атрибутов слоя.

6. С помощью инструмента Анализ (Analysis) – Извлечение (Extract) в ArcToolBox из слоев «Лесные кварталы», «Лесничества», «Горельник» создание слоя «Утраченные лесные кварталы», содержащего только те части полигонов лесных кварталов, которые попали в зону пожаров. Таблица слоя наследует следующие атрибутивные данные: номер и площадь квартала, название лесничества. С помощью инструмента Экспорт – Excel экспортируем таблицу полученного слоя в Excel. Получение каталога утраченных лесных кварталов.

7. С помощью инструмента Анализ (Analysis) – Наложение (Overlay) из слоев «Населенные пункты» и «Зона риска» создание слоя «Населенные пункты в зоне риска». Экспорт таблицы данного слоя в Excel для формирования перечня населенных пунктов, подверженных угрозе риска лесных пожаров.

8. Подготовка текстовой и графической (рис. 2) части отчета.

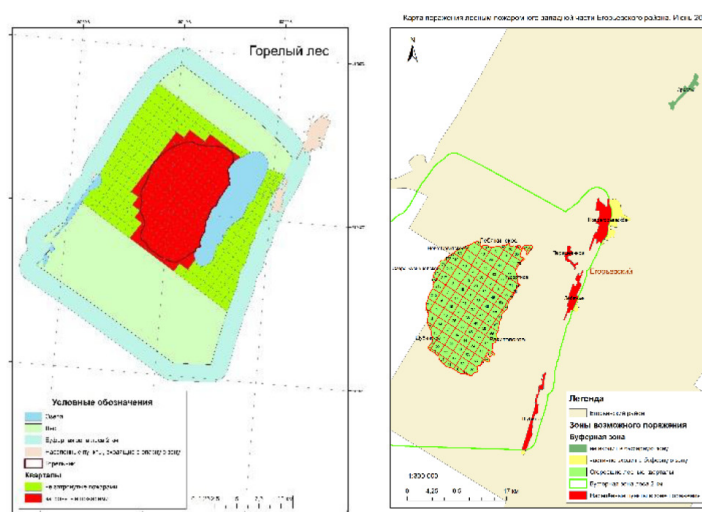


Рис. 2. Созданная студентами картографическая часть отчета проекта «Горелый лес»

Предложенная методика проектного обучения была успешно апробирована в рамках изучения курса «Применение ГИС в изучении природно-антропогенных систем» студентами второго курса магистратуры Института географии Алтайского государственного университета по направлению 05.04.02 География в первом семестре 2023–2024 учебного года. В работе использованы материалы отчетов студентов группы 9.201М-1. Двое студентов стали соавторами данной статьи. Полученные результаты могут быть использованы в работе муниципальных органов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Библиографический список

1. «Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) России» // АНО «Институт экологических решений». М., 2023. URL: <https://hcvf.ru/ru/maps/hcvf-altayskogo-kraya> (дата обращения: 08.11.2023).
2. Мусихин И.А. Проектное обучение в вузе: организация и типичные ошибки // Актуальные вопросы образования. 2021. № 1. С. 16–21.
3. Новоселов А.С. Основы природопользования. Курс лекций: учебное пособие / Вологод. гос. ун-т. Вологда, 2017. 64 с.
4. Постановление Правительства РФ от 21.05.2021 № 766 «О внесении изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации» // КонсультантПлюс. М., 2023. URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/69269.html> (дата обращения: 08.11.2023).
5. Султанова Т.А. Проектное обучение: учебно-методическое пособие / Оренбургский гос. ун-т. Оренбург, 2019. 111 с.
6. Что такое проектное обучение и где оно применяется // Skillbox-Media. М., 2023. URL : <https://skillbox.ru/media/education/что-такое-проектное-обучение-i-gde-ono-primenyaetsya> (дата обращения: 08.11.2023).

ЗНАЧЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ В ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Н.А. Кочеева

Горно-Алтайский государственный университет

Рисунок, география, геология, образование.

В статье рассмотрена необходимость и возможность для рисования геолого-географических объектов.

THE IMPORTANCE OF DRAWINGS IN GEOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL EDUCATION

N.A. Kcheeva

Gorno-Altai State University

Drawing, geography, geology, education.

The article considers the necessity and possibility for drawing geological and geographical objects.

Замечательный современный ресурс Википедия, ссылаясь на ряд работ, дает такое определение понятия: «Графическая грамотность – это способность понимать информацию, представленную графически, которая включает в себя общие знания о том, как извлекать информацию и делать выводы из различных графических форматов. Несмотря на родственные связи, графическая грамотность отличается от других форм грамотности в том смысле, что она более конкретно связана со способностью человека извлекать смысл из информации, представленной графически. Она может включать хранение ментальных представлений в долговременной памяти, знания о свойствах различных типов форматов и процедурах их интерпретации. Однако, подобно другим видам грамотности, более высокая графическая грамотность связана с более высоким уровнем образования и предполагает, что развитие навыков, необходимых для интерпретации графической информации, требует знаний, приобретаемых в результате формального образования и опыта» [2].

Графическую грамотность исследовали ученые Н.Г. Агаркова, А.И. Брехунец, С.М. Ганеев, Р.М. Горбатюк, М.В. Матвеева, М.Ю. Пермякова, Л.З. Тархан, Р.В. Чурбаев, И.В. Шалашова, Н.П. Щетина и другие. «При этом в работах исследователей графическая грамотность рассматривалась в различных аспектах: как функционально-графическая грамотность в контексте математики при построении графиков функций; как геометро-графическая грамотность в контексте подготовки специалистов к технической деятельности; как способ дифференцировки и перекодирования звуков в соответствующие буквы при письме» [1, с. 94]. Конечно, вид графической грамотности определяется сферой деятельности личности.

Для геолого-географического образования важно умение делать иллюстрации своих исследований, особенно для полевого этапа работы, т. е. на стадии сбора фактического материала.

Сегодня цифровая фотография открыла практически безграничные возможности для фиксации всего, что хотелось бы оставить в памяти и через время вернуться к просмотру. Бывает даже так, что на фотографии высвечивается то, на что «фотограф» не обратил внимание. Сегодня количество снимков ограничено только емкостью устройств. Однако преподаватели дисциплин геолого-географического цикла продолжают требовать рисования объектов наблюдения. Возникает вопрос: «Зачем?». В процессе обучения чаще всего дается короткий ответ. Поэтому остается необходимость развернуть его и привести некоторое обоснование.

Опыт работы показал, что зарисовки продолжают оставаться важной составляющей наблюдений. Упомянутый ранее эффект обнаружения на фото того, что не видел наблюдатель. Чаще просмотр фотографий приводит к заключению, что не удалось зафиксировать того, что видел человек, и чем было бы желательно иллюстрировать свои заключения. Поэтому возвращаемся к рисунку.

Нужно сказать о том, что иллюстрации бывают очень разные: диаграммы, графики, схемы, блок-диаграммы и прочие. Карты также можно отнести к рисунку, тем более что начиналась картография с зарисовок и первые карты скорее похожи на картины (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент карты Георга Брауна и Франца Хогенберга – Александрия, 1575 [3]

В нашем случае необходимо отметить, что зарисовка важна в полевых условиях. Особенно это касается географических и геологических объектов и явлений. При пасмурной погоде, при том, что некоторые объекты труднодоступны или, наоборот, доступность хорошая, а угла охвата объектива не хватает, чтобы отобразить весь объект, вряд ли получится иллюстрировать фотографией то, что нужно подчеркнуть. Здесь на помощь придет зарисовка. В полевом дневнике, где делается зарисовка, отмечается много точек, которые требуют пояснения, например, места отбора проб, места находок окаменелостей, более детальное изображение какого-то участка и т. п. Благодаря такому комплексу «текст – описание и зарисовка» формируется и у исследователя и у того, кто читает материал, объективное представление об объекте и о работе, проведенной на нем. Все вместе позволяет сделать правильные выводы.

Если в необходимости зарисовок мы вроде бы убедились, то с навыком рисования все не так просто. Многие считают, что не умеют этого делать и даже не берутся за карандаш. Показательной может служить работа «Основные формы рельефа суши» Штырова В.К. Это учебное пособие предназначено для студентов географического и геологического факультетов, обучающихся по направлениям «География», «Геоэкология», «Геология горючих ископаемых» [4]. На 265 страницах изложено 14 разделов и приведено 16 рисунков, из которых все – фотографии. Нужно отметить, что часть фотографий неплохого качества. Однако такие разделы, как дефляционно-навеянный рельеф внепустынных областей; эоловые формы рельефа; снежные формы рельефа; озерные формы рельефа; морские формы рельефа; органогенные (биогенные) формы рельефа вообще не имеют никаких иллюстраций. Один из наиболее ярких разделов в геоморфологии – «Ледниковые (гляциальные) формы рельефа» [4, с. 154] снабжен фотографией плохого качества из старого пособия [4, с. 105, рис. 11]. Судя по аннотации, перед автором стояла задача дать перечень определений. Возможно, подразумевалось, что студенты сами должны найти иллюстрации, и т. п. Но в свете нашего рассмотрения проблемы показательно то, что нет именно рисунков. Геоморфология – та область знаний, в которой многое передается с помощью рисунка, особенно если его правильно сделали.

Сегодня есть графический материал, которым можно воспользоваться для иллюстрации того или иного процесса, явления и т. п. Однако для правильного его использования нужна графическая грамотность, т. к. не каждое изображение, которое делалось другим автором, можно использовать для своих целей. Поэтому возникает необходимость адаптировать найденную на просторах современных электронных ресурсов графику под свои «нужды». И здесь наиболее важны два аспекта: авторское право и умение и степень переработки. В настоящей работе мы не касаемся юридических тонкостей, рассматриваем пока только навыки и непосредственно вопросы графической грамотности в естественно-научном цикле.

В ходе экскурсий, экспедиций, других полевых работ чаще всего возникает необходимость зарисовок природных объектов, особенно для тех, кто испытывает неуверенность во владении навыками зарисовок. Их можно делать без специального образования. Важно увидеть в природных объектах схему, на основании которой можно построить графическое изображение. Например, легче всего изобразить профиль склона (рис. 2).

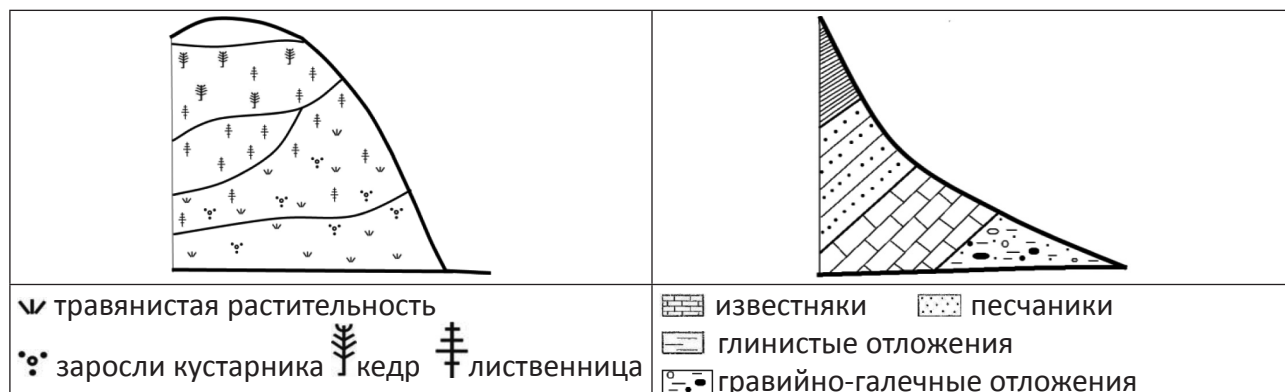


Рис. 2. Изображение склонов и некоторых особенностей их поверхности и внутреннего строения

Несложно определить характер склона – выпуклый он или вогнутый. Легко показать это на рисунке (рис. 2). При отсутствии навыков зарисовок показать характер растительности на этом склоне можно всего двумя значками (в разных их наборах и сочетаниях). Используя знак «штрих», можно показать почти все виды хвойных деревьев. На данном рисунке показаны только кедр и лиственница, но если изобразить штрихи в другом сочетании и направлении, то можно показать и другие породы хвойных деревьев. Этот же знак можно комплектовать иначе. Тогда это будет травянистая растительность. Второй значок – точка и ее разные размеры. На приведенном примере точка с просветом внутри и упорядоченные точки вокруг нее показывают заросли кустарника. Изобразить состав горных пород, которые слагают склон, сложнее, чем растительность. Однако и здесь большая часть пород может быть изображена этими двумя значками и их сочетанием (рис. 2, справа). Если к этим рисункам добавить сведения о размерах, направлениях, углах наклона, то информация о конкретном месте будет восприниматься комплексно и формировать объективное представление о том участке, о котором говорит автор той или иной работы.

Таким образом, графическая грамотность способствует более глубокому пониманию материала, в то же время хорошее понимание и умение изобразить (даже схематично) особенности природных объектов позволяют делать правильные зарисовки. Комплексно эти умения и навыки формируют квалифицированного выпускника вуза.

Библиографический список

1. Велиляева З.Р., Тархан Л.З. Графическая грамотность педагога профессионального обучения // ИНСАЙТ. 2021. № 3 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/graficheskaya-gramotnost-pedagoga-professionalnogo-obucheniya> (дата обращения: 10.11.2023).
2. Графическая грамотность. URL: <https://translated.turbopages.org/proxy>
3. Карта Георга Брауна и Франца Хогенберга – Александрия, 1575. URL: <https://gallerix.ru/album/Antique-Maps/pic/glrх>
4. Штырова В.К. Основные формы рельефа суши: учебное пособие для студентов географического и геологического факультетов, обучающихся по направлениям «География», «Геоэкология», «Геология горючих ископаемых». Саратов: СГУ, 2007. 268 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-osnovnye-formy-relefa-sushi.pdf>

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСКУРСИИ ПО РОДНОМУ КРАЮ («БУГОТАКСКИЕ СОПКИ»)

Я.И. Миллер¹, И.В. Шимлина²

¹Новосибирский государственный педагогический университет

²Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк

Экскурсия, Буготакские сопки, родной край, наблюдение.

В статье рассмотрены особенности организации учебной экскурсии со школьниками по природному памятнику Тогучинского района – Буготакские сопки.

METHODOLOGY FOR ORGANIZING AN EXCURSION IN THE NATIVE LAND («BUGOTAK SOPKI»)

Ya.I. Miller¹, I.V. Shimlina²

¹Novosibirsk State Pedagogical University,

²Siberian State Industrial University, Novokuznetsk

Excursion, Bugotaksky hills, native land, observation.

The article discusses the features of organizing an educational excursion with schoolchildren to the natural monument of the Toguchinsky district – the Bugotaksky hills.

Экскурсия – одна из форм формирования у подрастающего поколения бережного отношения к памятникам природы. Экскурсии воспитывают любознательность, внимательность, прививают нравственно-эстетическое отношение к действительности, чувство патриотизма и нравственности, расширяют кругозор. Экскурсии могут быть тематическими и комплексными, программными и внепрограммными и т. д.

Можно выделить следующие этапы экскурсии.

1. Подготовка к экскурсии. Учитель называет цели и задачи экскурсии, проводит инструктаж по ТБ.

2. Проведение вводной беседы с обучающимися (сообщается цель экскурсии, маршрут, содержание заданий).

3. В ходе экскурсии школьники под руководством учителя составляют рассказ об изучаемом объекте или явлении, наблюдают, фиксируют результаты наблюдений в тетрадь.

4. Отчет об экскурсии учитель проводит в форме итоговой беседы-обсуждения: выслушиваются сообщения обучающихся, сопровождаемые показом собранного материала и фотографиями.

Определение района экскурсии. Для проведения экскурсий в природу выбирается район, расположенный вблизи школы и знакомый обучающимся. Район должен отвечать следующим требованиям:

1) быть разнообразным в физико-географическом отношении;

2) иметь доступный для изучения пересеченный рельеф, хорошие обнажения горных пород, разнообразный почвенно-растительный покров и наличие водных объектов;

3) должен быть вполне доступен для прохождения. В случае отсутствия подобного района вблизи школы выбирают место более удаленное, но с минимальной затратой времени на проезд.

Представляем методику экскурсии «Буготакские сопки» – природный памятник Тогучинского района Новосибирской области для обучающихся 8–9 классов.

Место проведения: Буготакские сопки (Тогучинский район Новосибирской области (НСО))

Оборудование: фотоаппарат, карта НСО, Красная книга НСО, блокнот, карандаш.

Цель экскурсии: формирование у школьников представления о памятниках природы родного края.

Задачи экскурсии

1. Изучить особенности ПТК «Буготакские сопки».
2. Выявить влияние антропогенных факторов на экосистему «Буготакские сопки».

3. Сформировать у обучающихся умение вести наблюдения в природе, анализировать явления.

4. Продолжить формирование бережного отношения к природе.

Рекомендуемое время экскурсии 60–90 минут.

Экскурсия групповая (3 группы), каждая группа выполняет задания.

Задание 1. Описать участок сопки Лысой: географическое положение, природная зональность.

Задание 2. Определить, какие растения преобладают и их экологическую группу по отношению к влаге на данном участке сопки Лысой. (Есть ли среди них редкие виды растений?)

Задание 3. Подготовить фотоотчет об экскурсии.

Задание 4. Провести сравнительный анализ и сделать вывод о том, насколько изменилось состояние территории из-за антропогенного воздействия.

Каждой группе дается определенный участок на сопке: первая группа занимает участок у подножия сопки, вторая – работает на склоне, а третья группа выполняет работу на вершине сопки. В каждой группе назначается ответственный ученик. На выполнение работы отводится 40 минут. Далее все группы собираются на исходном месте и обсуждают проделанную работу.

Начало экскурсии.

Вступительное слово учителя. Описание территории экскурсии. Буготакские сопки расположены в 70 км восточнее Новосибирска, в Тогучинском районе, возле поселка Горный. Буготакские сопки – это украшение местной природы, среда обитания редких видов растений и насекомых. Сопки представляют собой холмы высотой 50–60 метров (рис. 1).

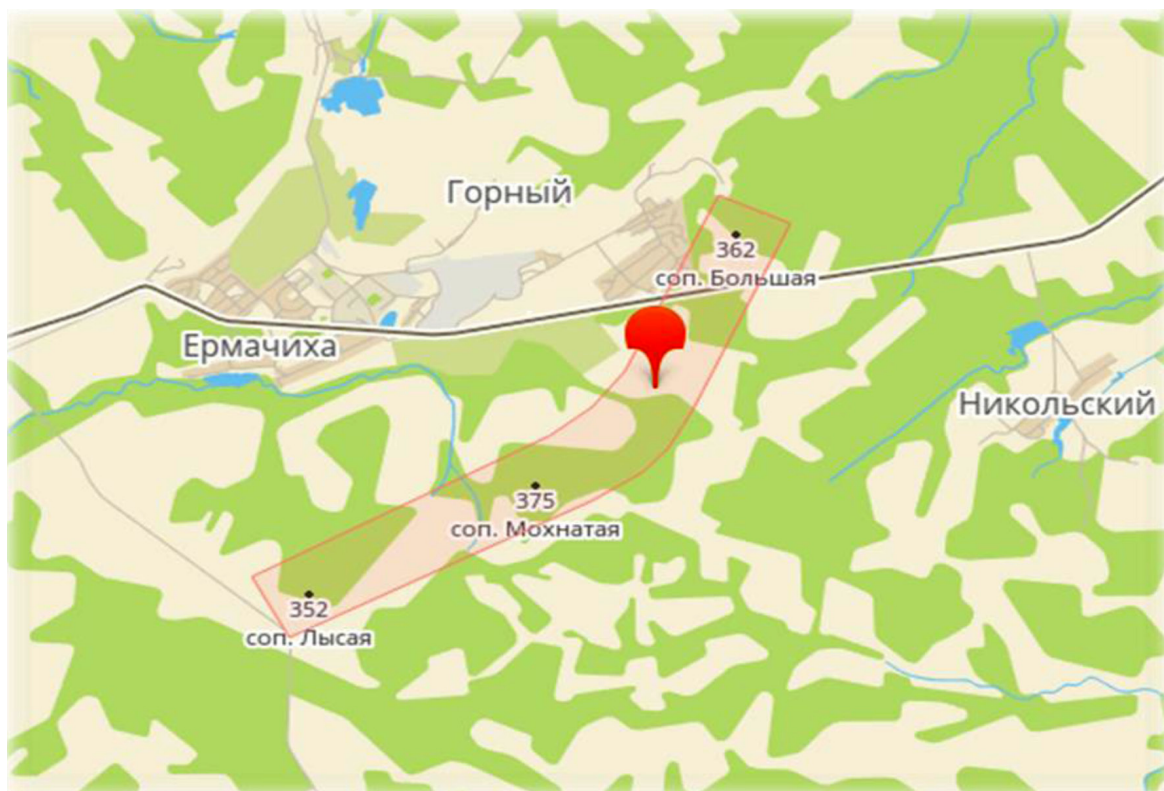


Рис. 1. План участка экскурсии Буготакские сопки (источник <https://2gis.ru>)

Буготакские сопки сложены изверженными породами, в основном диабазами и базальтами, также встречаются андезиты и кварцевые альбитофиры. В геологическом отношении сопки интересны тем, что являются ярким примером интрузии, то есть выдавливания магматических пород из земных глубин на поверхность. Мраморизированные известняки и мраморы, присутствующие на сопках, свидетельствуют о том, что происходило это на дне моря, волны которого плескались на территории нынешней Новосибирской области сотни миллионов лет назад. В ходе вулканических катаклизмов, происходивших в земной коре, в их толще проникла и застыла в виде огромных выпуклостей вулканическая лава. Прошли миллионы лет, море отступило. Слои морских осадочных пород, под которыми были погребены будущие сопки, подверглись эрозии, выветриванию, обнажив твердые и несокрушимые холмы застывшей магмы. Так, постепенно из глубин известняков вышли на дневную поверхность Буготакские сопки.

