

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
«Национальный парк «Ленские Столбы»
«Национальный парк «Кыталык»
Государственный природный заповедник «Медвежьи острова»

Ленские Столбы: природа, наука, наследие

Сборник научных трудов

г.Якутск 2025

Рецензенты:

Академик РАН, профессор, д.г.-м.н. **А.Ю. Розанов**, д.б.н.

Арк.П. Исаев,

д.г.н. **А.Н.Федоров**, к.б.н. **И.М. Охлопков**, к.б.н. **Е.И.Троева**

Редакционная коллегия:

к.б.н. **М.В. Владимирцева**, **А.А. Семенов**,

А.Е. Чемезов, **У.В. Алексеева**

Утверждено к печати научно-техническим советом Национального парка «Ленские Столбы» протоколом №03-02/12 от 4 июня 2025 г.

В сборнике приведены новые результаты исследования особенностей геологического строения, ландшафтов, почвенного покрова, растительности, флоры и фауны национального парка «Ленские Столбы», «Кыталык» и государственного природного заповедника «Медвежьи острова». В сборнике также включены статьи по археологии, палеонтологии, развитию экологического туризма и другим направлениям деятельности парка. Материалы сборника являются продолжением исследований, начатых в 1992 году с момента организации парка и предварительных результатов, опубликованных в 2001 и 2007 годах в сборнике научных трудов «Природный парк «Ленские Столбы»: прошлое, настоящее и будущее».

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей и студентов вузов, работников природоохранных учреждений, учителей школ, а также всех, кто интересуется изучением природы родного края.

Ленские столбы: природа, наука, наследие:

сборник научных трудов

Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации,
Национальный парк "Ленские столбы",
Национальный парк "Кыталык",
Государственный природный заповедник "Медвежий острова"

редакционная коллегия

М. В. Владимирцева, А. А. Семенов, А. Е. Чемезова, У. В. Алексеева. -
Якутск: Вольт Плюс, 2025.с.

Агентство СІР НБР Саха

Статьи публикуются в авторской редакции

СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

А.А. Галанин.

Стабильные изотопы ^{18}O и D в пещерных льдах Национального парка «Ленские столбы» (Восточная Сибирь)

Стр. 8

А.А. Галанин, Р.Н. Курбанов, В.М. Лыткин, А.Н. Васильева, Г.И. Шапошников.

Новые данные о строении и возрасте нижнепалеолитической стоянки Дириг (Центральная Якутия)

Стр. 35

Е.С. Иванова.

Мониторинг лесовосстановления после пожаров (на примере Национального парка «Ленские Столбы»)

Стр. 41

А.Н. Петрова А.Н., Ю.В. Ефимова, Т.Р. Шишкина.

Особенности термического режима холодного полугодия в районе национального парка «Ленские Столбы»

Стр. 49

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

А.П. Исаяев, Л.П. Габышева, А.П. Ефимова.

Состав, структура и динамика тополевых лесов Национального парка «Ленские Столбы»

Стр. 53

Г.В. Таловина, Л.В. Шелоховская, А.С. Кутукова, П.А. Ноговицына, Т.С. Слепцов, К.С. Пикула.

Дикие родичи культурных растений Якутии: анализ распространенности видов для целей отбора ценных для селекции форм

Стр. 65

ЖИВОТНЫЙ МИР

Исаяев Арк.П., В.Ю. Габышев.

Результаты исследований птиц в заповеднике «Медвежьего острова» в 2021 г

Стр. 74

А.П. Бурнашева.

Первые результаты изучения энтомофауны Государственного природного заповедника «Медвежьего острова» (Арктическая Якутия)

Стр. 78

Ю.В. Ермакова.

Прямокрылые насекомые (Orthoptera) Национального парка «Ленские столбы» и сопредельных территорий (Россия, Якутия)	Стр. 84
<i>М.В. Владимирцева, С.М. Слепцов, Р.Х. Зелепухина.</i>	
Связь сроков начала насиживания стерхов в низовьях Индигирки и осенней миграции на Среднем Алдане	Стр. 98
<i>М.В. Владимирцева, Е.И. Троева, С.М. Слепцов, Р.Х. Зелепухина</i> и др.	
Динамика численности восточной популяции стерха	Стр. 108
<i>М.В. Владимирцева, Н.К. Сафонова, А.Р. Елизарова, С.М. Слепцов, Ю.Ю. Рожин.</i>	
Наземные обследования мест гнездования стерха на северо-востоке Якутии	Стр. 110
<i>В.М. Сафронов, Р.Н. Сметанин, К.А. Петров.</i>	
Численность, экология и расселение лесного бизона (<i>Bison bison athabascae</i>) в Якутии	Стр. 113

ГЕОЛОГИЯ

<i>П.Н. Колосов.</i>	
Особенности литологического строения пестроцветной свиты нижнего кембрия в районе Ой-Муранского рифового массива (Якутия)	Стр. 126
<i>А. А. Семенов, А. Е. Чемезов, С. В. Рожнов, Н. А. Скорлотова, А. В. Проконьев, А. Ю. Розанов.</i>	
Поиск переходных слоев от венда к кембрию на территории Национального парка «Ленские столбы»	Стр. 137
<i>П.Н. Колосов, Л.Ю. Киприянова, Е.И. Михайлова, А.А. Семенов.</i>	
10 лет объекту ЮНЕСКО – Национальному парку «Ленские столбы»	Стр. 140

АРХЕОЛОГИЯ

<i>В.М. Дьяконов, А.С. Ягловский.</i>	
Результаты рекогносцировочных работ на территории архипелага Медвежь острова в Восточно-Сибирской Арктике в 2021 году	Стр. 157
<i>В.М. Дьяконов, К.И. Старков, А.С. Ягловский.</i>	
Первые археологические работы на острове Крестовский в Восточно-Сибирской Арктике (архипелаг Медвежь острова)	

..... Стр. 164
В.М. Дьяконов.
История освоения и археологического изучения медвежьих островов
(Восточно-Сибирская Арктика)

..... Стр. 173

ЭКОПРОСВЕЩЕНИЕ

**А. А. Семенов, А. Е. Чemezov, С. В. Рожнов, Н. А. Скорлотова, О.
С. Самылина, А. Ю. Розанов.**

Научная программа по изучению кембрийских отложений в
национальном парке «Ленские столбы» для проекта по созданию
Музея кембрия в городе Якутск

..... Стр. 178

В.П. Ноговицын.

Механизмы реализации научно-образовательного потенциала
национального парка «Ленские Столбы»

..... Стр. 180

У.В. Максимова, З.Г. Шахурдина.

Экологическое воспитание и просвещение в Национальном парке
«Ленские Столбы»

..... Стр. 188

А.Р. Лукин.

Перспективы развития экологического туризма в Национальном
парке «Ленские Столбы»

..... Стр. 192

У.В. Максимова.

Система развития туристско-краеведческой деятельности в
национальном парке «Ленские Столбы»

..... Стр. 196

А. В. Савутькова, Ю. Д. Абрамова, Д. И. Яппарова.

Туристско-рекреационный потенциал Природного парка «Ленские
Столбы» в Якутии

..... Стр. 199

Н.И. Кудряшева, М.А. Винокурова.

Экологический туризм как способ охраны территории в Якутии на
примере национального парка «Ленские Столбы»

..... Стр. 203

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

СТАБИЛЬНЫЕ ИЗОТОПЫ ^{18}O И D В ПЕЩЕРНЫХ ЛЬДАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ” (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ)

А.А. Галанин

Институт мерзлотоведения имени П.И. Мельникова СО РАН

Имеющиеся к настоящему времени данные об изотопном составе (^{18}O и D) криолитозоны Сибири характеризуют преимущественно конжеляционные (гидрогенные) типы подземных льдов (полигонально-жильные, пластовые, текстурные) [Васильчук, 1332, 200S; Деревягин и др., 2010; Буданцева, Васильчук, 2017; Васильчук и др., 2013; Voereboom et al., 2013; Meyer et al., 2015], а также осадочно-метаморфические льды современных ледников [Галанин и др., 2015; Буданцева и др., 2015].

Вариация изотопных составов (^{18}O и D) конжеляционных льдов связана с разными механизмами формирования тех или иных типов, а также изотопными различиями источников H_2O . Наиболее легкий состав, близкий к снеговому расплаву, характерен для сингенетических полигонально-жильных льдов (ПЖЛ) едомной свиты [Васильчук, 1332, 200S; Деревягин и др., 2010], что подтверждает их формирование в результате замерзания инфильтрующихся в мерзлотные трещины талых снеговых вод.

При эпигенетическом промерзании влажных отложений происходят миграция и сегрегация исходной влаги с выделением грунтовых льдов в виде разнообразных криогенных текстур: массивные, шлировые, сетчатые, решетчатые и др. Эти льды также относятся к конжеляционным, однако их состав значительно тяжелее, чем ПЖЛ, и проявляет признаки существенного испарительного фракционирования [Деревягин и др., 2010]. Эти признаки характерны также для сингенетических ПЖЛ ультраконтинентальной криолитозоны [Буданцева, Васильчук, 2017].

Осадочно-метаморфические льды, в отличие от конжеляционных, формируются преимущественно путем уплотнения и перекристаллизации твердых осадков и распространены главным образом в ледниках, а также в реликтовых ледяных ядрах морен и каменных глетчеров. Изотопные составы ледников хребта Сунгар-Хаята (Восточная Якутия) сходны со снежными осадками холодного времени года, в результате перекристаллизации которых они образуются [Галанин и др., 2015; Буданцева и др., 2015].

Кроме указанных типов, в природе встречаются так называемые десублимационные (аблимационные) льды [Основы..., 133S; Базарова и

др., 2014], формирующиеся путем прямой конденсации атмосферного водяного пара в лед, минуя жидкую фазу. В отличие от гидрогенных и осадочно-метаморфических льдов, они, как правило, не образуют значительных объемов, но часто встречаются в виде сезонной и многолетней кристаллической изморози в пустотах и трещинах многолетнемерзлых пород (ММП), в горных выработках и пещерах холодных регионов [Максимович, 1347; Дмитриев, 1380; Мавлюдов, 2001а; Трофимова, 2005; Игловский, 2012; Базарова и др., 2014].

На территории России десублимационные льды наиболее изучены в Кунгурской пещере на Урале [Кунгурская..., 2005]. В 1882 г. известный русский кристаллограф Е.С. Федоров охарактеризовал здесь несколько кристаллических типов: призматические (игольчатые, столбчатые), пирамидальные (лотковые, гексагональные пластинки), рассеченные пластинки, дендриты и мелкокристаллическая изморозь кристаллов (цит.по: [Горбунова и др., 1333]). В Восточной Сибири десублимационные и конжеляционные льды охарактеризованы в пещерах Прибайкалья [Трофимова, 2005; Базарова и др., 2014].

Главным отличием десублимационных льдов является то, что они формируются в широком диапазоне отрицательных температур от 0 до -30 °С и ниже при полном отсутствии жидкой фазы воды. Большая часть десублимационных льдов имеет сезонный характер и формируется в холодное время года. В теплый период они служат источником вторичных расплавов для формирования конжеляционных льдов (сталактитов, сталагмитов и др.) [Дмитриев, 1380; Мавлюдов, 2001б; Игловский, 2012].

На основе экспериментальных данных в Кунгурской пещере Е.П. Дорофеев выявил зависимость между температурой, относительной влажностью воздуха и типами десублимационных кристаллов [Кунгурская..., 2005]. Так, по мнению Е.П. Дорофеева, при избыточной влажности (>100 %) в интервале от -0.5 до -3.0 °С образуются пластинчатые, от -3 до -5 °С – игольчатые (столбчатые), от -5 до -10 °С – полые призмы (шестисекторные пирамиды), от -10 до -20 °С – разбитые на секторы пластинчатые кристаллы и ветвистые дендриты, от -20 до -30 °С – полые призмы. При относительной влажности менее 100 % в интервале от -0.5 до -3.0 °С формируются пластинчатые, от -3 до -10 °С – бокаловидные и призматические (шестисекторные пирамиды), от -10 до -20 °С – сплошные толстые пластинки (в том числе скелетные), от -20 до -30 °С – призматические (шестисекторные пирамиды).

Связь между температурой и морфологией десублимационной изморози можно изучать в подземной лаборатории Института мерзлотоведения (ИМЗ) СО РАН, расположенной в шахте на глубине от 5 до 15 м от дневной поверхности. Наиболее устойчивые температуры от -5 до -8 °С приурочены

к нижним этажам шахты, где наблюдаются наиболее крупные (до 5–6 см) столбчатые и пирамидальные кристаллы, а также шестиугольные пластинки со спиралевидной структурой [Шау, 2010]. В более холодных зонах на верхних этажах шахты формируются рассеянные пластинки, дендриты и мелкокристаллическая изморозь.

Изотопный состав десублимационных и пещерных льдов Сибири и России до настоящего времени остается неизученным. На территории Канады (Квебек) в пещере Каверн Дельорес Д. Ласель с соавторами [Lacelle et al., 2003] исследовали составы конжеляционных льдов, а также двух проб десублимационной изморози. Ученые пришли к выводу, что источником формирования конжеляционных льдов являются летние атмосферные осадки региона, а изотопные характеристики несут информацию об условиях формирования, температурном режиме и характере циркуляции пещерного воздуха.