Буготакские сопки – это памятник природы района. Памятник природы – это природные территории небольшого размера или отдельные природные объекты с их непосредственным окружением, подлежащие особой охране в силу их научной и культурной ценности [1]. Памятники природы сходны с заказниками, но если заказник – это более или менее обширная территория, то к памятникам природы могут относиться, например, такие локальные объекты ландшафта, как пещера, необычная скала, родник, роща редких деревьев и т. д. Из Паспорта памятника природы «Буготакские сопки»: «Государственный памятник природы областного значения. Профиль ботанический. Площадь 701 га. Поставлен на учет в Государственном комитете по охране окружающей среды Новосибирской

области 23 марта 1998 года». В состав памятника природы входят природные комплексы, имеющие большое научное, лесоводственное, природоохранное, эстетическое и эколого-просветительское значение (рис. 2). Основная задача человека в отношении памятника природы «Буготакские сопки» заключается в: а) сохранении естественных природных комплексов сопок и предотвращении дальнейшей деградации этой уникальной экосистемы; б) охране редких и исчезающих видов флоры и фауны, в том числе занесенных в Красные книги Новосибирской области и Российской Федерации; в) сохранении эстетической ценности сопок; г) экологическом воспитании населения и организации научно-познавательного туризма; д) обеспечении полигона для научных исследований, проведения учебно-педагогической работы.



Рис. 2. Ландшафт Буготакских сопок

В границы памятника природы входят не все сопки, а только три самые крупные – Большая, Мохнатая и Лысая, а также несколько прилегающих к ним мелких сопок. Памятник природы имеет ботанический профиль, включая в себя 8 типов растительных сообществ, некоторые из которых, например, участки степи с ковылем Залесского, являются уникальными не только для Новосибирской области, но и для России в целом. Именно степная растительность на южных склонах сопок определяет их уникальность и является основным объектом охраны. В настоящее время от первозданных ковыльных просторов остались лишь отдельные нераспаханные и не потравленные скотом островки [4]. К таким реликтовым участкам степи относятся и южные склоны Буготакских сопок, ставшие убежищем уникальных для нашей области растений и насекомых.

Каждая сопка – это своеобразный естественный микрорезерват. На Буготакских сопках запрещена любая хозяйственная деятельность, угрожающая сохранению естественного состояния охраняемого природного комплекса. В том числе запрещен сбор лекарственных и пищевых (лук-слизун, грибы, ягоды) растений, выжигание травы, рубка древесно-кустарниковой растительности, отлов каких бы то ни было животных. Некоторая хозяйственная деятельность на территории памятника природы все же допускается. В определенных местах

разрешена умеренная заготовка сена, проведение лесохозяйственных и противопожарных мероприятий. Кроме того, возможны организация познавательных экскурсий и посещение сопки туристами. На небольших по площади сопках отмечено более 260 видов растений. Некоторые из них занесены в «Красную книгу Новосибирской области» – это незабудочник гребенчатый, гусиный лук Федченко, венерин башмачок крупноцветковый, ковыль Залесского, кандык сибирский. Для многих растений Буготакские сопки являются северной границей их видового ареала. Это лук-слизун, горноколосник колючий, полыни холодная и Гмелина, астра альпийская, гвоздика разноцветная, гониолимон красивый, онома простейшая, очиток живучий [2]. При посещении сопки наблюдается резкое отличие растительности их северных и южных склонов. Северные склоны поросли березово-осиновым лесом с густым травостоем, южные – голые, каменистые, покрыты степной растительностью. Крутые южные склоны получают на 10 % больше солнечного тепла, чем окружающие территории, скорость ветра возрастает здесь примерно в полтора раза. Это вызывает иссушение почвы на южных частях сопки и обуславливает степной характер их растительности [4]. Северные склоны, наоборот, получают гораздо меньше солнечного тепла, там накапливается значительно больше влаги, поэтому они покрыты деревьями, кустарником и пышным лесным высокотравьем.

Позвоночные животные на Буготакских сопках немногочисленны, среди них преобладают виды, обычные для лесостепи. На прогреваемых солнцем склонах холмов обычны прыткие ящерицы, ближе к северным, лесным склонам селится ящерица живородящая. Из птиц наиболее многочисленны полевой жаворонок, лесной конек, желтая трясогузка, грач. Встречаются хищники – полевой лунь, обыкновенная пустельга, канюк, сокол-дербник, большой подорлик, белая сова, длиннохвостая неясыть. На открытых местах у подножия сопки можно увидеть глубокие норы серых сурков. Серый сурок занесен в Красную книгу Новосибирской области. В полях и перелесках, окружающих сопки, встречается заяц-русак, который был акклиматизирован на территории области в 1950-е гг. и хорошо прижился в ее южных и восточных районах. Мир беспозвоночных здесь чрезвычайно велик и разнообразен. Фауна насекомых Буготакских сопки самая богатая в Новосибирской области, она насчитывает несколько тысяч видов. Ряд насекомых, характерных для гор Южной Сибири, на территории области встречаются изолированными популяциями только здесь. К интересным и редким для Сибири насекомым относятся, например, горная цикада и муравьиный лев. Муравьиный лев, несмотря на грозное имя, больше похож на изящную стрекозу. Свое название «лев» получил благодаря хищной личинке, которая прячется на дне песчаной воронки-ловушки и поджидает неосторожных насекомых, которые скатываются вниз, прямо ей в челюсти. Горная цикада относится к экзотичному для наших широт семейству певчих цикад. Она довольно крупная, достигает 2 сантиметра в длину. В окрестностях сопки есть редкие виды стрекоз – сибирская макромия и пятноглазый дедка. Эти стрекозы связаны с горами Дальнего Востока и Южной Сибири. Особенно интересны бабочки. Здесь обнаружено свыше 80 видов

булавоусых (дневных) и не менее 600 видов разноусых чешуекрылых. Весь комплекс бабочек сопков можно считать уникальным реликтом некогда более богатой горной и степной фауны нашего края [5]. Это подтверждает наличие здесь высокогорной белянки каллидицы, горного подвида аполлона, степных видов толстоголовок, шашечниц, голубянок и сатиров.

На сопках обнаружены также реликтовые популяции голубянки кианы. Среди ночных чешуекрылых тоже есть свои редкости – это ленточница голубая, медведица аулика, бражник языкан. Аполлон – классический пример охраняемого законом насекомого, он подлежит строгой охране в целом ряде европейских стран, занесен в Красные книги Российской Федерации и Новосибирской области. В областную Красную книгу занесен и ряд других насекомых, обитающих на Буготакских сопках: стрекоза пятноглазый дедка, фиолетовая пчела-плотник, несколько видов шмелей.

Экологическая ситуация на Буготакских сопках резко изменилась в начале 50-х гг. XX в., когда на сопках начали разработку месторождения камня и строительство поселка Горный. В то время задумывалось сооружение Новосибирской ГЭС и необходимо было большое количество строительного камня. Буготакские сопки – одно из самых крупных месторождений в Новосибирской области, здесь сосредоточено 40 % запасов высококачественного камня. Сопки сравнительно недалеко от Новосибирска, они окружены сетью дорог, месторождение удобно разрабатывать. Добыча камня осуществляется на сопках и в настоящее время, ведется она вне границ памятника природы. На месте ряда сопков (окрестности Горного к северу и востоку) зияют мертвые впадины брошенных карьеров. В действующих карьерах с помощью взрывов и тяжелой техники добывают горную породу, которую затем измельчают. По воле человека вместо настоящих сопков, с их уникальной природой, высятся безжизненные терриконы щебня. Щебень, конечно, нужен, но его бездумная добыча приводит к гибели уникальных ландшафтов. В 1989 г. добытчиками камня была варварски уничтожена самая высокая и богатая жизнью сопка Холодная. В свидетельстве одного из исследователей Буготакских сопков, ботаника Л.П. Паршутинной отмечено, что еще в июне 1989 г. были сделаны последние описания растительности сопки Холодной, а в конце июля туристы увидели груды выкорчеванных деревьев и глубокие траншеи на склонах. После разрушения Холодной исчезла самая многочисленная и ценная часть местной популяции бабочки аполлона.

Добыча строительного камня нанесла наибольший ущерб Буготакским сопкам, однако есть и другие негативные аспекты воздействия человека на эту экосистему. Ландшафт, окружающий сопки, сильно изменен человеком. Открытые участки распахиваются или используются как сенокосы, повсюду проложены полевые дороги. Еще около 100 лет назад на северных склонах холмов росли сосны. В настоящее время сосну практически полностью вырубili. Большой вред наносит экосистеме сопков посещение их местными жителями. Некоторым людям судьба уникального памятника природы совершенно безразлична. Кострища, мусорные кучи, поломанные деревья и кустарники остаются после пикников

на вершинах сопок. Местные жители и приезжие собирают в больших количествах лук-слизун, рвут охапками букеты цветов. Еще более серьезное последствие посещения сопок людьми – пал. В мае 1999 г. серьезно пострадала от огня сопка Лысая. На большей части остепненного склона на глубину 10–15 см выгорела дернина, были уничтожены корневища растений, образующих уникальные горно-степные сообщества, погибли насекомые. Через два года на том же месте и в то же время пал повторился. Частые пожары на южном склоне могут привести к значительному выветриванию и без того скудного почвенного слоя [5; 6].

Итак, во время экскурсии на Буготакские сопки обучающиеся получают общее представление о сопках, знакомятся с интересными фактами из истории Сибири, образования Новосибирской области, узнают об удивительных растениях и насекомых [3], которые занесены в Красную книгу НСО.

Библиографический список

1. Сухарев А.Я., Волосов М.Е., Дадонов В.Н. и др. Памятники природы // Большой юридический словарь / под ред. Сухарева А.Я. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Инфра-М., 2007. 858 с.
2. Глуздаков С.И. Растительность Буготакских сопок как объект охраны природы // Охрана природы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1962. 135 с.
3. Ивонин В.В. Реликтовые чешуекрылые Буготакских сопок и их охрана // Экология и география членистоногих Сибири. Новосибирск, 1987. 56 с.
4. Паршутина Л.П. Уникальный ландшафт на щебенку // Советская Сибирь. 1989. № 7.
5. Мугако А.Л. Природа Новосибирской области, Буготакские сопки. Новосибирск, 2002. URL: <http://www.balatsky.ru/NSO/BugSopki.htm> (дата обращения: 17.11.2017).
6. URL: <https://infourok.ru/doklad-organizaciya-ekskursiy-na-urokah-geografiya-1056934.html>

КОЛЛЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 8 КЛАССЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, РЕЛЬЕФ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ»

Е.Е. Новиченко
Средняя школа № 90, Красноярск

Коллективный способ обучения, методики, задания.

В статье рассмотрен один из актуальных способов обучения на уроках географии в школе – коллективный. Приведены методики коллективного способа обучения и разработанные задания для обучающихся 8 класса.

COLLECTIVE WAYS OF LEARNING AT GEOGRAPHY LESSONS IN 8TH GRADE WHEN STUDYING THE TOPIC «GEOLOGICAL STRUCTURE, RELIEF AND MINERALS»

E.E. Novichenko
Secondary school No. 90, Krasnoyarsk

Collective way of learning, methods, tasks.

The article considers one of the actual ways of teaching at geography lessons at school – collective. The methods of collective way of learning and developed tasks for students of the 8th grade are given.

Использование различных педагогических технологий на уроках в школе – важная тема в современном мире. Одной из технологий, которая помогает обучающимся стать субъектом процесса обучения и продуктивно развивать самостоятельность и коммуникативные умения, является технология коллективного способа обучения [3]. Технология коллективного обучения (КСО) помогает учителю поддерживать организованность и трудоспособность учащихся. Применяя технологии КСО, обучающиеся используют свои знания и ресурсы, то есть это такой способ, при котором ученик учит другого, работая в динамических парах. Занимался разработкой методики В.К. Дьяченко [2].

Данная технология содержит ряд преимуществ и недостатков. К преимуществам КСО относится совершенствование навыков логического мышления и понимания в результате повторных упражнений:

– в процессе речевой активности развивается работа памяти, происходят мобилизация и актуализация преимущественного опыта и знаний;

– работа каждого участника коллектива реализуется в индивидуальном темпе;

– повышается ответственность не только за свои успехи, но и за результаты коллективного труда;

– формируется адекватная самооценка личности, своих возможностей и способностей, достоинств и ограничений;

– обсуждение одной информации с несколькими сменными партнерами увеличивает число ассоциативных связей, что обеспечивает более прочное усвоение изучаемого материала [4].

Среди недостатков использования КСО в современном обучении стоит отметить значительную подготовку учителя к уроку, смещение акцентов командных целей на индивидуальные; доминирование лидера без функции руководителя; дробление ответственности; снижение уровня познавательной активности [4].

Задания по проведению коллективного урока географии в 8 классе мы разрабатывали по нескольким методикам коллективного способа обучения.

Методика работы в парах сменного состава коллективным способом обучения

Данный вид работы рассчитан на закрепление материала о рельефе России. Работа осуществляется при помощи учебника географии за 8 класс И.И. Бариновой, в котором раздел «Рельеф России» состоит из 4 параграфов. Ученики разбиваются на группы, по 4 человека [1]. Каждому участнику группы с помощью метода жеребьевки достается выбранный параграф.

Примерные задания для каждого параграфа раздела «Рельеф России»

Параграф 1. Геологическое строение территории России

Задание 1

Что такое платформа? Какие платформы встречаются на территории нашей страны? Каков их возраст?

Задание 2

Определите возраст следующих структур: Хибинь, Курильские острова, Кавказ, остров Новая Земля, полуостров Камчатка, Карельский и Кольский полуостров. Запишите в тетрадь.

Параграф 2. Особенности рельефа России

Задание 1

Объясните влияние рельефа на компоненты природы, жизнь, хозяйственную жизнь человека. Приведите конкретные примеры.

Задания 2

Выберите тектонические структуры России: складчатости, щит, краевой прогиб, платформа. Подпишите к каждому характерную форму рельефа.

Параграф 3. Минеральные ресурсы России

Задание 1

Объясните разницу полезных ископаемых и месторождений. Расскажите о рациональном использовании минеральных ресурсов и охране недр.

Задание 2

Заполните пропуски в таблице:

Полезные ископаемые	Бассейны полезных ископаемых
Каменный уголь	
Железная руда	
	Печорский
	Канско-Ачинский
Нефть и природный газ	
Руды цветных металлов	
	Кольский полуостров
Руды цветных металлов	
	Волго-Уральский район
Нефть и природный газ	
	Уральские горы
	Шельф Сахалина
	Дальний Восток

Параграф 4. Развитие форм рельефа

Задание 1

Начертите схему факторов рельефа (внешних и внутренних). Охарактеризуйте каждый примерами.

Задание 2

Диктант для проверки знаний ключевых слов. Перед вами выписан столбик с ключевыми терминами данной темы. Нужно выписать номера терминов в том порядке, в котором ваш партнер будет их зачитывать.

1	Эндогенные процессы
2	Экзогенные процессы
3	Землетрясение
4	Склоновые процессы
5	Карстовые формы рельефа
6	Морена
7	Эоловые формы рельефа
8	Антропогенные формы рельефа
9	Террикон
10	Дурные земли

1. Формы рельефа, образовавшиеся в результате действия ветра.
2. Процессы, источником которых является тепловая, химическая, радиоактивная энергия недр Земли.
3. В этих процессах проявляется непосредственное действие силы тяжести.
4. Обломки горных пород, отложенные или переносимые движущимся ледником.
5. Отвалы пустой породы, имеющие коническую форму.

6. Формы рельефа, созданные в результате деятельности человека.
7. Процессы, протекающие за счет солнечной энергии, поступающей на Землю.
8. Формы рельефа, созданные подземными водами.
9. Территория, непригодная для земледелия с густой сетью разветвленных оврагов.
10. Толчки и колебания с образованием смещений и трещин земной поверхности вследствие тектонических движений.

(1-7; 2-1; 3-4; 4- 6; 5-9; 6-8; 7-2; 8-5; 9-10; 10-3)

Коллективный способ обучения – это такая форма организации учебных занятий, где каждый ученик по очереди работает с каждым, выполняя то роль обучающегося, то обучающего. В дальнейшем коллективный способ обучения можно использовать и на других уроках географии, потому что он позволяет развивать навыки коммуникации, сотрудничества и критического мышления учеников. Он способствует более глубокому пониманию изучаемого материала и активному участию всех учеников в процессе обучения.

Библиографический список

1. Барина И.И. География России. Природа: учебник для 8 класса. М.: Дрофа, 1999. 288 с.
2. Дьяченко В.К. Новая дидактика. М.: Народное образование, 2001. 496 с.
3. Ефимова Э.Л. Технология коллективного взаимодействия как способ развития самостоятельности и коммуникативных умений обучающихся // Педагогическое мастерство: материалы VII Междунар. науч. конф. (Москва, ноябрь 2015 г.). М.: Буки-Веди, 2015. С. 52–60.
4. Лебединцев В.Б. Методология, теория и практика коллективных учебных занятий: учебно-методическое пособие / под ред. Д.И. Карповича, В.Б. Лебединцева. Красноярск, 2003. 112 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКЕ ГЕОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

О.А. Сапова, Н.В. Кавкаева
Кемеровский государственный университет

Кемеровская область, интерактивный метод обучения, исследовательский метод обучения, учебно-исследовательская деятельность, мозговой штурм, кейс-метод.

В статье рассматривается важность применения интерактивного и исследовательского метода обучения с технологиями мозгового штурма и кейс-метода на уроках географии. Приводятся результаты анализа использования данных методов и технологий для обучающихся 9 классов.

THE USE OF EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES IN GEOGRAPHY LESSONS ON THE EXAMPLE OF STUDYING THE TRANSPORT SYSTEM OF RUSSIA

O.A. Sapova, N.V. Kavkaeva
Kemerovo State University

Kemerovo Oblast, interactive teaching method, research-based learning, educational and research activities, brainstorming, case method.

The article discusses the importance of using interactive and research method of teaching with brainstorming and case method at geography lessons. The results of the use of these methods and technologies on 9th grade students are given.

Современные реалии таковы, что школа должна подготовить конкурентоспособных обучающихся, обладающих мобильностью, гибкостью, динамизмом, конструктивностью с целостным мировоззрением, соответствующим современным стандартам, владеющих коммуникативными навыками, навыками поиска и работы с различными источниками информации, умением анализировать и строить логические цепочки, пользоваться компьютером и Интернетом, саморазвиваться. Перечисленные навыки и умения направлены на формирование у обучающихся исследовательского типа мышления, помогающего понять, каким образом осуществляются поиск, отбор, анализ необходимого материала в процессе учебной и научной деятельности через включение обучающихся в активную поисковую и исследовательскую деятельность на уроке.

Воспитание социально и профессионально активной личности требует от педагогов современной школы применения результативных методов обучения и технологий, например, интерактивного и исследовательского.

Под интерактивным методом обучения подразумевается «специальная форма организации познавательной деятельности, способ познания, осуществляемый в форме совместной деятельности обучающихся. Участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы» [4]. При данной методе большая часть обучающихся вовлечена в учебный процесс, что благотворно влияет на процесс усвоения и понимания темы урока. Обучающиеся могут применить ранее полученные знания и умения на практике, испытать свои коммуникативные навыки, оценить уровень своих знаний, умений, навыков. Также понять, что необходимо изменить или дополнить в своих познаниях, что, в свою очередь, способствует формированию самообучения.

Исследовательский метод обучения – «творческий процесс совместной деятельности преподавателя и обучающегося, связанный с решением исследовательской задачи и предполагающий основные этапы, характерные для научного исследования (постановку проблемы, ознакомление с литературой по тематике, овладение методикой исследования, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, выводы)» [3]. Метод позволяет обучающемуся представить себя в роли исследователя, где он выбирает интересующую тему, источники информации, анализирует их и на основе этого составляет свои гипотезы с четко выстроенной аргументацией для защиты и объяснения своей позиции, что отвечает современной науке и образованию.