Ч.Дж. Янг и В.Д. МакДональд [Yonge, MacDonald, 1933] приводят данные об изотопных составах сезонных и многолетних льдов в 14 пещерах Канады. Установлено, что они хорошо коррелируют с локальными линиями метеорных вод (ЛЛМВ), что свидетельствует об их атмосферном происхождении. Исследователи отмечают, что происхождение пещерных льдов и их изотопный состав связаны с температурным режимом и геометрией пещер. Установлено, что в пещерах типа “холодных ловушек”, приуроченных к районам с умеренным климатом, отлагаются льды осадочно- метаморфического типа, сходные по составу с осадками холодного периода. В пещерах “мерзлотного типа”, связанных с холодным климатом, формирование подземных льдов происходит преимущественно путем конденсации изморози из паров летнего атмосферного и пещерного воздуха. Их состав существенно тяжелее и является дериватом осадков теплого периода.

В холодных регионах Сибири и Северо-Востока России сезонные десублимационные подземные льды встречаются не только в пещерах. Их можно наблюдать в рыхлосложенных сезонно- и многолетнемерзлых породах в виде слоистой изморози, например, в промерзающих коллювиальных конусах и курумах. В современных дюнных массивах (тукуланах) Центральной Якутии сухие охлажденные до отрицательных температур пески и супеси насыщены тонкими горизонтальными пленками и шпирями десублимационных льдов, возникающих на границе сезонноталого слоя (СТС) [Галанин и др., 2015; Галанин, Павлова, 2013].

На присутствие десублимационных льдов в морозобойных трещинах и в составе некоторых ПЖЛ едомной свиты указывают авторы работ [Втюрин и др., 1984; Болиховский, 1987; Васильчук, 2005] и др. Согласно

конденсатно-ветровой теории происхождения едомной свиты, сформулированной С.В. Томирдиаро и Б.И. Черненьким [1387], основную роль в формировании ПЖЛ играли де-сублимационные льды и их расплавы. Отсутствие сведений об их изотопном составе пока не дает возможности верифицировать данную гипотезу.

Выполненный Ю.К. Васильчуком и А.К. Васильчук [2011] анализ литературы показывает, что на территории России изотопные составы пещерных, в том числе десублимационных, льдов исследованы крайне недостаточно. Целью их изучения являются определение диапазона вариаций ^{18}O и ^2D , оценка средних значений ^{18}O и ^2D , вертикального и горизонтального распределения ^{18}O и ^2D .

В настоящей статье автор предлагает к обсуждению результаты исследования состава стабильных изотопов (^{18}O и ^2D) подземных льдов из двух небольших пещер (рис. 1), расположенных на левобережье р. Лены в 180–200 км к югу от г. Якутска в пределах Национального природного парка “Ленские столбы”, изученных в марте 2018 г.

Рассматриваемый район относится к наиболее холодному и засушливому региону Восточной Сибири и Северного полушария. Он характеризуется распространением криолитозоны сплошного типа средней мощности от 250 до 600 м с температурами от -3 до -8 °C [Геокриология..., 1383]. Среднегодовая температура воздуха составляет около -10.2 °C, средняя температура июля $+19.5$ °C, января -38.6 °C [Гаврилова, 13S2; Скачков, 2012]. Среднегодовое количество осадков за весь период инструментальных наблюдений (130 лет) составляет 237 мм. Испарение в летний период в Центральной Якутии значительно превышает количество выпадающих осадков [Ohata et al., 2001], а в зимний период достигает 30 % от объема выпавшего снега [Арз, 1372; Голубев и др., 2001]. Коэффициент увлажнения в Центральной Якутии близок к единице, а в отдельные годы снижается до 0.8, что сравнимо с пустынями умеренного и субтропического поясов.

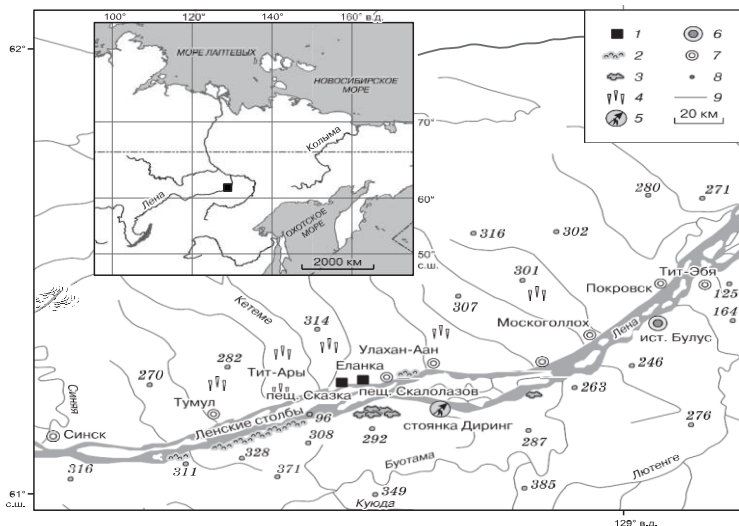


Рис. 1. Географическое положение исследованных пещерных льдов.

1 – пещеры в береговом обрыве р. Лены; 2 – урочище Ленские Столбы; 3 – современные незакрепленные донные массивы (тукуланы); 4 – полигонально-жильные льды (едомная свита); 5 – нижнепалеолитическая стоянка Дириг; 6 – источник подземных вод Булус; 7 – населенные пункты; 8 – отметки высот; 9 – водотоки.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛЕНСКИХ СТОЛБОВ И ПЕЩЕР

Исследованные автором пещеры Сказка и Скалолазов расположены на левобережье р. Лены в пределах Национального парка “Ленские столбы”. Они выработаны в береговом обрыве высотой до 100–150 м, сложенном переслаивающимися пачками известняков, доломитов, песчаников еланской свиты среднего кембрия. На изученном участке обрыв резко и густо насыщен щелевидными эрозионными бороздами с образованием специфической морфоскульптуры Ленских столбов. Здесь преобладают вертикальные каменные колонны, узкие кулары и “камины”, встречаются скальные карнизы, реже арки, неглубокие ниши и гроты.

Пещера Сказка (61°14'31" с.ш., 127°50'47" в.д.; 100 м над ур. моря) расположена в нижней части

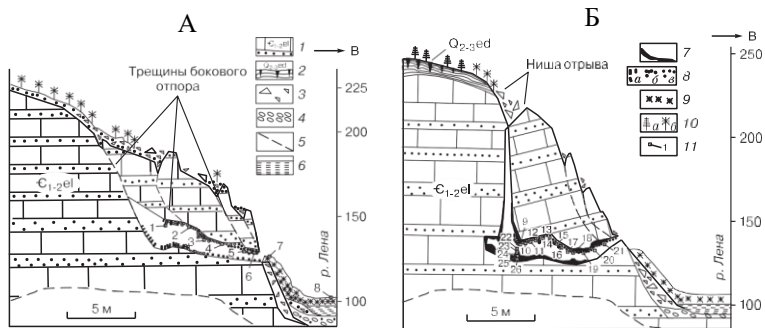
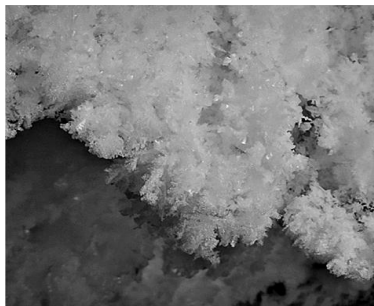


Рис. 2. Схема пещер Сказка (А) и Скалолазов (Б) и точки опробования подземных льдов на состав стабильных изотопов ^{18}O и D.

1 – коренные нижне- и среднекембрийские отложения еланской свиты (переслаивание известняков, доломитов и песчаников); 2 – позднелейстоценовые отложения едомной свиты (высокольдистые тонкослоистые лессовидные суглинки с массивными ПЖЛ); 3 – современные склоновые отложения (щебень, глыбы); 4 – современные русловые отложения (пески, галечники); 5 – трещины бокового отпора в массиве коренных пород; 6 – русло р. Лены; 7 – натёки инфильтрационного (конжеляционного) льда на стенках пещеры; 8 – типы кристаллов десублимационных льдов (а – столбчатые и пирамидальные, б – шестиугольные пластинки со спиралевидной структурой, в – дендриты); 9 – снежный покров; 10 – деревья лиственницы (а) и сосны (б); 11 – точки опробования изотопного состава (^{18}O и D) (см. таблицу).



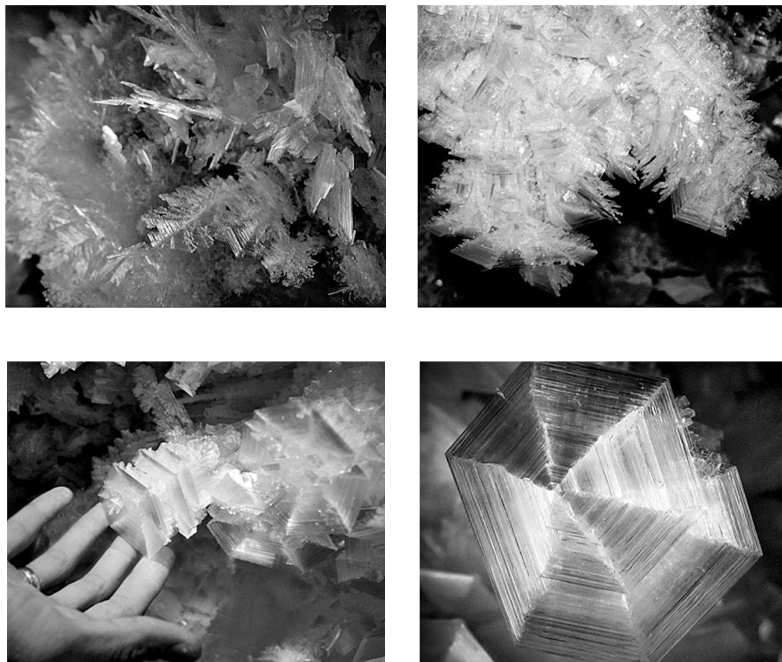


Рис. 3. Разновидности кристаллов десублимационных льдов в пещере Сказка (Национальный парк “Ленские столбы”).

а, б – мелкокристаллическая изморозь у входа в пещеру; в, г – крупные дендриты; д, е – шестиугольные пластинки со спиралевидной структурой. Фото А.А. Галанина, март 2018 г.

коренного берегового обрыва на левобережье р. Лены в 14 км вверх по течению от пос. Еланка и в 800 м ниже устья р. Кетеме (см. рис. 2, А). Вход в пещеру имеет размеры 2 × 2 м и расположен на высоте 20–25 м от меженного уреза р. Лены. Протяженность пещеры 10–12 м, максимальная ширина 4.5 м. Пол пещеры наклонен в сторону входа под углом 25–30° и покрыт мелким щебнем известняков. Высота потолка над полом повышается от входа в глубь пещеры, достигая 4–5 м в ее тыльной части. Во время обследования (17 марта 2017 г.) температура наружного воздуха составляла –25 °С, в то время как внутри пещеры была около –8 °С.

Наиболее мощный (15–20 см толщиной) рыхлый слой порошкообразной

мелкокристаллической изморози с примесью мелких дендритов наблюдался вблизи входа в пещеру (рис. 3, а, б), по мере продвижения внутрь замечено четкое изменение морфологии ледяных кристаллов вдоль потолка. На расстоянии 1–2 м от входа доминировали крупные дендриты (см. рис. 3, в, г). В интервале 3–4 м дендриты сменились крупными (до 4–5 см) тонкими шестиугольными пластинками с ярко выраженной спиралевидной структурой (см. рис. 3, д, е). Здесь же на отдельных участках наблюдались скопления исключительно пластинок, в том числе образующих различные полисинтетические сростки (рис. 4, а, б). На других участках потолка наблюдались друзы до 30–40 см, образованные сростками столбчатых и шестиугольных пластинчатых кристаллов, часть которых расчленена на секторы. В интервале 5–6 м от входа отмечены преимущественно шестисекторные полые пирамиды, лотковые и столбчатые кристаллы (см. рис. 4, в, г), а также их сростки (см. рис. 4, д, е).

В наиболее удаленной от входа и теплой части пещеры пещерные льды почти отсутствовали. Стены и потолок здесь образованы в основном сухими скальными поверхностями известняков, местами покрытыми единичными мелкими игольчатыми и столбчатыми кристаллами размерами 3–4 мм, а также колониями водорослей в виде яркой зеленой пленки толщиной 1–2 мм.

Пещера Скалолазов (61°15'36' с.ш., 128°02'15' в.д.; 100 м над ур. моря) приурочена к средней части берегового обрыва р. Лены в 10 км вверх по течению от пос. Еланка (см. рис. 2, Б). Она имеет сходные размеры с предыдущей, но более сложную морфологию и два входа. Основной вход имеет размеры 1'1 м и под крутым углом уходит в глубину пещеры. На расстоянии 3–4 м от входа пол принимает горизонтальное положение, а потолок повышается до 2.0–2.5 м. В тыльной части пещеры потолок резко уходит вверх, а стены сужаются, формируя вертикальную расщелину (камин) длиной более 20 м, выходящую на поверхность в верхней части речного обрыва. Во время опробования (28 марта 2018 г.) в пещере наблюдалась необычно низкая температура воздуха около –25 °С, при этом температура наружного воздуха составляла –10 °С.