Интерактивный и исследовательский методы обучения включают в себя определенные технологии обучения. Выбор технологий мозгового штурма и кейс-метода в рамках учебно-исследовательской деятельности на уроке географии обоснован тем, что они помогают формированию у обучающихся навыков работы в группах, формированию умения работать с текстом и со справочной литературой, самостоятельного поиска проблемы и путей ее решения.

Данные методы и технологии были применены в рамках урока географии для учащихся 9 классов в процессе изучения темы «Транспорт России». Выбор темы обусловлен особенностями социально-экономической ситуации в Кемеровской области – Кузбассе и проблемами, связанными с транспортной системой региона. Ведь транспорт является одной из базовых отраслей хозяйства, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры Кемеровской области. От его уровня развития в определенной степени зависит уровень развития экономики и социально-общественной жизни региона, поэтому обучающимся важно знать и понимать значение транспорта и всей транспортной системы для каждого человека, экономики отдельного региона, экономики страны и общества в целом.

К уроку по теме «Транспорт России» был подготовлен конспект с использованием основного и дополнительного материала, определены его цель, задачи, этапы.

На организационном этапе после приветствия и знакомства с учащимися класса необходимо добиться позитивной мотивации для их предстоящей деятельности на уроке. На этапе целеполагания постановка и озвучивание цели и темы урока позволяют определить границы, в которых планируется изучение темы. На третьем этапе предусмотрены изучение новой темы, знакомство с новыми понятиями: транспорт, транспортная система, транспортный комплекс, транспортные узлы. Новые понятия отрабатываются на региональном компоненте, на примере состояния транспортной системы Кемеровской области, с которой учащиеся в той или иной степени знакомы. На четвертом этапе в ходе выполнения практической работы проводится первичная проверка знаний: работа с кейсом с помощью мозгового штурма. При разработке кейсов «Транспортная система Кемеровской области» использовались статьи В.А. Афанасьевой [1] и Д.К. Березовской [2]. В конце каждого кейса учащимся предлагаются вопросы, на которые они должны ответить: какая проблема представлена в тесте? какие пути решения существующей проблемы можно предложить? и т. п. Пятый этап – это подведение итогов урока с использованием опроса в Google форме, состоящего из 10 вопросов (вы оцениваете состояние транспортной системы Кемеровской области как отличное/отвратительное? вы оцениваете влияние транспортной системы Кемеровской области на качество жизни населения как отрицательное/положительное? вы на уроке работали активно/пассивно? материал урока для вас был понятным/непонятным? работа с кейсами вам была полезной/неполезной?).

В ходе наблюдения за работой обучающихся на уроке следует отметить интерес к форме работы с кейсами. Интерес учащихся проявлялся через количество вопросов, связанных с работой и выполнением заданий. Работа в группах в формате мозгового штурма тоже пришлась обучающимся по душе. Такой формат позволил им разделить объем работы на количество человек в группе, тем самым помог быстрее выполнить задачу. По результатам опроса, большая часть класса (17–21 человек из 24) работала активно, урок был интересным, материал понятен, работа с кейсами полезная.

Следует отметить и отрицательные моменты. Первый – это проблема с дисциплиной. Приходилось прикладывать определенные усилия, чтобы поддерживать дисциплину на уроке. Ведь данные формы работы предполагают обсуждение, а это ослабляет рамки урока. Отдельные обучающиеся могут заниматься своими делами, не принимая участия в обсуждении задания, да и само обсуждение может быть бурным. Второй момент вытекает из первого – это конфликты между обучающимися по поводу верности представлений и взглядов на проблему, представленную в кейсе. Данный момент требует обязательного сопровождения и регулирования в лице педагога, так как если отпустить ситуацию, то ухудшится психологический климат во всем классе, а это, в свою очередь, отрицательно скажется на успеваемости и взаимоотношениях обучающихся. Еще один отрицательный момент связан с выбором путей решения проблемы, частыми повторами предлагаемых решений. Обучающимся не хватило творческого взгляда на решение представленной проблемы.

Таким образом, при использовании технологий мозгового штурма и кейс-метода в рамках учебно-исследовательской деятельности на уроке географии педагог и его учащиеся могут получить как полезный положительный опыт, так и столкнуться с отрицательными моментами, которые при серьезной подготовке можно сгладить, если учитывать особенности данных педагогических технологий перед их использованием.

Несмотря на это, использование интерактивных и исследовательских методов обучения привносит в образовательный процесс на уроках географии некоторые элементы научной и исследовательской деятельности, что отвечает современным стандартам и требованиям в обучении. Применение кейс-метода и мозгового штурма в учебно-исследовательской деятельности позволяет учить обучающихся работе с текстом, дополнительными источниками, а также учить работе в группе и тем самым повышать мотивацию обучающихся к изучению географии.

Библиографический список

1. Афанасьева В.А. Диагностика загрязнений окружающей среды отработанным машинным маслом в Кемерово // Вестник. 2020. № 2. С. 73–76.
2. Развитие транспортной системы города Кемерово / Д.К. Березовская [и др.] // Россия молодая. 2015. С. 438–438.
3. Ермилин А.И. Цели и ценности учебно-исследовательской деятельности школьников // Народное образование. 2018. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tseli-i-tsennosti-uchebno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-shkolnikov> (дата обращения: 06.11.2023).
4. Сафонова Л.Ю. Методы интерактивного обучения. Великие Луки, 2015. 86 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕНТАЛЬНЫХ КАРТ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ

В.С. Соловьева

Кемеровский государственный университет

Научный руководитель А.И. Зайцева, канд. экон. наук, доцент

Ментальные карты, ФГОС, системно-деятельностный подход, пространственное мышление.

В статье рассмотрены возможности использования ментальных карт на уроках географии. Применение ментальных карт возможно двумя способами: создание схем для систематизации знаний и создание индивидуальных карт местности по личным соображениям учащихся, с целью совершенствования их географической и картографической грамотности. Для работы с ментальными картами необходимо учитывать ряд правил, которые рассмотрены в данной статье.

THE USE OF MENTAL MAPS IN GEOGRAPHY LESSONS FOR DEVELOPMENT OF SPATIAL THINKING IN STUDENTS

V.S. Solovieva

Kemerovo State University

Scientific advisor A.I. Zaytseva, Candidate of Economic Sciences, docent

Mental maps, FGOS, system activity approach, spatial thinking.

The article discusses the possibilities of using mental maps in geography lessons. The use of mental maps is possible in two ways: the creation of schemes for the systematization of knowledge and the creation of individual maps of the area for personal reasons of students, in order to improve their geographical and cartographic literacy. To work with mental maps, it is necessary to take into account a number of rules that are discussed in this article.

География является одним из уникальных школьных предметов, ведь она охватывает практически все сферы жизнедеятельности человека и окружающей среды. Именно на уроках географии формируются представления о мире, стране, регионе, различных процессах, происходящих не только в природе, но и в жизни человека [3]. География создает «портрет» окружающего мира, объясняет «законодательство», по которому живет человек и воспринимается окружающая действительность [5]. Она носит междисциплинарный характер и предполагает, что одни и те же вопросы можно рассматривать в других школьных дисциплинах, при этом именно география выступает в качестве предмета, в котором реализуется междисциплинарное единство общественных и естественных наук [1].

Одним из главных подходов в обучении как географии, так и других школьных предметов, является системно-деятельностный подход, характеризующийся

ориентацией педагога на управление самостоятельной учебной деятельностью учащихся. При завершении получения основного общего или среднего общего образования обучающийся должен не просто иметь «базовый пакет» знаний, но и уметь адаптироваться в быстро меняющемся мире, уметь анализировать и систематизировать потоки информации различной направленности, самостоятельно и творчески мыслить [4].

На уроках географии всегда используются карты. Они могут различаться по масштабу, тематике, информированности, охвату территории и т. д. Педагогу необходимо научить обучающихся работать с картами разных типов. Помимо работы с картами, не стоит забывать о систематизации знаний у обучающихся.

Одним из продуктивных средств для развития мыслительных операций у учащихся выступает использование ментальных карт в учебном процессе [4].

Ментальные карты бывают разными, они не имеют ограничений по масштабу, направленности, наполненности информацией. По внешнему виду они напоминают дерево: «ствол» – ключевое понятие, а «ветви» – дополнительная информация, относящаяся к данному понятию. По мере получения новой информации «дерево» будет разрастаться. Это удобный способ для систематизации и запоминания информации об изучаемых объектах и явлениях (рис.).



Рис. Пример использования ментальной карты на уроках географии в 8 классе

При работе с ментальными картами необходимо следовать следующим правилам:

1. Ключевое слово (понятие, тема параграфа и т. д.) нужно писать крупными буквами в центре листа – это будет «ствол» дерева.
2. Для отображения краткого содержания карты нужно использовать 4–5 цветов и провести жирные и яркие линии («ветви») от «центра», тем самым формируя блоки информации в соответствии с цветом (на выбор).
3. Содержание каждого блока информации можно дополнять рисунками, любой информацией.
4. Все линии нужно проводить четко и стараться реже перекрещивать, чтобы не создавать путаницы.

Таким образом, формируя «дерево», обучающиеся учатся создавать собственные карты без использования уже готовых материалов: карты, схемы, таблицы и т. д. (кроме учебников или дополнительной литературы). Также данные карты помогают формированию навыков ориентирования и анализа.

Другой пример использования ментальных карт в географии – это способ фиксации представлений людей о тех или иных местах и пространствах. В отличие от обычных (объективных) карт, ментальные – субъективны [2]. Они отражают не просто объект в пространстве – город, район, квартал или улицу, а их восприятие. В основном данные карты, нарисованные школьниками, будут отличаться, но, если дать определенное задание, например, нарисовать карту города, отобразив на ней культурные объекты, то будет заметно определенное сходство. Таким образом, использование ментальных карт таким способом помогает развивать коммуникацию в классе, пространственное мышление, аналитические навыки и воображение.

ФГОС по географии 2023 г. уделяет большое внимание развитию навыков географического мышления. Учащиеся осваивают методы географического анализа и интерпретации данных, а также развивают навыки работы с географическими картами. Это позволяет им более полно понимать и анализировать картограммы, схемы, географические карты и другие географические материалы, которые помогают грамотному развитию обучающихся [6].

Библиографический список

1. Дронов В.П., Лобжанидзе А.А., Лопатников Д.Л. Концептуальные подходы к изучению географии в старшей школе // Наука и школа. 2018. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-podhody-k-izucheniyu-geografii-v-starshey-shkole/> (дата обращения: 07.11.2023).
2. Картотека: Ментальные карты. URL: <https://iq.hse.ru/news/223153972.html> (дата обращения: 06.11.2023).
3. Концепция развития географического образования в Российской Федерации (опубликовано на портале 30.12.2018). URL: <https://docs.edu.gov.ru/> (дата обращения: 08.11.2023).
4. Методические аспекты использования ментальных карт в учебном процессе. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_44452401_86754281.pdf (дата обращения: 09.11.2023).
5. Соломин В.П., Сухоруков В.Д. Школьная география в России // Вестник международной академии наук. 2017. № 1. С. 90–92.
6. ФГОС по географии 2023 г.: актуальные изменения и нововведения. URL: <https://freewaygrp.ru/novosti/fgos-po-geografii-2023-goda-aktualnye-izmeneniya-i-novovvedeniya.html> (дата обращения: 05.11.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ»

А.И. Шадрин

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Новая экономическая география, Енисейская Сибирь, учебное пособие.

В статье рассматривается опыт разработки и реализации новой дисциплины регионалистической направленности. Предлагается алгоритм научно-методических подходов для подготовки подобных учебных материалов других регионов.

USE OF SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES IN THE IMPLEMENTATION OF THE DISCIPLINE «NEW ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY OF YENISEI SIBERIA»

A.I. Shadrin

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

New economic geography, Yenisei Siberia, textbook.

The article discusses the experience of developing and implementing a new discipline with a regionalist orientation. An algorithm of scientific and methodological approaches is proposed for the preparation of similar educational materials for other regions.

Изменение учебных планов географической направленности требует применения новых научно-методических приемов организации и проведения лекционной и лабораторной деятельности студентов.

Изучение дисциплины «Новая экономическая и социальная география Енисейской Сибири» предполагается для бакалавров по специальности «География» (на заочном обучении) и «География – биология» (на дневном обучении) в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева с 2024 г. и требует последующего восприятия специализированных дисциплин экономико-географического профиля. Понимание процессов трансформации пространства как социоэколого-экономического процесса связано с современными представлениями о новой географии и ее основном звене – общественной географии. Необходимо обеспечить восприятие студентами новизны происходящих процессов и явлений регионального и странового характера.

В 8 классе экологические знания можно получить при изучении темы «Рельеф», где говорится о мерах по сбережению полезных ископаемых, а также о хозяйственной деятельности человека, уделяется большое внимание природно-территориальным комплексам, измененным человеком, и проблемам взаимодействия человека и природы.

При изучении социально-экономической географии России в 9 классе особое внимание уделяется теме «Человек и природа», дается хозяйственная оценка природных ресурсов России, говорится об основных терминах и понятиях, которые могут понять глобальную демографическую проблему при дальнейшем изучении географии. При изучении хозяйства России внимание уделяется проблемам топливной промышленности, металлургического комплекса, химико-лесного комплекса.

В 10–11 классах при изучении географии мира рассматривается география мировых природных ресурсов, загрязнение и охрана окружающей среды, влияние отраслей хозяйства на охрану окружающей среды. В отдельные разделы вынесены вопросы, посвященные глобальным проблемам человечества, в том числе и экологическим.

Так, современные школьные учебники, реализуя содержание образования, призваны систематизировать и интегрировать сведения, полученные обучающимися из различных каналов массовой информации. Учебник объединяет вокруг себя все другие школьные материалы (учебные пособия, популярную научную литературу, обязательную и дополнительную художественную литературу, интернет-информацию и др.) и средства обучения (наглядные пособия, дидактические материалы, тексты и видеосюжеты, записанные на различные носители и др.).

В основной школе базисным учебным планом общеобразовательной школы в инвариантной части предусмотрено обязательное изучение курса «География». Вместе с тем региональная составляющая Российской Федерации представлена, по нашему мнению, недостаточно полно. Так, например, под изучением географии Красноярского края (как части Енисейской Сибири) должен пониматься педагогически отобранный географический материал, раскрывающий:

- историческое, культурное, национальное, географическое, демографическое, природно-экологическое своеобразие, не нашедшее должного отражения в учебниках федерального уровня;

- региональную специфику периода реформирования социальной жизни общества, поиск регионом новых путей в экономической и общественной жизни страны;

- региональную специфику развития и проявления образовательных запросов населения в образовательных услугах;

- патриотизм, нравственность, менталитет и духовную культуру населения региона.

Учителю географии, чтобы иметь достаточную подготовку к реализации этой части программы, необходимо иметь ориентир и возможность привлечь краеведческий материал на разных этапах изучения географии в общеобразовательной школе.

Включение в учебные планы вузов, в частности естественно-географических факультетов, краеведческих дисциплин не новое явление, а потребность содержания предметной подготовки. Но это были чаще всего факультативные курсы или курсы по выбору обучающихся, редко подкреплялись соответствующими учебниками или учебными пособиями [2].

Главным аспектом изучения географии Енисейской Сибири, предлагаемым на факультете биологии, географии и химии КГПУ им. В.П. Астафьева, должны стать обучение и расширение возможностей применения знаний сообразно с регионом проживания (малой родины) и функционирования населения, способствование развитию ареального (регионального) типа мышления, не дублирующего европоцентристское мышление. Курс опирается на основные географические дисциплины, изучаемые студентами, и главным образом на социально-экономическую географию.

Подготовленное и апробированное учебное пособие «Новая экономическая и социальная география Красноярского края» [1] может быть использовано как эталон в изучении территории Енисейской Сибири; как основной источник информации при изучении нового материала; для подготовки домашних заданий; как инструмент для организации познавательной и практической деятельности обучающихся; для обучения по работе с информацией, формирования метапредметных навыков и универсальных учебных действий; как инструмент оперативного контроля за уровнем знаний. Пособие максимально облегчает понимание и запоминание (причем активное, а не пассивное) наиболее существенных понятий, утверждений и примеров. Материалы учебного пособия могут быть использованы при изучении краеведения, регионоведения, экономики региона, регионалистики и территориального управления.

В учебном пособии «Новая экономическая и социальная география Красноярского края» в первой главе описано географическое, экономико-географическое и геополитическое положение Красноярского края. Вторая глава посвящена экономико-географической характеристике Красноярского края (административно-территориальному устройству; природно-ресурсному потенциалу и природопользованию; геоэкономическому потенциалу; населению; региональным особенностям расселения; характеристике отраслей народного хозяйства). В третьей главе представлена территориальная организация производительных сил (экономическое районирование, территориально-производственные комплексы и кластеры; территориальная структура региона; концепция развития производительных сил региона; инвестиционные проекты, намеченные и реализуемые в регионе; внешнеэкономическая деятельность).

Изучение дисциплины «Новая география Енисейской Сибири» предполагает различные формы самостоятельной работы студентов, связанные с анализом текстов учебника, научных, научно-популярных статей и монографий, источников средств массовой информации и др. Например:

I. Доклады на тему «Развитие Северного морского пути и освоение Арктики», «Ангаро-Енисейский кластер», «Южный кластер», «Абакано-Минусинская агломерация».

II. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.):

1. Экономико-географическое положение Енисейской Сибири.

2. Современное административно-территориальное устройство Енисейской Сибири и его изменение в прошлом.

3. Формирование отраслей специализации Енисейской Сибири.
4. Внутрирегиональное экономическое районирование Енисейской Сибири.
5. Формирование территориально-производственных комплексов и территориальных кластеров в Енисейской Сибири.
6. Характеристика производительных сил Енисейского региона.
7. Стратегическая цель, приоритеты и долгосрочные задачи развития региона. Постиндустриальная и инновационная экономика региона.
8. Население Енисейского региона и его активная часть. Система производства и расселения населения региона.
9. Формирование функциональных и планировочных (средовых) комплексов в регионе.
10. Международные связи и место Енисейской Сибири в транснациональных производственно-технологических цепочках.
11. Объекты территориального стратегического планирования и управления.
12. Региональные системы производства и расселения.

III. Контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации предъявляются студентам заранее, чтобы поиск ответов на них касался многих источников и имел творческий характер. Например:

1. Составить графическую модель «Методологические основы новой экономической географии», отразив объект, предмет, задачи и структуру общественной географии.
2. На контурных картах Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва представить трансформацию территории в соответствующие периоды их развития.
3. Раскрыть взаимосвязи отраслей промышленности Енисейского региона и их модернизация в настоящее время.
4. Показать, какие документы стратегического планирования, по вашему мнению, необходимо разрабатывать и реализовывать для территории объединенной Енисейской Сибири.

Учебное пособие «Новая экономическая и социальная география Красноярского края» можно использовать как пример при изучении экономико-географических характеристик регионов Российской Федерации, т. к. при изучении любого региона можно проводить сравнение со своим регионом. Также в нем есть рекомендации для прочтения и практические задания, которые могут использоваться в качестве дополнительного материала.

Библиографический список

1. Ларионова Л.Ю., Шадрин А.И. Новая экономическая и социальная география Красноярского края / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018. 211 с.
2. Ларионова Л.Ю., Фадеев В.Г. К вопросу о региональном компоненте учебных планов естественно-географических факультетов педагогических вузов Сибири // Материалы IV Региональной научно-методической конференции. Красноярск, 2003. С. 40–42.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ КАК ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ

Д.А. Фощенко

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева
Научный руководитель М.С. Астрашарова

Образовательная экспедиция, формы обучения, уроки географии.

В статье раскрыта сущность образовательной экспедиции как формы обучения для применения знаний по географии в повседневной жизни. Этапы образовательной экспедиции и способ реализации представлены по разделам географии, которые изучаются в 5 и 6 классах.

EDUCATIONAL EXPEDITION AS A FORM OF TEACHING GEOGRAPHY TO STUDENTS OF GRADES 5–6

D.A. Foshchenko

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev
Scientific supervisor M.S. Astrashabova

Educational expedition, form of education, geography lessons.

The article reveals the essence of an educational expedition as a new form of education for the application of geography knowledge in everyday life. The stages of the educational expedition and the method of implementation are presented in sections of geography, which are studied in grades 5 and 6.

Обучение в любой образовательной организации нацелено не только на развитие личности, но и на обретение конкретных знаний и навыков. Для полноценной реализации предметных результатов учителя используют различные формы обучения. Расширение образовательного пространства осуществляется за счет внедрения внеурочных форм организации деятельности, предоставления событийного формата для освоения и закрепления учебного материала с последующей оценкой полученных результатов. Примером данной формы учебной деятельности является образовательная экспедиция.