В отличие от предыдущей пещеры, основной объем оледенения в пещере Скалолазов образован многолетними конжеляционными льдами – слоистыми натекками на полу, стенах и потолке, а также ледяными сталактитами и сталагмитами. Пояс десублимационной изморози инкрустирует потолок пещеры на протяжении 7–8 м от нижнего входа (см. рис. 2, Б). Десублимационные льды здесь не образуют четкой зональности и представлены преимущественно дендритами с некоторым количеством шестиугольных пластинок. Все десублимационные кристаллы несут признаки вторичной возгонки.

Происхождение пещер и вмещающих их Ленских столбов некоторые исследователи связывают с химическим выщелачиванием и полагают, что именно наличие мощной криолитозоны способствует здесь интенсивному карстообразованию [Трофимова, 2012]. Данная точка зрения представляется автору малообоснованной, поскольку именно наличие мощной толщи ММП, недостаточное увлажнение и продолжительный зимний период ограничивают деятельность подземных вод в регионе сезоннотальным слоем, мощность которого составляет 1–2 м. Практически полное отсутствие грунтового питания на протяжении длительного холодного периода года наглядно подтверждается гидрографами местных водотоков.

О скромной роли химического выщелачивания в Центральной Якутии свидетельствует повсеместное отсутствие вторичных карбонатных образований (сталактитов, сталагмитов и др.) в многочисленных полостях и небольших пещерах Ленских столбов, а также в прилегающем элювии коренных пород.

При более тщательном геоморфологическом анализе морфоскульптуры Ленских столбов устанавливается их сходство с долинами-каньонами засушливых пустынных регионов. По мнению автора, причинами формирования Ленских столбов являются не только благоприятная геологическая структура, но длительный период денудации в условиях крайне сухого и холодного (криоаридного) климата. О значительной роли эоловых процессов (ветровой корразии) свидетельствуют аэродинамические сечения (округлые и эллипсовидные) многих столбов, крупные арки и карнизы, отсутствие коллювиальных конусов и шлейфов в основании скал, широкое распространение ветрогранников вблизи бровок высоких террас р. Лены.

Вообще, формирование столбчатых и грибовидных отдельностей – типичное явление в большинстве современных пустынь мира. И наоборот, в условиях холодного и влажного (нивального) климата данные формы рельефа крайне неустойчивы, они быстро разрушаются из-за высокой интенсивности морозобойного растрескивания с формированием обширных грубообломочных криогенно-склоновых отложений – щебнеглыбового десерпция, курумов и др.

Другим свидетельством эоловой обработки Ленских столбов является преобладание поздне-четвертичных и голоценовых эоловых и криогенно-эоловых фаций коррелятных отложений [Колпаков, 1383], представленных двумя основными типами. На левобережье р. Лены наиболее распространены покровные ледово-лессовые образования с массивными ПЖЛ (едомная свита) позднего неоплейстоцена с суммарной льдистостью 50– 70 %. На правобережье развит комплекс разновысотных аккумулятивных террас (кердемская, бестяхская, тунгулинская и др.), верхние части которых сложены дюнными песками и супесями позднего неоплейстоцена

(дьюлкюминская свита) и голоцена с крайне низким содержанием грунтовых льдов (<5 %) [Галанин и др., 2015; Галанин, Павлова, 2013]. Некоторые дюнные массивы (например, тукулан Саамыс-Кумага) расположены в непосредственной близости от Ленских столбов (см. рис. 1) и активны в настоящее время.

Кроме песчаных дюн, в окружении Ленских столбов часто встречаются дефляционные срезы речных террас [Колпаков, 1383], экспонируемые и погребенные прослои ветрогранников с корками пустынного лака (загара), свидетельствующие не пещер карбонатно-сульфатных минеральных новообразований (корки, сталактиты и др.).

Исследованные пещеры, по мнению автора, представляют собой довольно молодые шелевидные ниши, сформировавшиеся в результате гравитационного отседания прибрежного коренного массива по трещинам бокового отпора (см. рис. 2). Об этом свидетельствуют следующие признаки:

- хорошо заметные на космических снимках трещины и серповидные ниши отрыва, трассирующие береговой обрыв на большом протяжении и характеризующие различные стадии процесса отседания (см. рис. 2);
- скопления обломков коренных пород с крупными фрагментами зеркал скольжения со свежими милонитизированными поверхностями зеленого цвета вблизи входов в пещеры;
- отсутствие внутри пещер каких-либо признаков эрозии или осадконакопления с участием водных процессов (транспортировка, сортировка, растворение, травление), типичных для карстовых пещер карбонатно-сульфатных минеральных новообразований (корки, сталактиты и др.).

Методы исследований

Ниже обсуждаются составы стабильных изотопов ^{18}O и D из 24 проб расплава пещерных льдов и 2 объемных проб снежного покрова вблизи входов в пещеры. Схемы опробования с нумерацией проб приведены на рис. 2.

В пещере Сказка пробы десублимационных кристаллов льда (см. рис. 3) отбирались по профилю потолка с интервалами 1 м от тыльной стенки (образец 1) до выхода из пещеры (образец 6). Образец 7 отобран из снежного покрова перед входом в пещеру, образец 8 – на расстоянии 100 м от входа.

В пещере Скалолазов опробование выполнено по аналогичной схеме (см. рис. 2, Б) по профилю вдоль потолка. Пробы десублимационных льдов (образцы 9–21) отбирались с интервалом 1 м. Кроме того, здесь было отобрано пять проб (образцы 22–26) натечных (конжеляционных) льдов из наиболее крупного ледяного сталагмита во внутренней части пещеры. Отбор проб

выполнен из внутренней части сталагмита сверху вниз с интервалами 20 см.

Образцы льда упаковывали в герметичные пластиковые пакеты, после чего транспортировали в лабораторию, где полностью расплавляли в течение суток при комнатной температуре, затем переливали в специальные стерильные пластикотельоко о высокой активности оловоо аккумуляции, но и о коррозии, а также интенсивной дефлявьевиало объемом 20 мл.

Лабораторный анализ ($\delta^{18}\text{O}$, δD) выполнен в Химико-аналитическом центре ИВЭП СО РАН (г. Барнаул) методом лазерной абсорбционной ИК-спектрометрии на приборе PICARRO L2130-i, оснащенном системой WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spectroscopy). Точность измерения δD и $\delta^{18}\text{O}$ (1σ , $n = 5$) составила ± 0.4 и ± 0.1 ‰ соответственно. В качестве внутренних стандартов были использованы пробы воды, откалиброванные относительно международного стандарта V-SMOW-2 (МАГАТЭ).

Статистическая обработка результатов включала: оценку дейтериевого эксцесса по общепринятой формуле $\text{dexs} = \delta\text{D} - 8 \cdot \delta^{18}\text{O}$ [Dansgaard, 1964], расчет основных статистических характеристик (среднее, стандартное отклонение, максимальное и минимальное значения) стандартными способами, построение графиков в координатах $\delta^{18}\text{O}/\delta\text{D}$, $\delta^{18}\text{O}/\text{dexs}$, графиков вариации изотопных характеристик вдоль профилей пробоотбора.

Интерпретация результатов выполнялась путем сравнения полученных данных с глобальной линией метеорных вод (ГЛМВ, $\delta\text{D} = 8 \cdot \delta^{18}\text{O} + 10$) [Craig, 1961; Rozanski et al., 1993] и локальной линией метеорных вод для Якутска (ЛЛМВ, $\delta\text{D} = 7.81 \cdot \delta^{18}\text{O} - 1.5$) [Галанин и др., 2019; Kurita et al., 2005], а также с изотопным составом других генетических типов подземных льдов Центральной Якутии, охарактеризованных в работах [Галанин и др., 2015, 2019; Папина и др., 2017].

Состав стабильных изотопов пещерных льдов

Полученные данные (см. таблицу; рис. 5) показывают, что изотопный состав ($\delta^{18}\text{O}$ и δD) исследованных пещерных льдов существенно варьируется в зависимости от температуры пещер, а также удаленности от входа. В целом в обеих пещерах величина $\delta^{18}\text{O}$ в десублимационных кристаллах изменяется от -11.9 до -22.1 ‰, величина δD – от -95.9 до -188.7 ‰.

Наиболее тяжелый состав ($\delta^{18}\text{O} = -(12.2 \pm 0.7)$ ‰, $\delta\text{D} = -(99.2 \pm 4.7)$ ‰, $\text{dexs} = -2.0 \pm 0.8$) установлен для кристаллов столбчатой и пирамидальной (лотковой) формы (2 пробы) в наиболее удаленной от входа и теплой части пещеры Сказка. Состав шестиугольных пластинок со спиралевидной структурой в этой же пещере варьирует от -13.8 до -16.1 ‰ по $\delta^{18}\text{O}$ и от -109.8 до -126.8 ‰ по δD . Средние значения изотопных характеристик (2

пробы) составили: $\delta^{18}\text{O} = -(14.9 \pm 1.6) \text{‰}$, $\delta\text{D} = -(118.3 \pm 12.0) \text{‰}$, $d_{\text{exs}} = (1.0 \pm 0.9) \text{‰}$.

В дендритах и мелкокристаллической изморози из пещеры Сказка значения $\delta^{18}\text{O}$ варьировали от -20.1 до -22.1‰ , величина δD изменялась от -170.0 до -188.7‰ , а средние значения (2 пробы) составили: $\delta^{18}\text{O} = -(21.2 \pm 0.8) \text{‰}$, $\delta\text{D} = -(178.0 \pm 4.7) \text{‰}$, $d_{\text{exs}} = -(8.2 \pm 1.5) \text{‰}$. Отношения $\delta^{18}\text{O}/\delta\text{D}$ в пробах из столбчатых, пирамидальных и шестиугольных пластинчатых кристаллов пещеры Сказка (4 пробы) описываются уравнением $\delta\text{D} = 7.1 \cdot \delta^{18}\text{O} - 13.1$ (коэффициент аппроксимации $R^2 = 0.99$), что близко к уравнению ЛЛМВ (см. рис. 5, б).

Изотопные характеристики десублимационных и конжеляционных льдов в пещерах Сказка и Скалолазов (Национальный парк “Ленские столбы”, Центральная Якутия)

Номер образца	Преобладающие типы кристаллов льда	$\delta^{18}\text{O}$	δD	d_{exs}	T_1	T_2	$T_{\text{ср}}$
		‰			°C		
<i>Пещера Сказка</i>							
1	Мелкие (4–6 мм) столбчатые	-12.64	-102.51	-1.39	-8.0	-12.4	-10.2
2	Крупные (4–5 см) столбчатые и пирамидальные (лотковые), двойниковые сrostки	-11.68	-95.94	-2.50	-6.6	-11.0	-8.8
3	Шестиугольные пластинки (3–5 см) со спиралевидной структурой, сrostки со столбчатыми кристаллами	-13.77	-109.81	0.35	-9.6	-14.0	-11.8
4	Шестиугольные пластинки (3–5 см) со спиралевидной структурой, рассеченные пластинки	-16.05	-126.83	1.57	-12.9	-17.3	-15.1
5	Крупные дендриты	-20.68	-174.64	-9.20	-19.6	-24.0	-21.8
6	Порошкообразная мелкокристаллическая изморозь и тонкие дендриты	-21.77	-181.29	-7.13	-21.1	-25.5	-23.3

7	Атмосферный снег у входа в пещеру	-32.40	-263.43	-4.23	-36.4	-40.8	-38.6
8	Атмосферный снег в 100 м от входа в пещеру	-35.81	-282.32	4.16	-41.3	-45.7	-43.5
<i>Пещера Скалолазов</i>							
9	Крупные дендриты, шестиугольные пластинки со следами возгонки	-20.63	-172.60	-7.56	-19.5	-23.9	-22.8
10	То же	-21.39	-178.70	-7.58	-20.6	-25.0	-22.4
11	»	-21.14	-179.07	-9.95	-20.2	-24.6	-22.9
12	»	-21.46	-181.02	-9.34	-20.7	-25.1	-20.9
13	»	-20.06	-170.10	-9.62	-18.7	-23.1	-21.3
14	»	-20.37	-172.20	-9.24	-19.1	-23.5	-22.2
15	Крупные дендриты	-20.99	-176.95	-9.03	-20.0	-24.4	-22.6
16	То же	-21.25	-177.03	-7.03	-20.4	-24.8	-22.2
17	»	-21.01	-177.54	-9.46	-20.0	-24.5	-23.9
18	Порошкообразная мелкокристаллическая изморозь, дендриты с признаками возгонки	-22.13	-188.65	-11.61	-21.7	-26.1	-21.1
19	То же	-20.22	-168.07	-6.31	-18.9	-23.3	-20.4
20	»	-19.76	-167.65	-9.57	-18.2	-22.7	-22.2
21	»	-21.00	-175.42	-7.42	-20.0	-24.4	-18.9
22	Прозрачный и молочно-белый инфильтрационный (конжеляционный) лед сталагмита	-18.66	-152.78	-3.50	-16.7	-21.1	-20.3
23	То же	-19.69	-158.59	-1.07	-18.1	-22.6	-21.4
24	»	-20.42	-164.74	-1.38	-19.2	-23.6	-20.9
25	»	-20.04	-163.67	-3.35	-18.6	-23.1	-20.9
26	»	-20.08	-164.89	-4.25	-18.7	-23.1	-22.8

Примечание. Жирным шрифтом выделены инструментально наблюдаемые значения ($\delta^{18}\text{O}$ и T), использованные для расчета температур формирования разных кристаллических типов сублимационных льдов. Температура: T_1 – в пещере Сказка; T_2 – в пещере Скалолазов; $T_{\text{ср}}$ – средние значения.