Понятие «образовательная экспедиция», применяемое в школьном образовательном процессе, возникло намного позже других практически аналогичных краеведческих форм обучения, таких как школьный поход и образовательная экскурсия [2]. Образовательная экспедиция не всегда носит исследовательский характер, она направлена на закрепление учебных знаний (чаще всего предметных результатов). Ее основная роль – это вынесение учебного процесса за пределы

образовательного учреждения с установлением акцента не на теории, а на практической деятельности. Данная форма обучения способствует применению знаний в повседневных ситуациях (развитие функциональной грамотности) вместо получения одних теоретических знаний в школе.

Образовательные экспедиции могут быть как стационарные, так и передвижные, в зависимости от темы, цели и поставленных задач. Соответственно, они бывают разные по продолжительности и с разным количеством участников, но чаще всего проводится групповая экспедиция для обучающихся одного класса или одной параллели [3].

Образовательная экспедиция состоит из трех этапов: подготовительный, основной и заключительный.

Подготовительный этап подразумевает составление программы экспедиции и обсуждение всех организационных вопросов. Выбранная инициативная группа в лице нескольких обучающихся и учителя (учителей, если несколько школьных предметов будет охватывать экспедиция) составляют маршрут и продумывают программу проведения мероприятия: проходит мозговой штурм, выслушиваются предложения мест, куда стоит отправиться для достижения поставленных целей.

После выбора места (природный или культурно-исторический объект, населенный пункт, район, природно-территориальный комплекс и прочее), разработки маршрута для изучения объекта (или нескольких объектов) продумываются задания на актуализацию и закрепление знаний [1]. Задания должны быть составлены с ориентацией на предметные результаты в зависимости от учебного предмета и класса и на возрастные особенности обучающихся.

Для обучающихся 5 и 6 классов актуально проведение экспедиции, связанной с разделом географии «Литосфера – каменная оболочка Земли», с элементами тем «План местности» и для 6 класса «Атмосфера» и «Биосфера». Соответственно, для экспедиции подходят природные объекты, а сама экспедиция должна проходить весной, когда темы уже будут пройдены. В Красноярске одним из вариантов проведения данной образовательной экспедиции может стать пещера «Караульная», т. к., кроме самой пещеры, можно изучать прилегающую территорию смешанного леса с выходом к реке Енисей.

Основной этап образовательной экспедиции – проведение самого мероприятия по ранее подготовленному маршруту. В зависимости от целей и задач экспедиции маршрут может проходить как в одном административном районе, так и в нескольких. Во время поездки до места назначения (или до нее, в образовательном учреждении) проводится актуализация знаний по теме экспедиции.

По прибытии на объект обучающиеся выполняют задания как теоретического, так и практического характера. Задания проводятся как в самой пещере «Караульная», так и за ее пределами. Они ориентированы на тему рельефообразования, видов горных пород, возможности обитания древнего человека в данной пещере. На прилегающей территории организуется деятельность обучающихся по выполнению заданий по карте Емельяновского района (рис.).

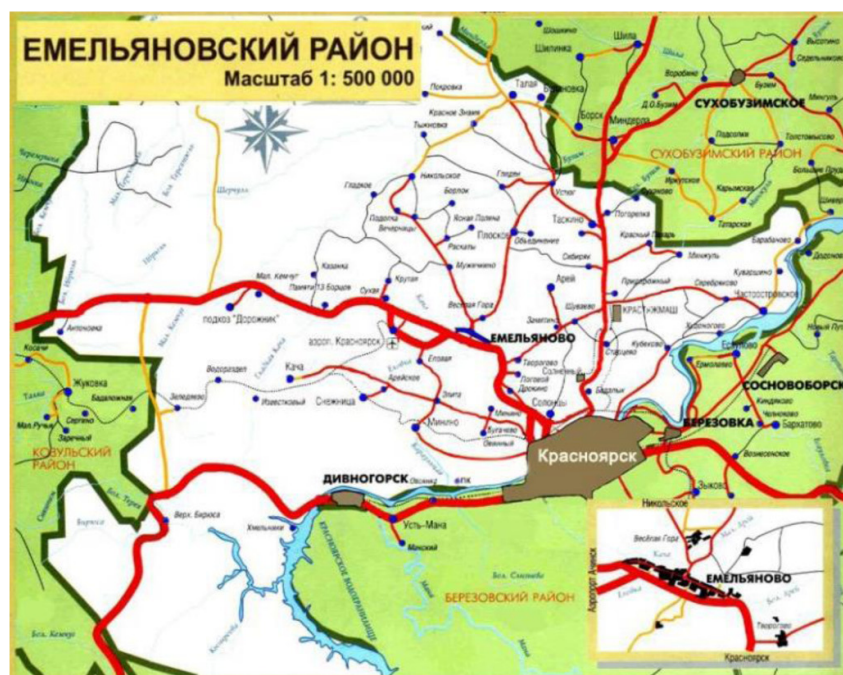


Рис. Карта Емельяновского района

Пример заданий. 1. Караульная пещера находится рядом с руслом реки Караульная (приток р. Енисей). Найдите это место на карте (оно отмечено точкой (ПК)). 2. Ребята, живущие в населенных пунктах Зыково, Зелеево и Сибиряк, тоже решили посетить пещеру. Определите направление, азимут и расстояние от пещеры «Караульная» (ПК) до данных населенных пунктов. Расчет ведите по прямой линии. Полученные результаты запишите в таблицу.

Для обучающихся 6 класса даны задания о состоянии атмосферы. «№ 1. В ходе экспедиции вы узнали, что пещера “Караульная” названа в честь горы Караульный Бык. Высота горы 168 м над уровнем моря. Вычислите атмосферное давление у подножия горы, если на вершине Караульного Быка оно равно 731 мм рт. ст.

№ 2. Над вами только что пролетел самолет, который планирует совершить посадку в аэропорту «Красноярск». Сейчас температура воздуха +12°C, а за бортом самолета -18°C. Выясните, на какой высоте пролетел самолет».

Интерес у обучающихся вызывает метапредметное задание: «Представьте, что вам нужно взять у обитательниц пещеры интервью. Составьте вопросы анкеты для летучей мыши (любой на выбор из информационного стенда) и напишите предполагаемые к ней ответы. Вопросы должны быть составлены так, чтобы на них можно было ответить в виде описания. Исходя из анкеты и ответов на нее, ваши слушатели должны суметь представить, какой у этой летучей мыши внешний вид, образ жизни, что у нее есть для жизни в пещерах».

Основной этап завершается общей рефлексией участников экспедиции. Организатор (учитель) просматривает выполненные задания, оглашает промежуточные итоги, какая группа (пара или один обучающийся) имеет лучшие результаты за все выполненные задания.

Завершающий этап образовательной экспедиции проходит в образовательном учреждении. Форма отчетности заранее обговаривается с участниками экспедиции: это может быть общий стендовый доклад, групповая презентация, оформленный распечатанный отчет, видеофильм и т. п. В структуру отчета входят описание пройденного маршрута, список и характеристика увиденных природных объектов на основе выполненных заданий, собственных фотоматериалов, записей и рисунков. Кроме этого, школьник делится своими впечатлениями, наблюдениями и предлагает свои пожелания к следующим экспедициям. Оценивание проделанной работы обучающихся проводится по итоговому отчету в течение нескольких дней после экспедиции.

Преимущество организации образовательной экспедиции в том, что она позволяет расширить образовательное пространство, а также включить обучающегося в непосредственное взаимодействие с природой и с жизненными ситуациями. Образовательная экспедиция может использоваться как в урочной, так и внеурочной деятельности с целью реализации предметных, метапредметных и личностных результатов в обучении школьников.

Библиографический список

1. Князева А.А. Образовательная экспедиция как эффективная форма организации образовательного процесса // Всероссийская конференция «Опыт и перспективы внедрения федеральных государственных стандартов». URL: http://konf-zal.ru/images/stories/konf-zal/stat-i/fgos/knyaeva_norilsk_f.pdf (дата обращения: 23.10.2023).
2. Самсонова Н.Е., Соколова А.А. Школьные комплексные экспедиции: методики краеведческих исследований. СПб., 2018. 164 с.
3. Синичкин Е.А., Омельченко П.Н. Выездные образовательные экспедиции как способ реализации метапредметного подхода в обучении школьников // Самарский научный вестник. 2022. № 4. С. 329–336.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

И.В. Шимлина¹, Н.В. Ионова²

¹Сибирский государственный педагогический университет,
Новокузнецк

²Новосибирский государственный педагогический университет

Профессиональное самоопределение, географическое образование, профессиональная ориентация.

В статье рассматривается понятие «профессиональное самоопределение» через призму географического образования школьников. Дан анализ работ ученых-географов по вопросам профориентации в обучении географии. Представлены планируемые результаты освоения программы по географии, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся.

PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION IN GEOGRAPHICAL EDUCATION

¹I.V. Shimlina, ²N.V. Ionova

¹Siberian State Pedagogical University,
Novokuznetsk

²Novosibirsk State Pedagogical University

Professional self-determination, geographical education, vocational guidance.

The article examines the concept of professional self-determination through the prism of geographical education of schoolchildren. An analysis of the work of geographers on issues of career guidance in teaching geography is given. The planned results of mastering the geography program are presented, contributing to the professional self-determination of students.

Проблема самоопределения личности является одной из приоритетных государственных задач, активно обсуждаемых в настоящее время. В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО) отмечено, что результаты освоения основной образовательной программы должны отражать формирование ответственного отношения школьника к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на основе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде [5; 12].

Проблема профессионального самоопределения личности представляет собой предмет разностороннего изучения в работах многих исследователей: Н.С. Пряжникова [8], Е.А. Климова [6], Э.Ф. Зеера, Е.А. Голомшток [2] и других авторов (табл. 1).

**Анализ научных работ,
посвященных профессиональному самоопределению обучающихся**

№	Авторы (год издания)	Изучаемые аспекты профессиональной ориентации	Ключевая особенность
1	Е.Р. Кроль (2018)	Интерсубъективный процесс подражания, передачи значимых символов профессий – важные аспекты профессионального самоопределения. Интерсубъективные аспекты оказывают значительное влияние на вектор развития субъективных процессов, то есть полученная информация от Другого во многом определяет формирование собственных устойчивых структур профессионального самоопределения личности	Выбор профессии принимается как способ придать смысл своему существованию
2	Г.Ф. Шафранов-Куцев, Л.В. Гуляева (2019)	Определены индикаторы профессионального самоопределения (сформированность профессиональных интересов, наличие конкретных планов продолжения обучения после окончания школы, желание получить качественное востребованное образование, ориентация на профессиональную самореализацию в будущем)	Развитие конкуренто-ориентированности подростков
3	К.И. Сибгатова, И.Т. Сабиров, В.В. Садовая, В.К. Власова и др. (2015)	Разработан системный подход к формированию у школьников профессионального самоопределения, основанный на реализации элективного профориентационного курса	Интеграция школы и последующего учебного заведения, в которое планируется поступление учащегося

Процесс профессионального самоопределения в большей степени протекает в рамках общеобразовательной организации. Особенно остро данный вопрос стоит у обучающихся 9-х и 11-х классов (выпускников), поскольку им предстоит сделать выбор учреждения для получения профессионального образования. Повышение уровня успешности обучающихся-выпускников в профессиональной деятельности большую роль играет уровень сформированности профессионального самоопределения, развитие которого целесообразно начинать с детского сада [9].

География как учебный предмет способствует развитию познавательного и профессионального интереса обучающихся, а естественно-научное и общественно-научное содержание предмета создает потенциальные возможности для их погружения в мир профессий и видов профессиональной деятельности [14].

Результаты анализа содержания федеральных рабочих программ основного и среднего общего образования по географии подтверждают роль географии в профессиональном самоопределении школьников посредством реализации личностно ориентированного, практико-ориентированного подходов, исследовательской и проектной деятельности (табл. 2).

**Планируемые результаты освоения программы по географии,
способствующие профессиональному самоопределению обучающихся**

№	Федеральная рабочая программа	Планируемые результаты
1	2	3
	География (5–9 кл.)	<p>Личностные Установка на активное участие в решении практических задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность; интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения географических знаний; осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей</p> <p>Предметные 5 класс: приводить примеры актуальных проблем своей местности, решение которых невозможно без участия представителей географических специальностей, изучающих литосферу. 6 класс: использовать знания об особенностях отдельных компонентов природы Земли и их взаимосвязях для решения учебных и практических задач. 7 класс: интегрировать и интерпретировать информацию об особенностях природы, населения и его хозяйственной деятельности на отдельных территориях, представленную в одном или нескольких источниках, для решения различных учебных и практико-ориентированных задач. 8 класс: использовать знания об особенностях компонентов природы России и ее отдельных территорий, об особенностях взаимодействий природы и общества в пределах отдельных территорий для решения практико-ориентированных задач в контексте реальной жизни. 9 класс: формулировать оценочные суждения о воздействии человеческой деятельности на окружающую среду своей местности, региона, страны в целом о динамике, уровне и структуре социально-экономического развития России, месте и роли России в мире</p> <p>Метапредметные Выявлять причинно-следственные связи при изучении географических объектов, процессов и явлений. Формулировать суждения, выражать свою точку зрения по географическим аспектам различных вопросов. Публично представлять результаты выполненного исследования или проекта. Совместная деятельность: определять цель, планировать организацию, сравнивать результаты выполнения совместной деятельности при выполнении учебных географических проектов</p>

1	2	3
2	География (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций)	<p>Личностные Готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; интерес к различным сферам профессиональной деятельности в области географических наук, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.</p> <p>Ценности научного познания Осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в географических науках индивидуально и в группе.</p> <p>Предметные 10 класс: использовать географические знания о мировом хозяйстве и населении мира, об особенностях взаимодействия природы и общества для решения учебных и (или) практико-ориентированных задач. 11 класс: формулировать и (или) обосновывать выводы на основе использования географических знаний.</p> <p>Метапредметные Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических географических задач, применению различных методов познания природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений. Владеть различными способами общения и взаимодействия. Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях. Давать оценку новым ситуациям. Предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости</p>

Составлено по: [10; 11].

В системе *географического образования* вопросы профориентации и профессионального самоопределения молодежи широко изучались с середины XX в. Во всех исследованиях подчеркивается большой профориентационный потенциал школьного курса географии для профессионального самоопределения личности.

В работах Б.С. Добржицкого раскрыты темы знакомства школьников с профессиями на уроках географии и во внеурочной деятельности. Ученый предлагает изучение профессий топографа, картографа, метеоролога, геолога, а также профессий специалистов из разных отраслей народного хозяйства, промышленности

и сельскохозяйственного производства, знакомство с типичными предприятиями своего региона [4]. Автором рассматриваются варианты оснащения кабинета географии необходимой профориентационной информацией, в частности стендовые материалы рубрики «Как правильно выбрать профессию», рекомендации по выбору профессии, дополнительная справочная литература о мире труда, получении профессионального образования в различных учебных заведениях и др.

А.В. Даринский [3] рассматривал профориентационные возможности всех курсов географии, однако отмечал особую роль курса экономической географии страны в реализации задач политехнического обучения. «Вопросы, изучаемые школьной географией, дают возможность вводить производственно-технические моменты в соответствующие темы курса» [3, с. 35]. Это может быть информация о типичных промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, производственной структуре и связях, которую подростки получают в ходе производственных экскурсий, демонстрации наглядных средств обучения (кинофильмы). Системная работа в данном направлении, по мнению А.В. Даринского, значительно расширяет политехнический кругозор школьника. Автор в работах подчеркивает значение связи экономической географии с химией, физикой, техникой, технологией, что подчеркивает комплексный характер получаемых географических знаний, а также возможность сознательного усвоения школьниками профориентационного материала.

В исследовании Ю.А Чурляева отмечается, что география как учебный предмет способна развивать познавательный и профессиональный интерес школьника [13, с.11]. Им разработана программа развития интереса учащихся к профессиям естественно-научной направленности на основе географических знаний на этапе профильного обучения школьников. Программа включает: а) профориентационные задачи, используемые в разных темах курса географии, способствующие развитию профессионального интереса учащихся к профессиям топографа, художника, фотографа, чертежника, экскурсовода, спасателя, инженера, экономиста, архитектора, военного, океанолога, строителя, агронома, механизатора и др.; б) набор лабораторных и практических работ, развивающих практические навыки; в) организацию опытно-экспериментальной работы с использованием географических знаний. Ю.А Чурляев подходит к решению проблемы профессиональной ориентации учащихся с позиций лично ориентированного и практико-ориентированного подходов, предусматривающих «формирование у школьников личностных качеств, дающих возможность самообразовываться и успешно трудиться в современных условиях» [13, с. 67].

К организационным вопросам профориентации учащихся через систему географических знаний обращается Г.Ю. Арнаутов [1]. Среди форм профориентационной работы он предлагает изучение профессиограмм, работу в географических кружках, проведение факультативных занятий, экскурсий с целью формирования у школьников склонности к конкретному виду труда, профессиональных практических знаний и умений.

П.Н. Николаев [7] считает важным аспектом профориентационной работы элективные курсы. Профориентационная функция курсов может быть решена краеведческим содержанием географического материала, «обогащенного знаниями о наиболее востребованных в регионе профессиях» [7, с.11]. Автор разработал программу элективного курса «География Якутии», отражающую особенности основных профилей, реализуемых в республике: естественно-математического, гуманитарного, социально-экономического.

Таким образом, в качестве основных методологических положений ученые-географы выдвигают личностно ориентированный и деятельностный подходы к рассмотрению вопросов профессиональной ориентации школьников, предполагающих личностное развитие подростка через включение его в разнообразную профориентационную деятельность. В исследованиях широко представлены разнообразные формы и методы обучения (деловые игры, семинары, тренинги, дискуссии, научные исследования, лабораторные и практические работы, экскурсии, встречи и др.), направленные на формирование адекватного образа Я, целостных представлений о мире профессионального труда. В работах рассматриваются разнообразные педагогические условия реализации профориентационной работы, направленные на формирование готовности учащихся к выбору сферы будущей профессиональной деятельности.

Анализ профориентационных возможностей курса географии показал, что содержание школьной географии несет в себе значительный профориентационный потенциал. В последние годы в географическом образовании идет увеличение доли практической части; вводятся в учебный план разнообразные элективные, интегрированные курсы; расширяется и углубляется программный материал по географии в связи с профильностью обучения в старших классах [14; 15]. Вышесказанное свидетельствует об усилении профориентационной направленности содержания предмета географии в школе.

Библиографический список

1. Арнаутков Г.Ю. Теория и практика профориентационной и экологической направленности системы школьного географического образования: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. СПб., 2003. 412 с.
2. Голомшток Е.А. Выбор профессионального самоопределения школьника. М.: Педагогика, 2002. С. 46.
3. Даринский А.В. Профориентационные возможности школьного курса экономической географии СССР: пособие для учителей. М.: Просвещение, 1980. 96 с.
4. Добржицкий Б.С. Знакомство с профессиями в обучении географии. М.: Просвещение, 1981. 62 с.
5. Ионова Н.В., Шимлина И.В. Проблемы образования в интересах устойчивого развития в фокусе оценки демографической ситуации в регионе (на примере Новосибирской области РФ) // Вестник педагогических инноваций. 2021. № 2 (62). С. 13–30.

6. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. М.: Академия, 2004. 304 с.
7. Николаев П.Н. Методика дифференцированного обучения региональной географии в предпрофильных классах (на примере Республики Саха (Якутия)): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. СПб., 2007. 153 с.
8. Пряжников Н.С. Профессиональное самоопределение: теория и практика. М.: Академия, 2008. 320 с.
9. Толканюк З.А. Профессиональное самоопределение молодежи как фактор подготовки компетентного специалиста // Балканско научно обозрение. 2019. Т. 3, № 2 (4). С. 57–59.
10. Федеральная рабочая программа основного общего образования. География (для 5–9 классов образовательных организаций). М., 2022. 116 с. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/19_frp_geografiya-5-9-klassy.pdf
11. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. География (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). М., 2023. 58 с. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/frp_geogr_10-11-klassy_baza.pdf
12. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287). М., 2021. 124 с. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 26.07.2023).
13. Чурляев Ю.А. Развитие интереса старшеклассников к профессиям естественно-научной направленности: на основе географических знаний: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Воронеж, 2006. 197 с.
14. Шимлина (Рябцева) И.В. Анализ возможностей географического образования в профессиональном самоопределении учащихся современной школы // Наука и школа. 2017. № 2. С. 76–82.
15. Шимлина И.В. Технология профессиональной ориентации в географическом образовании // География в школе. 2018. № 7. С. 35–36.

Секция 6.
КРАЕВЕДЕНИЕ

О ШТЕЙГЕРЕ МИХАИЛЕ ТЕТЕРИНЕ И ЕГО РОЛИ В ОТКРЫТИИ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ ЗАБАЙКАЛЬЯ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

П.Ю. Афанасьев¹, Е.М. Заблоцкий²

¹Амурское отделение Русского географического общества, Благовещенск

²Иерусалим, Израиль

Тетерин, Н.П. Аносов, П.П. Аносов, И.В. Баснин, А.А. Черкасов, штейгер, горный инженер, поиски золота, золотые россыпи, Забайкалье, Дальний Восток.

Статья посвящена работе штейгера Тетерина в золотопоисковых партиях горных инженеров Н.П. Аносова, А.А. Черкасова и И.В. Баснина в 1855–1866 гг. и в партии П.П. Аносова в 1871–1872 гг. Приведены краткие сведения о ходе и результатах экспедиций, в которых он принимал участие. Дана оценка роли Тетерина в поисках золота и открытии золотых россыпей в Забайкалье и на Дальнем Востоке.

STEIGER MIKHAIL TETERIN AND ITS PARTICIPATION IN THE FINDING OF THE GOLD PLACERS OF THE TRANS-BAIKAL REGION AND THE FAR EAST

P.Yu. Afanasyev¹, E.M. Zablotski²

¹Amur branch of the Russian Geographical Society, Blagoveschensk

²Jerusalem, Israel

Teterin, N.P. Anosov, P.P. Anosov, I.V. Basnin, A.A. Cherkasov, steiger, mining engineer, gold prospecting, gold placers, expedition, Transbaikalia, Russian Far East.

The article is devoted to the work of steiger Teterin in the gold prospecting groups of mining engineers N.P. Anosov, A.A. Cherkasov and I.V. Basnin in 1855–1866 and in the grope of P.P. Anosov in 1871–1872. Brief information about the content and results of the expeditions in which he took part is given. The participation of Teterin in prospecting for gold and finding of gold placers in Transbaikalia and the Russian Far East is assessed.

Роль штейгера в работах по поиску золота трудно переоценить. Опытный штейгер – не только мастер, гарантирующий качество проходки шурфов и промывки «песков». Руководитель работ может поручить ему провести поиски самостоятельно в конкретном районе. Между тем авторы публикаций о поисках золотоносных россыпей далеко не всегда пишут о работе штейгера. В этом отношении штейгер Тетерин стоит особняком. Горные инженеры Н.П. Аносов, И.В. Баснин, А.А. Черкасов, в поисковых партиях которых он служил, упоминают имя Тетерина и приводят в отчетах сведения о работе его самостоятельных отрядов.

Сам факт, что Тетерин работал в партиях Н.П. Аносова, выдающегося геолога, первооткрывателя многочисленных золотосодержащих россыпей, делает его фигуру особенно интересной.

В январе 1855 г. поручик Николай Аносов был командирован в Нерчинский горный округ для исследования уже открытых и поиска новых золотоносных россыпей. Это были его первые шаги в золотопоисковом деле [7]. Горному инженеру-офицеру полагался денщик, в какой роли Тетерин и должен был сопровождать Аносова. Партия начала работы 1 марта в восточной части округа.

О Тетерине в этот начальный период совместной работы Аносов в воспоминаниях писал: «В переездах я знакомил его от скуки с разными приметамы поисков золота. Заметив в нем смекалку, честность и рвение, начал ему поручать выбор места в долине и пробивку шурфа. Он исполнял это добросовестно, и ему потом я поручал передовые отряды» [4]. Так, под руководством образованного горного инженера Тетерин овладевал знаниями и навыками штейгера.

Через два месяца партия переместилась на запад, и Аносов приступил к поискам новых россыпей по своей методике. Эта методика требовала «беглого» осмотра множества речных систем с проходкой единичных шурфов. Партии предстояло пройти маршрутами большую территорию. В результате Аносов открыл две россыпи, значительно удаленные одна от другой – на левобережье р. Шилки выше устья р. Нерчи и в верховьях реки Или системы р. Онона. По предварительной оценке, эти россыпи заключали в себе до 35 и до 6 пудов золота [1; 12].

Затем Аносов направил партию в самую удаленную юго-западную часть горного округа, на притоки Онона в его пограничной с Китаем части. Здесь, по речке Безымянной, впадающей в Ашингу, уже была известна россыпь. По притокам соседней реки Бальджа шурфы Тетерина вскрыли золотоносные пласты. По предварительной оценке запасы россыпи Нижнего Бальджира составили 20 пудов, россыпь по Среднему Бальджиру заключала 40 пудов золота [12]. Это был огромный успех.

Все лето 1856 г. партия Аносова провела на Бальдже, но из-за притока воды пробивку шурфов пришлось приостановить с тем, чтобы продолжить серьезные разведочные работы с наступлением зимы. С этой целью была сформирована партия А. Черкасова, приступившая к разведке Бальджийской россыпи 1 ноября того же года [15]. Тетерин продолжил поиски самостоятельным отрядом на Ашинге. Его работы там завершились в марте 1857 года, не дав положительного результата.

Н.П. Аносов представил отчет о работах в октябре 1856 г., а 31 января 1857 г. получил предписание отправиться на поиски золота в Приморскую область, в приустьевую часть Амура. 18 мая 1857 г. Аносов отплыл из Шилкинского завода. Штейгером в свою партию он взял Тетерина [2; 3; 10]. Тетерин вернется в Забайкалье лишь зимой 1863 г.

К 1863 г. относится единственное описание внешности штейгера Тетерина. Мы обязаны этим горному инженеру А.А. Черкасову, разведчику Бальджи, первооткрывателю Урюмской россыпи, писателю и страстному охотнику. В очерке «Урюм» он описывает Тетерина так: «...с нами ехали штейгер Тетерин и унтерштейгер Коперский. Первый очень маленький, но плотный и крепкий человек, всю свою жизнь шляющийся по тайгам, переходя из партии в партию... Оба они

были крайне веселого характера и остряки на слово, за которым в карман не лезли, а на всякую неожиданность были готовы – на серьезные вопросы отвечали толково, а на шутку платили часто такой же шуткой и метким юмором» [16].

Партия Аносова, в которую входил штейгер Тетерин, сплавлялась по Амуру, останавливаясь ненадолго для обследования устьев левых притоков Верхнего Амура. Этого было достаточно, чтобы убедиться в золотоносности левобережья. Основательные поисковые работы инструкция, данная Аносову, запрещала, так как переговоры с Китаем о передаче Приамурья России еще не были завершены. Только пройдя ущелье Хингана, Аносов решил провести более подробные исследования. Партия прошла вверх по Биджану около 150 верст, но не обнаружила признаков золотоносности.

Разочарование ожидало Аносова и в приустьевой части Амура, где, как оказалось, были широко развиты вулканические породы. Задавали шурфы по берегам озера Кизи, по долинам рек Мео и Искай, но золота не нашли. Аносов решил продолжать поиски на севере, в горной местности, где в 1851 г. действовала Забайкальская экспедиция под руководством Н.Х. Агте [9].

Кроме составления топографической карты, Забайкальская экспедиция проводила геологические исследования и горно-поисковые работы. Базой экспедиции был Удской острог – российский пограничный форпост.

В Удское из Николаевского поста в начале сентября и отправилась партия Аносова, разместившаяся на небольшом паруснике «Камчадал». Тендер «Камчадал» вез продовольствие для немногочисленных жителей Удского и команда Аносова прибыла на нем к устью Уды. До Удского острога оставалось всего 90 верст.

В конце ноября 1857 г. Тетерин приступил к шурфовке в долине р. Май (Половинной) – большого левого притока Уды. Поиски на Мае показали очень слабую золотоносность, что подтверждало отрицательные результаты, полученные здесь горным отрядом Забайкальской экспедиции. Пора было переходить в более перспективную местность.

В начале февраля 1858 г. караван Аносова начал подниматься вверх по долине Бол. Чайдаха к перевалу в долину р. Купури, левом притоке р. Зеи, впадающей в Амур. Присутствие золота в этом районе было выявлено отрядом П. Аргунова, участника Забайкальской экспедиции. Партия Аносова двигалась вниз по долине Купури, всюду обнаруживая ясные признаки золотоносности.

Россыпь золота Аносов обнаружил в действительно благонадежном по геологическим поисковым признакам месте [4]. После пробивки первых двух шурфов, вскрывших золотоносный пласт с хорошим содержанием Аносов приступил к прослеживанию россыпи и дальнейшим поискам.

Открытием россыпи на Кинлянжаке, притоке р. Купури, Аносов не ограничился. Взяв с собой Тетерина и часть рабочих, он в первых числах октября отправился на поиски золота в верховья Зеи к северо-западу от Купури. Тетерин должен был пройти южнее. Аносов рассчитывал подойти как можно ближе к Становому хребту и, если удастся, даже перевалить его.

Перейдя вброд Зею и продвигаясь дальше, Аносов понял, что показания карты не соответствуют местности. Судя по размерам долины крупной реки, которую он увидел перед собой, до ее истоков и южных склонов Становика было еще очень далеко. Снег становился все глубже, и Аносов повернул на юг, пошел на соединение с отрядом Тетерина. В итоге командир и его верный штейгер оказались, наконец, в благонадежной местности. Развитые здесь горные породы были аналогичны золотоносным породам Купури, а небольшие долины выглядели вполне благоприятными для накопления россыпей. Аносов и Тетерин задали по одному шурфу в соседних долинах. Оба шурфа вскрыли золотоносные пласты. Но нужно было возвращаться на базу, на Кинлянджак. Кончался второй год командировки. До Амура было очень далеко, и нужно было заканчивать работы.

У Аносова созрел план: он решил совместить возвращение партии на Амур с обследованием найденной золотоносной местности. Тетерин он отправил с Кинлянджака в Удской острог с поручением для исправника купить оленей и заданием подготовить все с расчетом на четыре месяца пути и доставить на Кинлянджак. Аносов предполагал до прихода Тетерина провести исследование новой многообещающей местности. Но осуществиться этому замыслу было не суждено. Накануне выхода на новый участок сгорели в пожаре на зимовье почти все заготовленные для похода продукты. Аносову в последний момент удалось выхватить из огня уже собранный портфель и икону, лежавшие на столе возле окна полыхавшего домика. Аносов получил при этом сильный ожог. Пришлось всем уходить в Удской острог [4].

Трехмесячный переход из Удского на Амур прошел без приключений. В конце марта 1859 г. партия благополучно достигла Албазинской станицы. Левобережное Приамурье уже отошло к России. Надеясь на отпуск, Аносов поспешил в Иркутск, но в Верхнеудинске неожиданно получил распоряжение генерал-губернатора Муравьева возвращаться на Амур и продолжать поисковую работу вместе с находившимся там горным инженером И. В. Басниным.

Не удалось отдохнуть и штейгеру Тетерину. Аносов сформировал партию для золотопоисковых работ по Селемдже, крупному притоку Зеи, а отдельный Албазинский отряд поручил Тетерину [3]. Под началом Тетерина находились: промывальщик, два горных служителя (с Нерчинских заводов), двое вольнонаемных рабочих и проводник-тунгус (с 21 оленем).

Зейская партия вернулась в Благовещенск в середине сентября, так и не дойдя до гор правобережья Селемджи, где, по предположениям Аносова, могли быть россыпи золота. В Благовещенске Аносова ждали вести от Тетерина, который нашел хорошие знаки золота по реке Модолан, притоку Ольдоя, и по соседним речкам. Генерал-губернатор Муравьев, возвращавшийся с низовьев Амура, разрешил продолжить поиски, и Аносов перевел Зейскую партию на устье Ольдоя в станицу Свербееву. Отсюда до золотоносных речек Тетерина было сравнительно недалеко, и можно было провести поисковые работы. К 1 мая 1860 г. были открыты две россыпи, по Модолану и его притоку Ульдегиту. Золотоносность Верхнего Приамурья была доказана.

Весной 1861 г. Аносов был откомандирован за границу для ознакомления с постановкой добычи угля и техникой железного производства в Германии, Бельгии, Франции и Англии.

В это же время новое задание получил И.В. Баснин, которому поручалось провести поиски золотоносных россыпей в Уссурийском крае. 30 марта 1861 г. Аносов выехал из Иркутска в Забайкалье для подготовки к экспедиции и в начале мая, со вскрытием рек, отправился на Амур. В станице Свербеевой он забрал отряд Тетерина, завершив этим формирование Уссурийской партии [5]. Штейгер Тетерин снова плыл с рабочей командой вниз по Амуру.

Партии И.В. Баснина предстояло провести поиски на правом берегу Уссури, вплоть до пограничной станицы Буссе. Отсюда пройти перевалом через хребет Сихотэ-Алинь на юг к берегам Японского моря. Из станицы Казакевичевой, что на устье Уссури, доплыли до станицы Буссе на пароходе «Онон». Лошадей пришлось перегонять берегом. В результате они были истощены, и от бескормицы становились все хуже.

В это время среди казаков распространялся слух, что недалеко в хребте китайцы добывают золото. Снарядив поисковый отряд, Баснин отправился 8 июня в указанное место. Ни китайцев, ни золота не оказалось. Как отмечал затем Баснин, «первая попытка, основанная на нелепо преувеличенных слухах, была совершенно неудачна» [5].

Состояние лошадей и разлив рек не позволяли идти в тайгу вплоть до конца августа. И.В. Баснин решил провести исследование приуссурийских гор осенью, а переход в Южное Приморье отложить до следующего года. Местом для работы он избрал хребет, идущий вдоль реки Има (*р. Иман, в настоящее время – р. Большая Уссурка* – прим. авт.), но внезапная болезнь заставила Баснина уехать лечиться в Казакевичево. Он возложил выполнение намеченного плана на штейгера Тетерина.

Баснин писал: «Путешествие штейгера Тетерина продолжалось до 20 октября; в это время он употребил собственно на переходы 24 дня и 22 дня на пробивку 8 шурфов... Вообще путешествие его в результате было безуспешно. Из 8 пробитых шурфов в одном из них он вымыл ничтожную золотинку, которую с трудом можно было снять с головки вашгерда» [5]. Следует отметить, что этот поход Тетерина осенью 1861 г. можно считать первым в истории горно-геологического изучения Российского Приморья.

В феврале 1862 г., после получения денег, началась подготовка к продолжению работ. 13 мая 1862 г. партия Баснина двинулась к перевалу через Сихотэ-Алинь в верховья р. Сучан. Слухи о былом богатстве этих мест золотом подтвердились, но поиски положительных результатов не дали. Убедившись в бесполезности дальнейших поисков, Баснин повел партию обратно. В станице Михайло-Семеновской в ноябре 1862 г., получив расчет, команда отправилась в Забайкалье.

Дальнейшие сведения о штейгере Тетерине относятся к осени 1863 г., когда он уже находился в Восточном Забайкалье. По рассказу горного инженера Черкасова, Тетерин ехал с ним к месту разведочных работ на Урюмской россыпи [16]. Сведений о работе Тетерина Черкасов не приводит.

Позднее, в 1866 г., Тетерин стал непосредственным участником открытия Н.П. Аносовым крупнейшей Джалиндинской россыпи. К этому открытию Аносов шел больше 10 лет. Он вложил в него весь свой огромный опыт, уникальные знания геологии золотоносных россыпей.

Годом раньше, в 1865, Аносов обратился к своему ученику и деятельному помощнику. Позже в мемуарах он написал об этом так: «Выписал к себе из заводов моего бывшего штейгера Тетерина, проживающего в отставке и давно на отдыхе, и велел ему прибыть в Свербееву...» [4].

Тетерину было поручено пройти с передовым отрядом в местность, которую Аносов считал узлом золотоносности и «опробовать» единичными шурфами долины речек от Янкана до Джалинды, обрамляющих поднятие Джалиндинского гольца. Тетерин все сделал грамотно. Предположения Аносова подтвердились, пробы ясно указывали на золотоносность долин и наличие золотоносной системы. В этой системе и были открыты богатые россыпи.

Спустя несколько лет, в 1871 г., Тетерин снова получил приглашение от Аносова. На этот раз Н.П. Аносов решил послать золотопоисковую партию под руководством П.П. Аносова в верховья Селемджи. Как следует из текста мемуаров Аносова, результаты работ партии брата его разочаровали [4].

Н.П. Аносов решил продолжать поиски далее на восток, в верховья р. Буреи. С этой целью он составил собственную золотопромышленную компанию и пригласил для проведения работ горного инженера В.И. Набокова. Партия с Селемджи поступила в распоряжение Набокова и в 1874 г. открыла богатые россыпи по р. Ниману, притоку Буреи. Штейгерами у Набокова были Михневич и Марков [14]. Перешел ли Тетерин к Набокову, остался ли на разведке россыпи на Малом Мыне или вернулся в Забайкалье, достоверно не установлено, но есть неподтвержденные документами литературные сведения, что он все же был на Бурее [13]. Если так, то и с его участием были открыты на Бурее богатые золотоносные россыпи, на эксплуатации которых поднялась Ниманская золотопромышленная компания, созданная Аносовым.

Тетерин – достойный ученик Н.П. Аносова: «Тетерину я обыкновенно давал карту, мною составленную для него понятно, назначал ему речки, которые следовало попробовать. Ему давались самые трудные отряды...» [4]. Его фамилия встречается во многих документах. Однако имя до сих пор оставалось неизвестным. И лишь совсем недавно нам по документам госархива Забайкальского края удалось установить имя нашего героя: Михаил [6].

Библиографический список

1. Аносов Н.П. Характер золотоносности Нерчинского округа // Записки Сиб. отд. РГО, 1856. Кн. 2. отд. 1. С. 145–150.
2. Аносов Н.П. Отчет о действии Амурской поисковой партии в Приморской области за 1857 и 1858 гг. Ст. 1–6 // Иркутские губернские ведомости. 1860. № 7, 8, 12, 14, 16, 17.

3. Аносов Н.П. Отчет о действии поисковой партии в Амурской области // Горный журнал. 1861. Ч. 2, кн. 4. С. 1–31.
4. Аносов Н.П. Записки, писанные на даче в Павловске в 1880 г. / Частн. архив А.В. Гавриной. Рукопись. Кн. 1–2.
5. Баснин И.В. О действии Уссурийской золотопоисковой партии // Горный журнал. 1863. Кн. 7. С. 129–140.
6. Государственный архив Забайкальского края (ГАЗК) Ф. 31. Оп. 2. Д. 287. Отчет о действии золотоискательных партий в Нерчинском горном округе за 1856 г. Л. 27.
7. Заблоцкий Е.М. Аносов в Забайкалье // Слово Забайкалья: альманах. 2016. № 2. С. 205–212.
8. Заблоцкий Е.М. О личном составе, ходе и результатах Забайкальской экспедиции Генерального штаба 1849–1852 гг. Актуальные вопросы истории Сибири. Пятые научные чтения памяти профессора А.П. Бородавкина: научн. тр. Барнаул: АзБука, 2005. С. 267–269.
9. Заблоцкий Е.М. Нить Ариадны, или сухопутное звено Амурской эпопеи: К 165-летию секретной Забайкальской экспедиции // Забайкальский Рабочий. 2014.
10. Заблоцкий Е.М. Николай Павлович Аносов на Дальнем Востоке: Амурская золотопоисковая партия (1857–1860). URL: <http://rusmin.narod.ru/anosexp01.html>
11. Михайлов П.И. О золотых россыпях р. Амура // Горный журнал. 1875. Т. 4, № 11. С. 191–197.
12. РГИА (Российский государственный исторический архив). Ф. 468. Оп. 21.
13. Рогозин В.Г. Золото Эгора: Документальная повесть // Дальний Восток. 2002. № 11–12.
14. Чаплеевский К.Б. Тайга и золото. СПб., 1899. 112 с.
15. Черкасов А.А. Описание действий золотоискательской партии в конце 1856 и в начале 1857 г. в западной части Нерчинского горного округа, в приононской формации сланцев // Горный журнал. 1858. № 10. С. 27–62.
16. Черкасов А.А. Из записок Сибирского охотника. Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1987. 576 с. Серия «Литературные памятники Сибири».

ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННАЯ ПРОГРАММА «ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ»

С.Г. Быков, К.Ю. Стахнев

Новосибирский государственный педагогический университет
Научный руководитель доктор педагогических наук И.В. Шимлина

Туристско-экскурсионная программа, экскурсия, поход, достопримечательность, Западная Сибирь.

В статье представлено тематическое планирование и содержание туристско-экскурсионной программы «Достопримечательности Западной Сибири», раскрыта суть маршрута, водного, пешеходного и лыжного походов.

TOURIST AND EXCURSION PROGRAM «ATTRACTIVE OF WESTERN SIBERIA»

S.G. Bykov, K.Yu. Stakhnev

Novosibirsk State Pedagogical University
Scientific supervisor Doctor of Pedagogical Sciences I.V. Shimlina

Tourist excursion program, excursion, hike, attraction, Western Siberia.

The article presents the thematic planning and content of the tourist and excursion program «Attractions of Western Siberia», reveals the essence of the route, water, hiking and ski trips.

Новосибирская область располагает значительным потенциалом как для развития внутреннего туризма (большая территория и дикая природа), так и для приема путешественников из-за рубежа. Туристско-экскурсионная программа «Достопримечательности Западной Сибири» дает представление о красоте природы, позволяет углубить знания, сформировать любовь к родному краю.