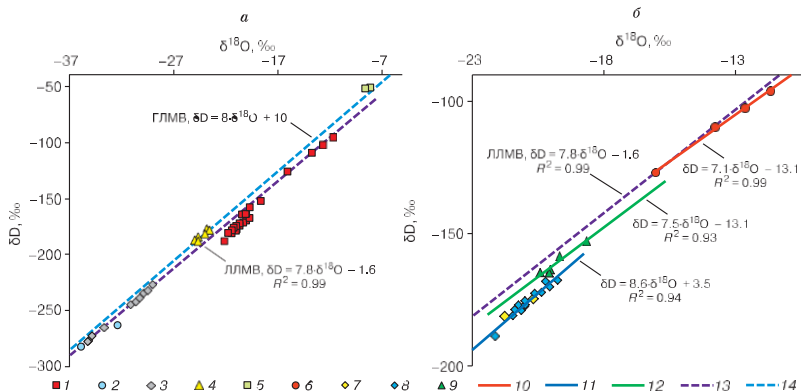


Рис. 5. Состав льдов из пещер Сказка и Скалолазов ($\delta^{18}\text{O}/\delta\text{D}$) в сравнении с другими типами природных льдов региона (а) и составы различных кристаллических типов пещерных льдов (б):

1 – все типы льдов из пещер Сказка и Скалолазов; 2 – снег у входа в пещеру Сказка; 3 – конжеляционные льды едомной свиты в обнажении Тит-Ары (Центральная Якутия); 4 – осадочно-метаморфический лед из ледников хр. Суртар-Хаята (Восточная Якутия); 5 – льды из пещеры Каверн Дельорс (Канада) [Lacelle et al., 2003]; 6 – столбчатые лотковые и пирамидальные кристаллы из пещеры Сказка; 7 – дендритовые кристаллы из пещеры Сказка; 8 – дендритовые кристаллы из пещеры Скалолазов; 9 – сталагмит из пещеры Скалолазов. Линии линейных регрессий: 10 – столбчатые лотковые и пирамидальные кристаллы из пещеры Сказка; 11 – дендритовые кристаллы из пещеры Скалолазов; 12 – сталагмит из пещеры Скалолазов; 13 – ЛЛМВ для г. Якутска [Галанин и др., 2013]; 14 – ГЛМВ [Craig, 1951].

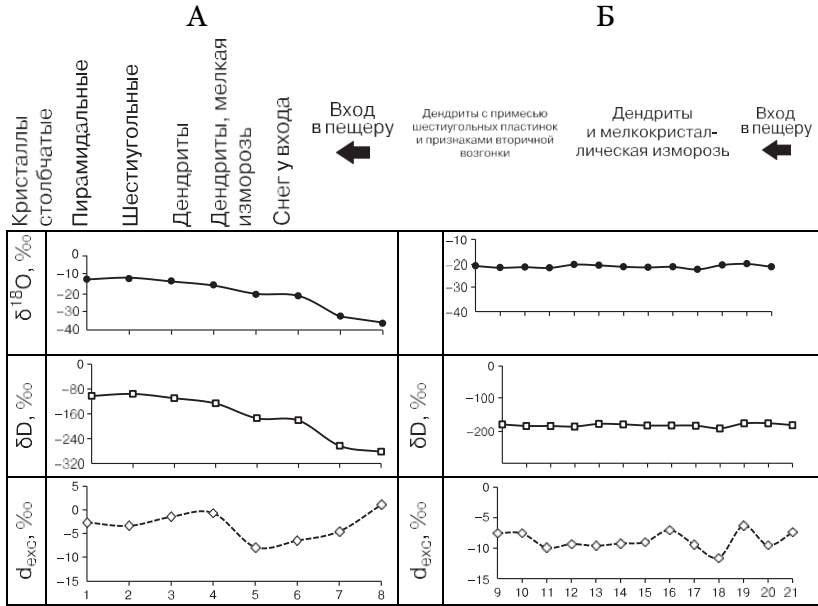


Рис. 6. Изменения изотопного состава десублимационной изморози в пещерах Сказка (А) и Скалолазов (Б) и морфологии кристаллов льда в зависимости от расстояния от входов.

Отношения $\delta^{18}\text{O}/\delta\text{D}$ для десублимационных льдов пещеры Скалолазов (см. рис. 5) описываются уравнением регрессии $\delta\text{D} = 8.6 \cdot \delta^{18}\text{O} + 3.5$ ($R^2 = 0.94$), угловой коэффициент (8.6) которой существенно превышает коэффициенты ГЛМВ и ЛЛМВ.

В конжеляционных льдах сталагмита из пещеры Скалолазов значения $\delta^{18}\text{O}$ варьировали от

-18.7 до -20.4 ‰, величина δD изменялась от -152.8 до -164.9 ‰, d_{hex} изменялся от -1.0 до -4.3 ‰. Осредненные по 5 пробам изотопные характеристики составили: $^{18}\text{O} = -(19.8 \pm 0.7)$ ‰, $\text{D} = -(160.9 \pm 5.2)$ ‰, $d_{\text{hex}} = -(2.7 \pm 1.4)$. Отношения $^{18}\text{O}/\delta\text{D}$ в пробах сталагмита (см. рис. 5, б) аппроксимируются регрессией $\delta\text{D} = 7.5 \cdot \delta^{18}\text{O} - 13.1$ ($R^2 = 0.93$), угловой коэффициент которой близок к наклону ЛЛМВ.

В целом изотопный состав исследованных пещерных льдов весьма специфичен и не имеет аналогов среди ранее изученных других типов подземных льдов региона [Галанин и др., 2015, 2013]. Так, полигонально-жильные льды едомной свиты, исследованные в бассейне среднего течения р.