Природоведческие знания важны молодому человеку для формирования миропонимания. В дальнейшем они составят основу соответствующих научных понятий, облегчат изучение предметов. Искаженные представления могут вызвать неправильное, а иногда и жесткое отношение к растениям, животным. Одна из центральных задач туристско-экскурсионной программы «Достопримечательности Западной Сибири» – учить видеть и понимать красоту природы, наслаждаться ею, передавать свои впечатления молодежи в различных видах художественной деятельности (рисунок, слово, песня и др.). В процессе реализации программы обучающиеся познают природу во всем ее многообразии и единстве; в процессе экскурсий развиваются и формируются наблюдательность, внимательность, сочувствие, любовь к окружающему; люди знакомятся с теми объектами, которые находятся рядом с нами.

**Тематическое планирование программы
«Достопримечательности Западной Сибири»**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Форма проведения занятия	Форма контроля
Раздел 1. Бердские скалы				
1	Введение. Правила техники безопасности в походе	1	Вводная лекция	Тест
2	Природный памятник «Бердские скалы»	1	Лекция	Беседа
3	Пешеходный поход «Бердские скалы»	20	Поход	Эссе
Итого		22		
Раздел 2. Телецкое озеро, река Бия				
1	Телецкое озеро – достопримечательность Алтайского края	1	Видео-путешествие	Беседа
2	Река Бия	1	Видео-путешествие	Беседа
3	Водный поход «Путешествие по реке Бия»	40	Поход, 2 руковод.	Фотоотчет
Итого		42		
Раздел 3. Поднебесные зубья, Респ. Хакасия – Кемеровская область				
1	Поднебесные Зубья, горный хребет Кузнецкого Алатау	1	Квест на карте	Выполнение заданий квеста
2	Путешествие по Хакасии – Кемеровская область	1	Практикум (построить маршрут на карте)	Защита маршрута
3	Лыжный поход о.п. Турбаза «Восход» – Поднебесные зубья – Лужба	60	Поход	Отчет, презентация
Итого		62		

Содержание программы «Достопримечательности Западной Сибири»

Раздел 1. Бердские скалы

Введение. Правила техники безопасности в походе. Наиболее распространенные опасности в туристских походах. Объективные опасности: природные особенности региона и характерные стихийные бедствия, особенности сложного рельефа местности, опасные хищные животные, насекомые и ядовитые растения. Субъективные опасности, связанные с неправильными действиями участников туристской группы или туриста-одиночки. Основные правила безопасности при движении на маршруте. Общие принципы соблюдения безопасности при подъезде к начальной точке маршрута и возвращении с конечной к месту постоянного места жительства. Правила передвижения по тропам при подъеме, спуске. Техника постановки ступней ног, выбор ритма и темпа ходьбы на большие расстояния.

Общие принципы соблюдения безопасности при передвижении по лесистотравянистым склонам. Постановка ступней ног. Положение туловища.

Правила организации переправ через реки. Особенности организации переправ в зависимости от региона, времени года, времени суток, погодных условий. Опасности рек. Выбор места, времени и способа переправы. Одежда и обувь. Виды переправ. Основные правила безопасности при передвижении по болотистым участкам маршрута.

Значение топографии и ориентирования для туристов при прохождении туристского маршрута в условиях природной среды – один из основных факторов обеспечения безопасности.

Основные правила безопасности при устройстве привалов и ночлегов. Основные положения пожарной безопасности в лесах и охрана природы.

Бердские скалы – природный памятник Искитимского района. Скалистый участок протяженностью 1,3 км, расположение у реки Бердь.

Поверья местных жителей о Бердских скалах. С 2000 г. – природоохранная территория. Сочетание лесной и степной зон, редкие растения и животные.

Пешеходный поход «Бердские скалы». Организация пешего туристско-экскурсионного маршрута: планирование, участие в групповой работе (распределение ролей среди участников: завхоз, медик, хронометрист, фотограф, руководитель, реммастер). Ориентирование на местности, установка лагеря, приготовление пищи и т. д.

Раздел 2. Телецкое озеро, река Бия

Телецкое озеро – одна из главных достопримечательностей Алтая. Географическое положение, особенности геологии, котловина Телецкого озера как природное хранилище чистой пресной воды. Деление акватории озера на южный и северный плес, по климатическим и другим особенностям. Река Бия. Течение реки, отложения крупной гальки по берегам. Крупные города. Бийск. Питание и водосбор Бии. Половодье, средний годовой расход воды. Использование реки туристами для сплавов II категории сложности (для байдарок и катамаранов). На участке от истока до Верх-Бийска несколько порогов с валами до 1 м и выше. Основные пороги на Бии: Юрток, Пыжинский, Кебезенский, Сарыкокшинский, порог Кипяток в селе Турочак. Последний порог у села Удаловка.

Водный поход «Путешествие по реке Бия». Организация водного туристско-экскурсионного маршрута: планирование, участие в групповой работе (распределение ролей среди участников: завхоз, медик, хронометрист, фотограф, руководитель, реммастер), обучение навыкам управления катамараном, тренировки на воде, подготовка оборудования к походу (катамаран, весла, каски, спасжилеты, «морковки»). Прохождение маршрута по воде. Выбор места для остановок и ночлега. Ориентирование на местности, установка лагеря, приготовление пищи и т. д.

Раздел 3. Поднебесные Зубья, Республика Хакасия – Кемеровская область

Поднебесные Зубья – горный хребет Кузнецкого Алатау. Туристический район расположен в двух субъектах России – Кемеровской области и Республики Хакасия вблизи железнодорожной станции Лужба, юго-восточнее заповедника «Кузнецкий Алатау». Ближайший город – Междуреченск, в 60 км к западу

от Поднебесных Зубьев. Ручьи и реки, вытекающие из каровых озер, родники, водопады, пороги. Высшая точка Кузнецкого Алатау – плато Старая крепость, высота 2217 метров, находится на территории Хакасии. В пределах Кемеровской области – г. Верхний Зуб, 2178 м над уровнем моря.

Лыжный поход Хакасия – Кемеровская область. Маршрут лыжного похода: ст. Восход – р. Томь – р. Б. Казыр – руч. Переходной – пер. Переходной – в. Одинокая – р. Б. Казыр – пер. Хмурый – Траверс пика Гайдара – пер. КЗ (н/к) – пер. Маланкой (1А) – в. 40 лет ВЛКСМ – р. Мал. Казыр – пер. Шорский (Алгуйский) – р. Алгуй – р. Амзас – ст. Лужба.

Организация лыжного туристско-экскурсионного маршрута: планирование, участие в групповой работе (распределение ролей среди участников: завхоз, медик, хронометрист, фотограф, руководитель, реммастер), обучение навыкам хождения на лыжах, поход выходного дня с целью научиться подъему и спуску с горы. Прохождение маршрута по снегу, тропежка. Выбор места для остановки и ночлега, поиск и заготовка дров, установка общей зимней палатки и печи, отработка дежурств. Ориентирование на местности, приготовление пищи и т. д.

Планируемые результаты изучения туристско-экскурсионной образовательной программы «Достопримечательности Западной Сибири»

Туристско-экскурсионная образовательная программа «Достопримечательности Западной Сибири» способствует передаче будущим поколениям культурных и исторических традиций, что содействует природоохранному и устойчивому управлению природными ресурсами, сохранению местного наследия и возрождению родной культуры.

Обучающиеся получают эстетическое наслаждение от дикой природы и ландшафтов, высокого экологического качества (чистый воздух и вода), знакомство с местной культурой и традициями народов (хакасы и шорцы).

Библиографический список

1. Природа Новосибирской области: учебное пособие для вузов по специальности «География» (национально-региональный (вузовский) компонент) / Т.А. Горелова и др.; Новосиб. гос. пед. ун-т. Новосибирск, 2012. 176 с.
2. Телецкое озеро: очерки истории / Валентин Селегей. Кн. 2: Историография туризма, Кедрогора, Алтайского заповедника, Озерной станции. Телецкое озеро – «душевный университет природы». Телецкий вертодром. Ракетный «погост». Новосибирск; Горно-Алтайск, 2010. 132 с.
3. Природа Хакасии и ее охрана: учебно-методический комплекс по дисциплине: учебно-практическое пособие / Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова; [составители: Лагунова Е.Г. и др.]. Абакан: Изд-во Хакасского государственного университета, 2018. 106 с.
4. Безопасность в туризме / Биржаков М.Б., Казаков Н.П. СПб.: Герда, 2005. 208 с.

СОХРАНЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ БУФЕРНЫХ ЗОН ОБЪЕКТОВ ВСЕМИРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО (НА ПРИМЕРЕ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОМЕНСКОЕ»)

А.В. Жуков

Научный руководитель доктор педагогических наук О.А. Хлебосолова
Российский государственный геологоразведочный университет
им. Серго Орджоникидзе, Москва

Москва, Музей-заповедник «Коломенское», ЮНЕСКО, зеленые зоны, вырубка, экологическое состояние.

Лес Курьяновской поймы был вырублен зимой 2023 г., что привело к проблеме сохранения церкви Вознесения в составе ЮНЕСКО, так как Курьяновская пойма является буферной зоной этого объекта. В статье рассмотрена проблема сохранения буферных зон ООПТ на территории Москвы на примере буферной зоны Музея-заповедника «Коломенское».

PRESERVATION OF THE INTEGRITY OF THE BUFFER ZONES OF UNESCO WORLD HERITAGE SITES (USING THE EXAMPLE OF THE KOLOMENSKOYE MUSEUM-RESERVE)

A.V. Zhukov

Scientific supervisor Doctor of Pedagogical Sciences O.A. Khlebosolova
Russian State Geological Exploration University
named after Sergo Ordzhonikidze, Moscow

Moscow, Kolomenskoye Museum-Reserve, UNESCO, green zones, logging, ecological condition.

The Kuryanovskaya floodplain forest was cut down in the winter of 2023, which led to the problem of preserving the Church of the Ascension as part of UNESCO, since the Kuryanovskaya floodplain is a buffer zone of this object. The article considers the problem of preserving buffer zones of protected areas on the territory of the city of Moscow on the example of the buffer zone of the Kolomenskoye Museum-Reserve.

Сохранение лесных анклавов на территории Москвы – важная задача. Защита зеленых зон в период быстрого развития мегаполисов требует огромных сил для сохранения и поддержания экологического состояния столицы России. Сотни обращений граждан по поводу нарушения целостности зеленых зон в городе не всегда дают значительный эффект в области защиты зеленых насаждений [5]. Возможно ли найти механизмы для обеспечения целостности и исключения антропогенного воздействия в буферных зонах объектов всемирного наследия ЮНЕСКО, чтобы сохранить такие объекты в составе данной организации [4]?

Задача исследования – изучение антропогенного воздействия на буферную зону Музея-заповедника «Коломенское» и поиск путей его минимизации. Были изучены: литература, законодательство, связанное с границей буферной зоны, исследования, связанные с антропогенным влиянием, и различные фото и видеоматериалы с места событий.

Курьяновская пойма расположена напротив Музея-заповедника «Коломенское» в Москве – некогда лесной массив в 100 га (рис. 1), который в феврале 2023 г. был вырублен [2]. Территорию Курьяновской поймы, являющейся буферной зоной всемирного наследия ЮНЕСКО (Церковь Вознесения в Коломенском) [3], поделили различные компании. На месте деревьев теперь заливаются асфальтные площадки (рис. 2). Данная ситуация может привести ко многим экологическим проблемам: эрозии берегов, уничтожению популяций животных, нахождению неприятных запахов и токсических веществ в почвах [1].

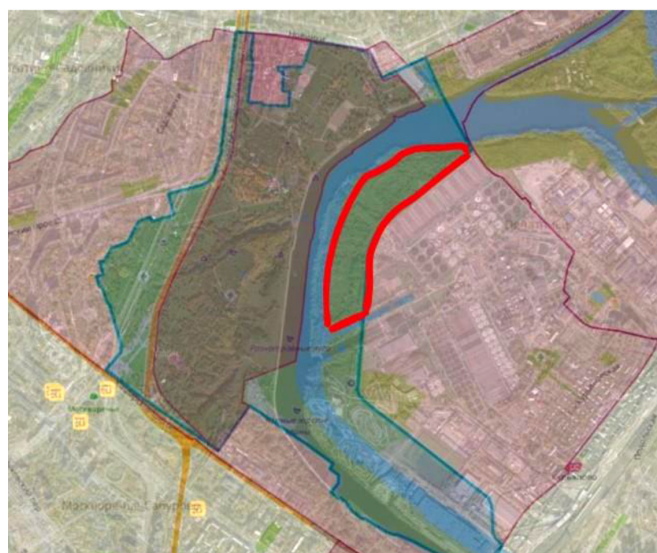


Рис. 1. Курьяновская пойма на спутниковом снимке лета 2022 года [3; 6]

Для выполнения поставленной задачи следует изменить законодательство РФ, связанное с границами природоохранных зон, освещать данную проблему в СМИ и научных кругах, активно привлекать местных жителей. Дальнейшая судьба территорий Курьяновской поймы и Церкви Вознесения неизвестны общественности, однако при соблюдении названных условий объект всемирного наследия не будет исключен из ЮНЕСКО.



Рис. 2. Курьяновская пойма на спутниковом снимке лета 2023 года [3; 7]

Библиографический список

1. Влияние очистных сооружений сточных вод на окружающую среду в результате выброса вредных веществ в атмосферу. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-ochistnyh-sooruzheniy-stochnyh-vod-na-okruzhayuschuyu-sredu-v-rezultate-vybrosa-vrednyh-veschestv-v-atmosferu> (дата обращения: 14.09.2023).
2. Вырубка леса у Музея-заповедника «Коломенское». URL: https://cdn.iportal.ru/preview/news/articles/3df28a80516ef5d43a870d978ed4f1340bff8ae1_2560.jpg (дата обращения: 11.09.2023).
3. Границы зон охраны объектов культурного наследия // Портал открытых данных правительства Москвы. URL: <https://data.mos.ru/opendata/613/gow/1262968864> (дата обращения: 11.09.2023).
4. Интерпретация понятия буферной зоны объектов всемирного культурного наследия: переход от принципов сохранения к принципам устойчивого развития исторических городских ландшафтов. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/interpretatsiya-ponyatiya-bufernoy-zony-obektov-vsemirnogo-kulturnogo-naslediya-perehod-ot-printsipov-sohraneniya-k-printsipam> (дата обращения: 14.09.2023).
5. Руководство по обеспечению требований по защите зеленых насаждений // СНТ «Полянка». URL: <https://www.polyanka.org/wp-content/uploads/2023/03/Руководство-по-обеспечению-требований-по-защите-зеленых-насаждений-Деп.-природопользования-КоАП-Москвы-Zelenienasajdeniyarykovodstvo.pdf> (дата обращения: 12.09.2023).
6. Яндекс карты. URL: <https://yandex.ru/maps> (дата обращения: 11.09.2023).
7. Google карты. URL: <https://www.google.ru/maps> (дата обращения: 11.09.2023).

ТУНГУССКИЙ МЕТЕОРИТ В ФИЛАТЕЛИИ И ФАЛЕРИСТИКЕ

С.Ю. Марченко
Коллекционер. Красноярск

Тунгусский метеорит, марка, конверт, значок.

В статье впервые подробно рассказано о выпущенных в нашей стране и за рубежом марках, почтовых конвертах и значках, посвященных Тунгусскому метеориту.

TUNGUSKA METEORITE IN PHILATELY AND FALERISTICS

S.U. Marchenko
Collector. Krasnoyarsk

Tunguska meteorite, stamps, envelope, badge.

For the first time, the article describes in detail the stamps, postal envelopes and badges dedicated to the Tunguska meteorite issued in our country and abroad.

О Тунгусском метеорите много книг и статей. В разных источниках стали писать об этом событии по-разному: «Тунгусский феномен», «Тунгусское диво», «Тунгусское космическое тело» и т. д. Проводятся по этому поводу различные мероприятия, конференции.

Хотелось бы осветить проблему Тунгусского метеорита со стороны коллекционирования в филателии и фалеристике. В статье «Сувениры Тунгусского метеорита» В.М. Черников в 2008 г. попробовал обобщить информацию о значках, посвященных Тунгусскому метеориту [2]. До него и после него никто больше не публиковал статьи о коллекционировании сувенирной продукции о Тунгусском метеорите.

В СССР были выпущены несколько марок, посвященных метеоритам.

В 1957 г. выпущена марка стоимостью 40 коп. (художник Е. Гундобин), посвященная Международному геофизическому году (1957–1958) и изучению метеоров. На марке изображен падающий метеорит (рис. 1).

По случаю 50-летия со дня падения Тунгусского метеорита в 1958 г. выпущена марка стоимостью 40 коп. На марке художник В. Завьялов изобразил падение метеорита и портрет Л.А. Кулика, впервые обследовавшего возможное место падения метеорита (рис. 2).



Рис. 1. Марка с изображением падающего метеорита, 1957 г.



Рис. 2. Марка к 50-летию Тунгусского метеорита с портретом Л.А. Кулика, 1958 г.

К 110-летию Тунгусского метеорита в Мозамбике в 2018 г. выпущен блок с изображением падения метеорита, а также лист из четырех марок, на которых изображен Леонид Кулик, падение метеорита, исследователь Н. Тесла и ученый А.Ф. Черняев (рис. 3).



Рис. 3. Блок и лист, выпущенные в Мозамбике к 110-летию Тунгусского метеорита, 2018 г.

Метеоритам и кометам за рубежом посвящено много марок, но посвященных Тунгусскому метеориту мы не обнаружили.

Филателия подразделяется на коллекционирование марок, конвертов и почтовых карточек. К 90-летию Тунгусского феномена был выпущен частный сувенирный конверт тиражом 150 экземпляров. Конверт был погашен сувенирным штемпелем 30.06.1998 в Ванаваре заповедником «Тунгусский». На конверте изображен портрет Л.А. Кулика и полет метеорита (рис. 4). К 100-летию Тунгусского феномена для участников научной конференции в Красноярске была выпущена почтовая открытка (рис. 5).



Рис. 4. Конверт с портретом Л.А. Кулика. Погашен в Ванаваре 30.06.1998



Рис. 5. Почтовая открытка к 100-летию Тунгусского феномена

В Ванаваре к 100-летию Тунгусского метеорита был установлен памятный знак по проекту архитектора А.Б. Касаткина и скульптора О.В. Гринева. По согласованию с А.Б. Касаткиным коллекционерами Красноярска к 115-летию Тунгусского метеорита был выпущен памятный конверт с гашением 30.06.2023 в салоне «Филателия» и на почтовом отделении в поселке Ванавара (рис. 6).



Рис. 6. Почтовый конверт, посвященный 115-летию Тунгусского метеорита. Гашение 30.06.2023 в Красноярске (слева) и Ванаваре

Выпущены также две почтовые открытки (рис. 7), на которых изображен памятный знак, установленный в Ванаваре. Гашение было произведено 30.06.2023 в салоне «Филателия» в Красноярске. Конверт и карточки получили участники круглого стола, который проходил 30 июня 2023 г. в Красноярской краевой научной библиотеке.



Рис. 7. Почтовые открытки к 115-летию Тунгусского метеорита

Коллекционерами Красноярска небольшим тиражом выпущен оригинальный конверт, посвященный 115-летию со дня падения Тунгусского метеорита. На нем изображены Л.А. Кулик и карта местности, где проходили его экспедиции. Гашение конверта прошло 30.06.2023 в Красноярске (рис. 8).



Рис. 8. Почтовый конверт с фотографией Л.А. Кулика и картой местности, где проходили его экспедиции

Заповедником «Тунгусский» и администрацией Эвенкийского муниципального района выпущен оригинальный буклет (размер 100 на 265 мм), который состоит из 12 открыток, посвященных 115-летию феномена «Тунгусский метеорит», и жетона «115-летие феномена “Тунгусский метеорит”». На реверсе открыток имеется информация о том, что фото взяты из архива Государственного заповедника «Тунгусский» и размещено изображение марки 1958 г. (см. рис. 2) с портретом Л.А. Кулика. Заповедником «Тунгусский» выпущены три сувенирных календаря, посвященных 115-летию Тунгусского метеорита (рис. 9).



Рис. 9. Буклет, жетон и календари, выпущенные заповедником «Тунгусский» и администрацией Эвенкии к 115-летию Тунгусского метеорита

В 1971 г. выпущен прямоугольный значок, изготовленный методом гальваники и посвященный Всесоюзной научной конференции по Тунгусскому метеориту в Новосибирске (рис. 10), а в 1983 г. организаторы Метеоритной конференции в Красноярске выпустили пластмассовый значок, посвященный 75-летию Тунгусского метеорита (рис. 11).



Рис. 10. Значок, выпущенный в Новосибирске (1971 г.)



Рис. 11. Значок, выпущенный в Красноярске (1983 г.)

В 1987 и 1988 гг. участники экспедиции в район реки Кова (место возможно связанное с Тунгусским метеоритом), выпустили два значка. Значки изготовлены методом чеканки по металлу. На первом текст: «Кова 87» (рис. 12), на втором «Кова 88. 80 лет падения Тунгусского метеорита» (рис. 13). Этот значок представлен в коллекции и книге [1].



Рис. 12. Значок «Кова 87.
Падающий метеорит»



Рис. 13. Значок «Кова 88.
80 лет падения Тунгусского метеорита»

К 80-летию Тунгусского метеорита были выпущены два пластмассовых значка диаметром 55 мм в черно-белом варианте. На первом светлом значке цифры «1908–1988» и надпись «30 КСЭ» (комплексная самодеятельная экспедиция), выполненные как бы на спиле дерева (рис. 14). На втором значке темного цвета надпись: «Тунгусскому метеориту 80 лет» и стилистическое обозначение «КСЭ». На обратной стороне значка указана цена – 20 коп. Крепление – булавка (рис. 15). Этот значок представлен в коллекции. Такие значки в продаже не появлялись и, возможно, для их изготовления использовались сувенирные значки.



Рис. 14. Значок «30 КСЭ.
1908–1988»



Рис. 15. Значок «Тунгусскому метеориту
80 лет. КСЭ»

В конце 1980-х гг. в Красноярске в объединении «Сувенир» (КОС) выпущен алюминиевый значок размером 24 на 35 мм. На значке текст: «Тунгусский метеорит. Ванавара», а также изображены чум и взрыв метеорита. Крепление – булавка (рис. 16).

Для участников Международной конференции (Красноярск) в 1998 г., посвященной 90-летию Тунгусского метеорита, был выпущен круглый значок диаметром 37 мм. Крепление – булавка. Текст на значке: «Международная конференция. 90 лет Тунгусской проблеме». В центре текст: «ТКТ 90. Ванавара. Красноярск. 1908–1998» (рис. 17).



Рис. 16. Значок «Тунгусский метеорит.
Ванавара»



Рис. 17. Значок «ТКТ 90. Ванавара.
Красноярск. 1908–1998»

К 100-летию Тунгусского метеорита в Эвенкии выпущена медаль диаметром 36 мм на прямоугольной колодке размером 36 на 19 мм. Крепление – цанга. На аверсе надпись: «100 лет Тунгусскому метеориту», на реверсе – эмблема Эвенкии (рис. 18).



Рис. 18. Медаль «100 лет Тунгусскому метеориту» (1908–2008)

Также к 100-летию Тунгусского метеорита (феномена) выпущена медаль из бронзы диаметром 50 мм. На аверсе рельефное изображение столкновения метеорита с Землей и цифры: «30 июня. 1908–2008». На реверсе также рельефное изображение: «Тунгусскому феномену – 100 лет». На медали сверху прямоугольное ушко для крепления через ленту (рис. 19).



Рис. 19. Медаль «100 лет Тунгусскому феномену»

Красноярским объединением сувениров (КОС) выпущен алюминиевый значок диаметром 30 мм в желтом и белом цвете. Надпись на значке: «Тунгусский метеорит» на английском и русском языках. В центре надпись: «Эвенкия» и стилистическое изображение падения метеорита. Крепление – булавка (рис. 20).

В Эвенкии к 100-летию выпущен значок диаметром 44 мм, крепление – булавка. На значке надпись: «Эвенкия-2008. 100 лет Тунгусскому метеориту» и изображение взрыва метеорита (рис. 21).



Рис. 20. Значок «Тунгусский метеорит. Эвенкия. Tungusky meteorite»



Рис. 21. Значок «100 лет Тунгусскому метеориту», Эвенкия, 2008

Также в Эвенкии к 100-летию Тунгусского метеорита выпущен сувенирный набор из 10 значков. Размер значков 24 на 30 мм, крепление – цанга и только у одного значка размер 24 на 24 мм (рис. 22).



Рис. 22. Сувенирный набор значков «100 лет Тунгусскому метеориту»

Красноярские коллекционеры выпустили юбилейный значок, посвященный 80-летию поселка Ванавара. На значке размером 18 на 38 мм расположен текст: «Поселок Ванавара. 1932–2012. Место падения Тунгусского метеорита», а также эмблема Эвенкии и падающий метеорит. Изображение рельефное (рис. 23).



Рис. 23. Юбилейный значок «Ванавара. 80 лет»

В 2018 г. выпущен значок диаметром 37 мм для участников Международной конференции. Крепление – булавка. Текст на значке: «Международная конференция. 110 лет Тунгусской проблеме». В центре: «ТФ-110. Красноярск. Ванавара. 1908–2018» (рис. 24).

В Ванаваре к 110-летию Тунгусского метеорита выпущен значок диаметром 44 мм, крепление – булавка. На значке изображена надпись «Ванаваре 110 лет», падающий метеорит и фрагмент памятного знака в Ванаваре, посвященного Тунгусскому метеориту (рис. 25).



Рис. 24. Значок конференции, посвященной 110-летию Тунгусской проблемы, 2018 г.



Рис. 25. Значок «Ванаваре 110 лет»

Компанией «Эвенкия плюс» к 110-летию Тунгусского метеорита выпущен сувенирный набор из 10 значков размером 24 на 30 мм, крепление – цанга, в подарочной коробке. Название сувенира: «Тунгусскому диву – 110 лет». Тираж набора – 300 шт. (рис. 26).



Рис. 26. Сувенирный набор значков «Тунгусскому диву – 110 лет»

К 115-летию Тунгусского метеорита в Петрозаводске выпущены восемь значков диаметром 44 мм, крепление – булавка, с разными рисунками (рис. 27). Тираж ограничен.



Рис. 27. Серия значков к 115-летию Тунгусского метеорита, Петрозаводск

В Самаре на предприятии «Знак Мастер» выпущен по заказу МБУ «Поселок Тура» значок на тяжелом металле, посвященный 115-летию Тунгусского метеорита. Размер значка 19 на 30 мм, крепление – цанга. На значке красочное изображение метеорита в полете. Надпись: «115 лет. Тунгусский метеорит» (рис. 28).

Красноярские коллекционеры не могли пройти мимо этой даты и изготовили значок диаметром 37 мм, крепление – булавка. На значке надпись: «Тунгусскому метеориту 115 лет. 1908–2023». На значке – стилизованное изображение взрыва метеорита. Тираж – 30 шт. (рис. 29).



Рис. 28. Значок к 115-летию Тунгусского метеорита. Самара, «Знак Мастер»



Рис. 29. Значок «115 лет Тунгусскому метеориту». Красноярск

Заповедник «Тунгусский» в декабре 2022 г. объявил конкурс проекта эмблемы, посвященный 115-летию феномена «Тунгусский метеорит». При подведении итогов конкурса победила эмблема Ходюш Ксении Александровны (Красноярск). Был изготовлен подарочный жетон диаметром 25 мм из металла (рис. 30). На аверсе изображен логотип заповедника «Тунгусский» и надпись: «115-летие феномена “Тунгусский метеорит”». На реверсе – эмблема победителя конкурса. Жетон входит в сувенирный буклет с открытками от заповедника «Тунгусский» (рис. 9).



Рис. 30. Подарочный жетон к 115-летию феномена «Тунгусский метеорит», 2023 г.

К 100-летию Тунгусского метеорита была выпущена настольная номерная медаль диаметром 51 мм из металла. Тираж медали был ограничен, поэтому на каждой медали указан номер. На аверсе изображен Л.А. Кулик (1883–1942) и надпись: «125 лет со дня рождения первого исследователя места падения Тунгусского метеорита». На реверсе фотография поваленных деревьев в месте предполагаемого падения метеорита. Надпись: «Падение Тунгусского метеорита 30.08.1908. 100 лет. 2008». И надпись на английском языке: «100 th Anniversary of the TUNGUSKA FALL». Надписи и изображение рельефные (рис. 31).



Рис. 31. Настольная медаль к 125-летию Л.А. Кулика

Проведенный анализ по выпущенным сувенирам, посвященным Тунгусскому метеориту, показывает, что их ограниченное количество. Многие стали редкостью. Даже в Интернете по многим вещам просто отсутствует информация. Надеемся, что наша статья поможет коллекционерам в поисках интересных вещей, посвященных метеоритам.

Библиографический список

1. Тунгусский феномен: 100 лет неразгаданной тайны. 1908–2008. Красноярск: Платина, 2007. 93 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003360140?ysclid=loq4k8b479693506442>
2. Черников В.М. Сувениры Тунгусского метеорита // Тунгусский феномен. 2008. URL: <https://tunguska.tsc.ru/ru/science/tv/16/16/>

ВЫМИРАЮЩИЕ НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОГО РАЙОНА

А.А. Рубинис, Т.Н. Мельниченко

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Вымирающие населенные пункты, Северо-Енисейский район, проблемы сельских территорий.

В статье приводятся причины увеличивающегося числа брошенных поселений в Сибири. Причинами являются истощение местных природных ресурсов, закрытие градообразующих предприятий, смещение экономической активности в другие места.

ENDANGERED SETTLEMENTS OF THE NORTH YENISEI DISTRICT

A.A. Rubinis, T.N. Melnichenko

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Endangered settlements, North Yenisei district, problems of rural areas.

The article gives the reasons why today the number of deserted settlements in Siberia is becoming more and more every year. Among the reasons for the emptying of such cities, villages, and settlements are the depletion of local natural resources, the closure of city-forming enterprises, and the shift of economic activity to other places.

В Сибири наблюдается тенденция к снижению сельского населения и преобладанию городских агломераций. Перепись показала, что в России продолжается урбанизация: в городах проживают 74,8 % населения и 25 % – в сельских [2]. Сохранность сельского населения, удержание и привлечение молодых квалифицированных кадров на село до сих пор носят проблемный характер и не решаются в реальной жизни, хотя Правительством РФ разработаны правовые документы, в рамках которых лежит сохранение социального и экономического потенциала сельских территорий, выполнение общенациональных функций, поддержание социального контроля и освоенности сельских территорий, особенно на отдаленных территориях с тяжелыми климатическими условиями, каковой и является Сибирь.

Л.М. Хандажапова, Н.Б. Лубсанова на основе социологических опросов выделили основные проблемы сельских территорий, которые носят социально демографическую составляющую и включают в себя: безработицу, низкий уровень доходов, распространение алкоголизма, низкое качество медицинского обслуживания, загрязненность окружающей среды, низкую организацию досуга, проблемы землепользования [4].

Демографическая составляющая сельских территорий России носит плачевный характер. Так, специалисты Центра экономических и политических реформ прогнозируют, что к 2030–2036 гг. произойдет чуть ли не полное вымирание российских деревень, ведь уже средняя плотность сельского населения составляет 2 человека на 1 км² [3].

В качестве заброшенных деревень в статье рассмотрен Северо-Енисейский район Красноярского края.

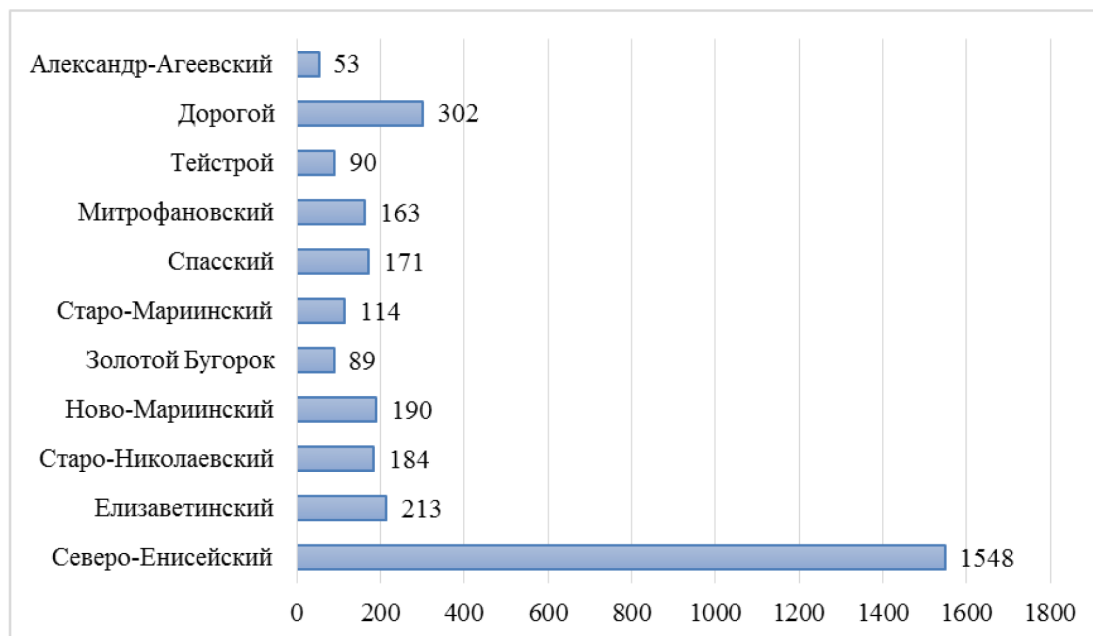


Рис. 1. Численность населения поселков Северо-Енисейского района на 1932 г.

В 1886 г. в северной тайге (будущая территория Северо-Енисейского района) насчитывалось более 500 приисков. В 1921 г. активно заселялись три прииска и Авенировский рудник. В 1945 г. в Северо-Енисейском районе было 57 населенных пунктов. 11 крупных поселений представлено на рис. 1.

В 2001 г. количество поселений сократилось до 13, а на 2023 г. действующих населенных пунктов осталось 8 (рис. 2).

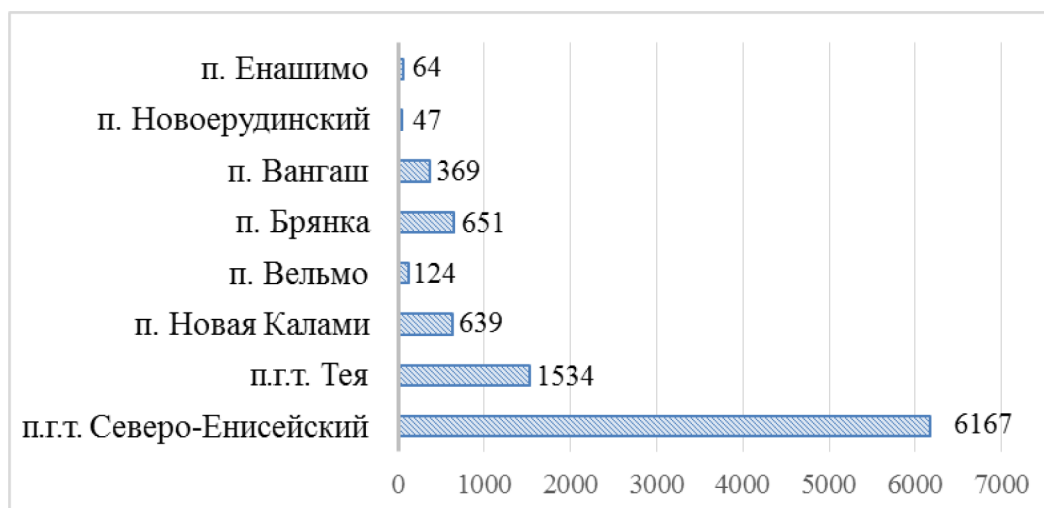


Рис. 2. Население поселков Северо-Енисейского района на 2023 г.

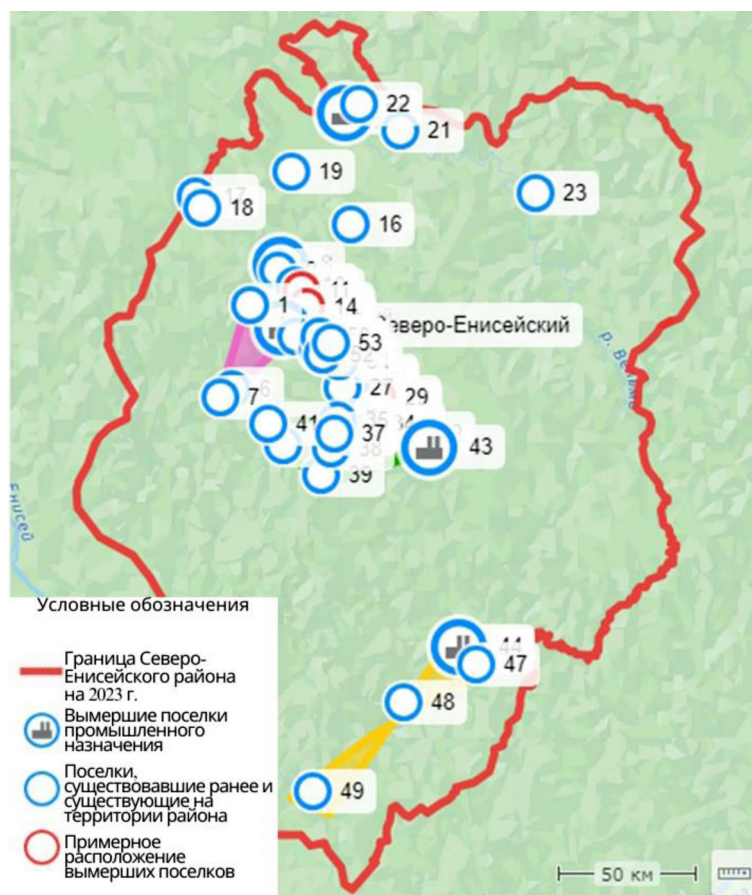


Рис. 3. Карта заброшенных деревень Северо-Енисейского района

Для более детального расположения бывших поселений на территории Северо-Енисейского района можно воспользоваться интерактивной картой: <https://yandex.ru/maps/?um=constructor%3Ad2492a08c4baff0e69d5b2ce46b3ce1dc10b79ff0cf15e62a8765342c56eb1e2&source=constructorLink> или перейти по QR-коду.

Район включал в себя 6 Сельских советов: Елизаветинский, Пролетарский, Викторовский, Ново-Михайловский, Тейский и Вельминский.

Елизаветинский Сельсовет с центром – прииском Елизаветинским находился на реке Енашимо, на расстоянии 20 км от районного центра Северо-Енисейского. Для экономики района этот Совет значил достаточно много, поскольку большинство драг района вело разработку россыпей на его территории по реке Енашимо.

Пролетарский Сельсовет, центр – рудник Пролетарский, был открыт в 1930 г. От Северо-Енисейского находился на расстоянии 53 км. Жители Пролетарского сельсовета в основном занимались рудной золотодобычей. Но стабильности, как и длительности, в работе рудников не было. Все три рудника на территории функционировали недолго.

Викторовский сельский Совет, центр – прииск Викторовский. Располагался на реке Калами. Находился в 50 км от Северо-Енисейска. Население Совета в основном занималось старательской и дражной золотодобычей.

Ново-Михайловский сельский Совет, центр – прииск Ново-Михайловский. Находился на реке Енашимо. Расстояние от Северо-Енисейского района 17 км. Новомихайловцы в основном работали на драгах. На прииске размещалась

контора прииска, коллектив которой контролировал деятельность драг и старателей. Дольше всех из населенных пунктов Ново-Михайловского Совета продержался подхоз «Таежник». Только к середине восьмидесятых ферму из «Таежника» перевели в Тею. По рассказам местных жителей, п. Таежный закрыли из-за эпидемии коровьей чумы в 90-х годах, вымерла почти половина скота, для предотвращения распространения болезни он был сожжен и закопан до самого основания, а жителей переселили в п. Тея.

Тейский сельский Совет, центр – п. Тея. До 1929 г. Назывался Подъем, потом Тейстрой. Находится в 32 км от Северо-Енисейского. Второй по величине поселок района. В 1932 г. здесь была пущена тепловая электростанция. Поэтому до 1961 г., когда была построена Енашиминская ГЭС, Тея считалась энергетическим сердцем района. В 1946 г. здесь начали строительство механических мастерских. С 1964 г. в поселок пришла геологоразведочная экспедиция Северная, которая продолжает свою деятельность и по сегодняшний день.

Вельминский сельский Совет, центр – поселок Вельмо-2. Возник в начале 30-х гг. XX в. Расположен на реке Вельмо, в 100 км от Северо-Енисейского. На территории Вельминского сельского Совета практически не занимались золотодобычей. Эта земля была населена эвенками. Здесь испокон веков жили охотой и рыболовством, попутно ведя сбор ягод и грибов. Фактории и зимовья были разбросаны по всей территории Совета, их количество доходило до 30. Вельминский Совет стал первым на территории района, где стало развиваться в промышленных масштабах сельское хозяйство [1].

Анализируя исторические данные по исчезнувшим деревням и поселениям района, можно сделать вывод, что они напрямую зависели от той сферы деятельности, которая продвигалась на территории. Этой деятельностью была золотодобыча. Какой будет судьба района в будущем после отработки всего золота на территории, остается только гадать, но и современное демографическое положение оставляет желать лучшего. Идет тенденция на снижение населения, уменьшение рождаемости и прирост пожилого населения, что ведет за собой нехватку кадров и низкую занятость населения.

Библиографический список

1. Спожакина Т.В. Золотое сердце Сибири: о Северо-Енисейском районе Красноярского края. Красноярск: Горница, 2002. Т. 2. 329 с.
2. Рамочная программа долгосрочного развития России «Зеленый курс» на период до 2050 г. Greenpeace.ru. URL: http://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2020/09/GC_A4_006.pdf (дата обращения: 29.10.2023).
3. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года. Docs.cntd.ru. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420251273> (дата обращения: 29.10.2023).
4. Ханджапова Л.М., Лубсанова Н.Б. Проблемы устойчивого развития сельских территорий России в региональных исследованиях // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 21 (306). С. 25–31.

К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕЩЕРЫ АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ

А.А. Степанова, Т.Н. Мельниченко
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Карстовые процессы и морфоскульптура, Археологическая пещера, спелеология.

В статье освещается история открытия и исследования Археологической пещеры Ширинского района Республики Хакасия, описывается карстовая морфоскульптура, перечисляются археологические находки.

ON THE HISTORY OF THE ARCHAEOLOGICAL CAVE RESEARCH

A.A. Stepanova, T.N. Melnichenko
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

Karst processes and morphosculpture, Archaeological cave, speleology.

The article highlights the history of the discovery and research of the Archaeological cave of the Shirinsky district of the Republic of Khakassia, describes karst morphosculpture, lists archaeological finds.

Пещера Археологическая находится в Алтае-Саянской горной области (Кузнецкий Алатау) (рис. 1), в Июсском спелеорайоне (по названию крупнейших рек) – Сыйско-Ефремкинский спелеоучасток в Ширинском районе Республики Хакасия на правом склоне долины реки Малая Сья.

Кадастровый номер Б1а-5, год открытия 1960, тип карстовая, 1 вход, категория сложности 1, расположение 54°24'25" с. ш., 89°24'49" в. д., глубина пещеры от выхода до самой нижней части почти 40 м, длина 557 м, влажность 90–95 %.

Пещера является комплексным памятником природы: одновременно памятником археологии и памятником геологии республиканского значения. Пещера вполне доступна неподготовленным туристам и спелеологам, но все же ее желательно посещать в сопровождении опытных проводников.

По опубликованным данным, эту пещеру открыла группа школьников со спелеологом Виктором Стоценко в 1960 г. Они смогли раскопать входной завал и добрались до основного входа в грот пещеры. По другим данным, эта пещера была найдена местным жителем Лосяковым Сергеем.

В пещере крупная популяция летучих мышей – около 5000 особей. Их изучением с середины 1980-х гг. по настоящее время занимается Е. Руденко. Также рукокрылыми пещеры Археологическая занимались ученые Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова (М.В. Пасикова). Геологические исследования проводили ученые Томского политехнического университета.

В летние сезоны 2022–2023 гг. во время полевой практики по географии пещера была визуально обследована студентами Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева с целью изучения карстовой морфоскульптуры.

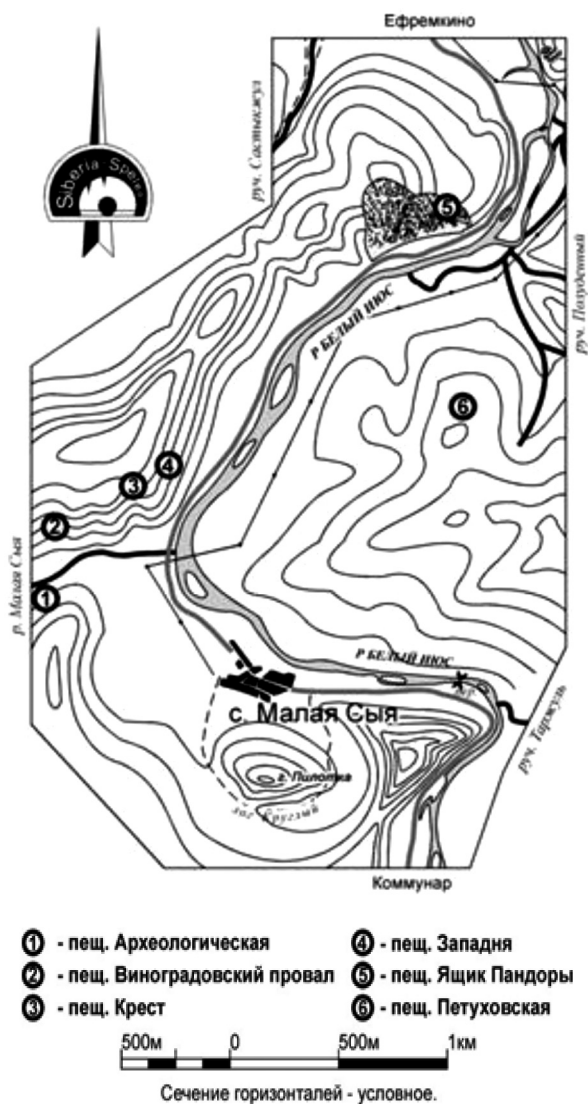


Рис. 1. Местонахождение пещеры



Рис. 2. Вход в пещеру Археологическая

По геологическому происхождению пещера очень молода (около 400 000 лет) [4], относится к карстовым полостям, но карстовая морфоскульптура еще находится в начальной стадии формирования.

Примерно в 500 м от последних огородов села Малая Сья слева за рекой виден известняковый утес. У основания этого утеса и находится пещера [2].

Пещера получила название за то, что после ее открытия в ней были обнаружены остатки стоянки древнего человека, погребенной обвалом свода входной части пещеры. Вероятно, раньше, до обвала, пещера имела широкий и высокий вход, что при наличии площадки перед ним и близости воды делало ее исключительно удобной для жилища древнего человека [2].

Пещера Археологическая расположена в 15–20 м от речной долины Малой Сьи, вход пещеры (рис. 2) находится под основанием скалы, начинается классическим наклонным низким и узким ходом «катушка» протяженностью около 5 м. Вход ориентирован на северо-восток. В зимнее время скала над входом в пещеру обрастает куржаком – инеем, осевшим на холодном камне [2]. Мощность покрывающей толщи пород 30–40 м.



Рис. 3. План пещеры Археологическая

Далее он переходит в обширный привходовый наклонный грот (рис. 4; 5). Грот со следами глыбового обвала на полу. В правой части пещерного грота есть кольцевой ход (рис. 6), ведущий к самой высокой части пещеры. Ход начинается широким и высоким порталом с круто уходящим вверх полом. Почти под потолком, за маленькой площадкой, ход круто уходит вниз. В небольшой нише левой стены первооткрыватели пещеры нашли обугленную бересту. Возможно, здесь разводился маленький ритуальный костер, копоть на потолке успела покрыться корочкой кальцита [2].



Рис. 4. Наклонный входной грот



*Рис. 5. Наклонная полка
самой высокой части пещеры*



Рис. 6. Прохождение кольцевого хода



*Рис. 7. Кольцевой ход
основного зала*

Во входном гроте в потолке вверх уходят «органные трубы» – следы бывших водотоков, по которым вода поступала в пещеру (рис. 8; 9). С левой стороны от входного грота расположен вход – удобный широкий лаз в основную часть пещеры. Ход спускается вниз и по глыбовому навалу незаметно переходит в просторный грот. Под ногами скользкая глина.



Рис. 8, 9. «Органные трубы» – водотоки на сводах пещеры – результат геологической работы воды

Дно основного зала пещеры имеет следы воды, также на нем имеются остатки осыпей и обвалов – результат геологической работы воды в прежние эпохи, отложения гравитационные. Дальняя часть грота оканчивается восходящим завалом. Слева имеется небольшой лабиринт узких и высоких ходов, приуроченных к тектоническим трещинам (рис. 7). По мнению спелеологов, за глыбами завала находится неизученная часть пещеры, сообщающейся с пещерой еще одним входом [2].

Весной и в начале лета из грота в эти ходы течет небольшой ручеек. 12.06.2022 во время полевой практики воды в гроте уже не было, а 07.06.2023 в левой части основного грота протекал ручей и уходил небольшим водопадом в тектоническую трещину. Спелеологов давно интересует вопрос связи летнего исчезновения воды в речке Малая Сья с карстовыми полостями под рекой и с пещерой Археологическая. Связь явно существует, но нужны современные методы по отслеживанию этой взаимосвязи.

В пещере имеются небольшие натечные образования (рис. 10; 11; 12; 13), кое-где напоминающие сталактиты и сталагмиты. Крупных сталактитов и сталагмитов нет (рис. 14). Это объясняется тем, что в плейстоценовый ледниковый период на этой территории стекали ледниковые языки и перигляциальная область была занята подпрудным моренным озером [3]. Под уровень этого озера попала и пещера Археологическая. Прежде образовавшиеся формы могли быть растворены водой или быть обломленными. Теоретически под слоем глины могут находиться обломки этих образований. Современные натечные образования имеют достаточно молодой для пещер возраст. На дне пещеры нагромождены огромные глыбы, которые когда-то были потолком. Поэтому об истинных размерах пещеры можно только догадываться.



Рис. 10. Кораллиты и пещерное молоко на стенах пещеры



Рис. 11. Кальцитовый натечный гребень



Рис. 12. Кораллиты на стенах пещеры



Рис. 13. Кораллиты «Грибы»

Подъем из грота по западной стене. Здесь стены и потолок покрыты белыми, розоватыми или бурыми от глины кораллитами, а дно – пятнами формирующихся сталагмитов (рис. 15). Невысокие лазы выводят во Входной грот (рис. 16).



Рис. 14. Небольшие молодые сталактиты



Рис. 15. Пятно формирования будущего сталагмита



Рис. 16. Выход из пещеры



Рис. 17. Студенты I курса в пещере

Пещера Археологическая ценна и интересна тем, что в ней обнаружена стоянка древнего человека эпохи неолита: найдены черепа людей, животных, предметы украшений, обломки гончарных изделий, следы 4 кострищ, костяной наколочник гарпуна, бронзовый наконечник стрелы, обломки горшков [4]. Многие археологи считают, что в самой пещере древние люди не жили, а только совершали в ней свои шаманские и магические обряды [1]. На это указывает то, что большого слоя костровища тут обнаружить не удалось – культурный слой золы, костей и окаменевших углей в пещере достаточно тонкий. Зато до настоящего времени на своде пещеры остался слой копоти от огня. В условиях Южной Сибири – с коротким летом и долгой и холодной зимой – средняя температура в пещере вряд ли превышала 6–7°C. Вероятно, зимой тут мог жить человек, но вот летом было достаточно холодно.

На магические ритуалы в пещере указывают специфические кости, найденные в золе. Например, зубы древних хищников (рис. 18; 19; 20; 21) – их всегда использовали в шаманских обрядах народов Сибири. Обычно целью шамана было либо привлечь удачу к охотникам, либо навлечь порчу или сглаз на врага племени или рода.



Рис. 18. Кусок челюсти пещерной гиены



Рис. 19. Крупный фрагмент челюсти гиены



Рис. 20. Лопатка шерстистого носорога



Рис. 21. Зубы пещерной гиены, найденные в нижнем гроте перед завалом

Совсем недавно в самой низкой части пещеры были найдены обгоревшие зубы гиены (рис. 21). Вероятно, здесь так же, как и в самой верхней точке,

совершался какой-то обряд. Считается, что гиены на этой территории обитали около 13 тыс. лет назад.

Библиографический список

1. Дмитриев В.Е. В лабиринтах пещер, гор и истории. Шира, 1993.
2. Добров О. Малая Ссыя на земле и под землей. Новосибирск, 2009. 77 с.
3. Кондратьева А.С. Влияние золотодобычи на ландшафты восточного макросклона Кузнецкого Алатау (на примере юго-запада Ширинского района): магистерская диссертация. Томск, 2017. 94 с.
4. Пещера Археологическая. URL: https://vk.com/wall-72155452_26330 (дата обращения: 29.10 2023).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АБАСОВА Назифа Али, научный сотрудник, Бакинский государственный университет, факультет географии, Азербайджан; e-mail: gunelasgerova629@gmail.com

АНАНЬЕВ Сергей Анатольевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: sananiev@mail.ru

АНАНЬЕВА Татьяна Алексеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; доцент, кафедра геологии, минералогии и петрографии, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: tananeva@mail.ru

АНТИПОВА Екатерина Михайловна, доктор биологических наук, профессор, кафедра биологии, химии и экологии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: katusha05@bk.ru

АНТИПОВА Светлана Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент, кафедра биологии, химии и экологии КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: katusha05@bk.ru

АНФИНОГЕНОВ Джон Федорович, Государственный природный заповедник «Тунгусский», Томск; e-mail: janfinogenov@ Rambler.ru

АНФИНОГЕНОВА Нина Джоновна, доктор медицинских наук, Государственный природный заповедник «Тунгусский», Томск; e-mail: anfiyj@gmail.com

АРХИПОВ Роман Денисович, аспирант, Московский Педагогический Государственный Университет; e-mail: arkipov.roman1997@yandex.ru

АСКЕРОВА Гюнель Фархад, научный сотрудник Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики, Институт Почвоведения и Агрехимии, отдел Генезиса, географии и картографии и почв, Азербайджан, Баку; e-mail: gunelasgerova629@gmail.com

АСТРАШАБОВА Марианна Сергеевна, старший преподаватель, кафедра географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: astral@kspu.ru

АФНАСЬЕВ Павел Юрьевич, член совета, Амурское областное отделение Русского географического общества, п.г.т. Талакан Бурейского района Амурской области; e-mail: aphanasyev@yandex.ru

АХМЕДОВА Лала Акиф, аспирант, Мингячевирский Государственный Университет, Азербайджан; e-mail: lala.ahmadova1@gmail.com

БОНДИНА Светлана Сергеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра геологии, минералогии и петрографии, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: svetlana.bondina@gmail.com

БУДАЕВА Лариса Ивановна, Государственный природный заповедник «Тунгусский», Томск; e-mail: libudaeva@ Rambler.ru

БЫКОВ Сергей Геннадьевич, магистрант 1 курса, Новосибирский государственный педагогический университет; e-mail: ryabtseva2010@mail.ru

ГАСАНОВА Тюркан Аллахверди доцент, ведущий научный сотрудник, Институт Почвоведения и Агрехимии, Азербайджан, Баку; e-mail: turkanhesenova@mail.ru

ГИРЕВА Анна Васильевна, младший научный сотрудник, Национальный парк «Красноярские Столбы»; e-mail: annamadworld@gmail.com

ГЛАДЫШЕВА Ольга Гарибальдовна, кандидат физико-математических наук, Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург; e-mail: olga.gladysheva@mail.ioffe.ru

ГОРДЫМОВ Игорь Александрович, студент, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: igordymovow14@gmail.com

ДОРОФЕЕВА Любовь Андреевна, кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: dorofeeva-LA@yandex.ru

ЖУКОВ Андрей Владимирович, студент, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе; e-mail: andbachat@gmail.com

ЗАБЛОЦКИЙ Евгений Михайлович, кандидат геолого-минералогических наук, Израиль, Иерусалим; e-mail: aphanasyev@yandex.ru

ЗАНОЗИНА Елена Валерьевна, Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева; e-mail: lena_paris_lena@mail.ru

ЗАУШИЦЫНА Светлана Леонидовна, учитель, Дивногорский колледж-интернат олимпийского резерва; e-mail: Zaralana_07@mail.ru

ЗОММЕР Владимир Сергеевич, старший преподаватель, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: vz_forward@mail.ru

ИВАННИКОВА Екатерина Вадимовна, студент, Кемеровский государственный университет; e-mail: ivannikovaek@yandex.ru

ИДИАТУЛЛИНА Галина Максимовна, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: igm7373@mail.ru

ИОНОВА Наталья Владимировна, Новосибирский государственный педагогический университет; e-mail: ryabtseva2010@mail.ru

ИСМАИЛОВА Айгюн Азер, Бакинский государственный университет, Азербайджан; e-mail: aygunmammadovaazer@gmail.com

КАВКАЕВА Наталья Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент, Кемеровский государственный университет; e-mail: sarovaoksana487@gmail.com

КАРМАНОВА Мария Владимировна, доцент кафедры физической географии и геоинформационных систем, Алтайский государственный университет; e-mail: KarmMV@yandex.ru

КОЧЕЕВА Нина Алексеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Горно-Алтайский государственный университет; e-mail: nina_kocheewa@mail.ru

КРИВОБОКОВ Леонид Владиленович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск; e-mail: meidus@kspu.ru

КУЗНЕЦОВА Ольга Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: alina.Menshova01@mail.ru

КУЛЬНЕВ Вадим Вячеславович, кандидат географических наук, ведущий специалист-эксперт отдела государственного экологического надзора по Воронежской области, Центрально-Черноземное межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования; e-mail: kulneff.vadim@yandex.ru

ЛИГАЕВА Надежда Анатольевна, кандидат географических наук, доцент, кафедра географии, Сибирский федеральный университет, Красноярск; e-mail: alina.Menshova01@mail.ru

МАКАРЕНКО Елена Львовна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск; e-mail: elmakarenko@bk.ru

МАРЧЕНКО Сергей Юрьевич, Красноярск; e-mail: serzh-marchenko@mail.ru

МЕЙДУС Артур Видмантасович, кандидат биологических наук, доцент, кафедра биологии, химии и экологии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: meidus@kspu.ru

МЕЛЬНИЧЕНКО Татьяна Николаевна, кандидат географических наук, доцент, кафедра географии и методики обучения географии, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: metanic@mail.ru

МЕНЬШОВА Алина Олеговна, учитель, средняя школа № 144, Красноярск; e-mail: alina.menshova01@mail.ru

МИЛЛЯР Яков Иванович, магистрант, Новосибирский государственный педагогический университет; e-mail: ryabtseva2010@mail.ru

МУХОРТОВА Людмила Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск; e-mail: meidus@kspu.ru

НАСИРОВА Анара Ихтияр, доцент, старший научный сотрудник, Институт Почвоведения и Агротехнологии, Азербайджан, Баку; e-mail: turkanhesenova@mail.ru

НОВИЧЕНКО Елена Евгеньевна, учитель географии, средняя школа № 90, Красноярск; e-mail: enovichenko4990@gmail.com

ОВЧИННИКОВ Дмитрий Викторович, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск; e-mail: dovch@mail.ru

ПЕРЕЛАДОВА Лариса Владимировна, кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и экологии, Тюменский государственный университет; e-mail: LORA-geograf@mail.ru

РЕТЕЮМ Алексей Юрьевич, доктор географических наук, профессор, МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: aretejum@yandex.ru

РУБИНИС Александра Александровна, студентка, КГПУ им. В. П. Астафьева; e-mail: rubinis@list.ru

САПОВА Оксана Анатольевна, студентка, Кемеровский государственный университет; e-mail: sapovaoksana487@gmail.com

СОКОЛОВ Сергей Николаевич, доктор географических наук, профессор, Нижневартровский государственный университет; e-mail: snsokolov1@yandex.ru

СОЛОВЬЕВА Виктория Сергеевна, студент, Кемеровский государственный университет; e-mail: viktoriasolovjewa@yandex.ru

СОРОКИНА Ольга Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, Красноярский государственный аграрный университет; e-mail: geos0412@mail.ru

СТАХНЁВ Константин Юрьевич, магистрант 1 курса, Новосибирский государственный педагогический университет; e-mail: ryabtseva2010@mail.ru

СТЕПАНОВА Ангелина Александровна, студент, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: lianaaana5@gmail.com

ТИМОФЕЕВ Дмитрий Николаевич, директор, ООО фирма «Космическая Технология», Железногорск; e-mail: timofeev.dmitriyy@rambler.ru

ФЕДОРОВ Степан Константинович, студент, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: stepanfc3dorovyandex.ru@mail.ru

ФОЩЕНКО Дарья Андреевна, учитель географии, Емельяновская средняя школа № 3; e-mail: dasha.foshenko@mail.ru

ШАДРИН Александр Иванович, доктор экономических наук, профессор, кафедра географии и методики обучения географии, КГПУ им. В. П. Астафьева; e-mail: shadrin18061@yandex.ru

ШИМЛИНА Инна Владимировна, доктор педагогических наук, профессор, Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк; e-mail: ryabtseva2010@mail.ru

ЮСУПОВА Алена Сергеевна, инженер-гидролог отдела организации инженерных изысканий, научно-исследовательский проектный институт «Нефтегазпроект»; e-mail: gtron.ru@mail.ru

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ
НА СЛУЖБЕ НАУКИ
И ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы XVIII Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции,
посвященной 115-летию со дня рождения выдающегося геолога,
заведующего кафедрой геологии и географии КГПИ
Александра Степановича Хоментовского, 115-летию Тунгусского феномена

Красноярск, 17 ноября 2023 г.

Электронное издание

Редактор *Ж.В. Козутица*
Корректор *М.А. Исакова*
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Отдел научных исследований и грантовой деятельности КГПУ им. В.П. Астафьева,
т. 217-17-82

Подготовлено к изданию 05.02.24.
Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 31,25