Лены в окрестностях пос. Тит-Ары (см. рис. 1), а также в бассейне нижнего течения р. Вилюй (г. Верхневилуйск, пос. Кысыл-Сыр) [Галанин и др., 2013] отличаются крайне облегченным составом с вариациями ^{18}O от -27 до -35 ‰, D от -216 до -275 ‰, dexs от 1 до 10 ‰. Осадочно-метаморфические льды современных ледников Верхоянского хребта характеризуются средними величинами ^{18}O около -24 ‰ и δD около -182 ‰, а dexs около 10 ‰ [Галанин и др., 2015]. Осредненный состав снежного покрова в окрестностях г. Якутска в 2017–2018 гг. также характеризуется весьма легким составом: $^{18}\text{O} = -(32.0 \pm 5.1)$ ‰, $\delta\text{D} = -(248.4 \pm 35.4)$ ‰ и $\text{dexs} = (7.5 \pm 6.5)$ ‰ [Галанин и др., 2013].

Из всех исследованных ранее льдов Центральной Якутии наиболее тяжелый состав ($^{18}\text{O} = -(21.2 \pm 1.36)$ ‰, $\delta\text{D} = -(172.2 \pm 9.8)$ ‰ и $\text{dexs} = -(2.5 \pm 2.5)$ ‰) установлен для наледей [Галанин и др., 2013]. Однако даже в сравнении с наледями состав десублимационных льдов исследованных пещер существенно более тяжелый, особенно у кристаллов столбчатой и пластинчатой формы.

Ярким отличием составов десублимационных льдов является низкий дейтериевый эксцесс (-10 ‰). Такие низкие значения dexs наблюдались ранее только в природных водах Центральной Якутии (например, в летних дождевых осадках), а также в воде слабопроточных и бессточных (эоловых, термокарстовых) озер Центральной Якутии [Галанин и др., 2019].

Связь температурного режима пещер и типов кристаллов сублимационных льдов

Закономерности горизонтального распределения кристаллов десублимационных льдов в пещерах Сказка и Скалолазов, в целом, укладываются в схему Е.П. Дорофеева [Кунгурская..., 2005]. Так, в наиболее теплой части пещеры Сказка установлены крупные столбчатые, пирамидальные и пластинчатые кристаллы, формирующиеся при температуре от -1 до -10 °С. В наиболее холодной части вблизи выхода из пещеры наблюдались дендриты, формирующиеся в интервале от -10 до -20 °С [Кунгурская..., 2005].

Установленная Е.П. Дорофеевым связь между типами кристаллов десублимационных льдов и температурой их формирования, по мнению автора, может быть использована в качестве индикатора температурного режима исследуемых пещер [Кунгурская..., 2005]. Наблюдаемая в пещере Сказка четкая горизонтальная зональность кристаллов разной морфологии свидетельствует о стабильном температурном режиме в данной пещере и устойчивом горизонтальном градиенте температуры на протяжении периода существования десублимационной изморози. Наличие высокотемпературных разновидностей кристаллов (столбчатые, пирамидальные и пластинчатые)

говорит об относительно высокой температуре пещеры Сказка на протяжении зимнего периода.

В пещере Скалолазов преобладают дендритовые кристаллы, формирующиеся (согласно схеме Е.П. Дорофеева) в интервале температур от -10 до -20 °С [Кунгурская..., 2005]. Однако при опробовании (28 марта 2019 г.) температура пещерного воздуха составляла -25 °С, что существенно ниже данных значений. Можно заключить, что десублимационная изморозь здесь сформировалась в начале холодного периода, когда температуры в пещере были существенно выше. Об этом также свидетельствуют обнаруженные под слоем дендритов отдельные шестиугольные пластинки со спиралевидной структурой, формирующиеся в интервале от -0.5 до -3.0 °С [Кунгурская..., 2005]. Кроме того, пластинчатые и дендритовые кристаллы имеют признаки возгонки и местами покрыты тонким слоем свежей мелкокристаллической изморози. Формирование последней происходит на стадии затухания процесса десублимационного ледообразования при выравнивании температур стенок пещеры и окружающего воздуха, а также снижении относительной влажности [Кунгурская..., 2005].

Особенности геометрии пещер и их температурный режим

Очевидно, что особенности геометрии пещер играют определяющую роль в их воздухообмене и температурном режиме. Б.Р. Мавлюдов [1994] полагает, что характер циркуляционных процессов в пещерах определяется наклоном полости, количеством входов и их расположением. По характеру наклона полости пещеру Сказка следует отнести к наклонным восходящим с единственным входом (рис. 7, а, б). Такие типы пещер характеризуются затрудненным воздухообменом в зимний период и хорошей циркуляцией в летнее время [Мавлюдов, 1994]. Действительно, особенности геометрии пещеры Сказка, более высокая температура пещерного воздуха (-8 °С), близкая к температуре вмещающего массива, а также четкая горизонтальная зональность кристаллов десублимационных льдов позволяют заключить, что на протяжении холодного периода года воздухообмен здесь затруднен. В противном случае к концу зимнего периода полость пещеры остыла бы до температур существенно более низких, чем температуры вмещающего массива.

При суммировании всех данных особенности воздушной циркуляции в пещере Сказка представляются следующими (см. рис. 7, а). В зимний период более легкий и теплый пещерный воздух поднимается вверх и застаивается в пещере, не давая проникать холодному наружному воздуху. Поэтому снижение температуры в полости пещеры Сказка

происходит медленно, по мере охлаждения и промерзания всего вмещающего горного массива. Снижение температуры в пещере приводит к постепенному смещению зональности десублимационного ледообразования, что проявляется в наложении одних форм кристаллов на другие. Так, в наиболее глубокой части пещеры наблюдались сростки крупных столбчатых кристаллов и полых шестисекторных пирамид (см. рис. 4, д, е). В средней зоне друзы крупных столбчатых кристаллов местами покрыты слоем из шестиугольных пластинок и др.

Согласно данным Б.Р. Мавлюдова [1994], можно также предположить, что восходящий тип полости и небольшие размеры пещеры Сказка способствуют ее хорошей воздушной циркуляции в летний период (см. рис. 7, б). Действительно, в теплое время года более холодный и плотный пещерный воздух будет свободно стекать вниз вдоль пола пещеры, а теплый будет затягиваться внутрь. Соприкасаясь со стенками пещеры летний воздух будет охлаждаться и стекать вниз к выходу, затягивая новые порции теплого внешнего воздуха (см. рис. 7, б). Таким образом, геометрия пещеры Сказка способствует быстрому прогреву ее полости в теплый период, что приводит не только к полной деградации пещерных льдов, но и к прогреву вмещающего коренного массива. Об этом косвенно свидетельствует полное отсутствие в данной пещере многолетних конжеляционных льдов.

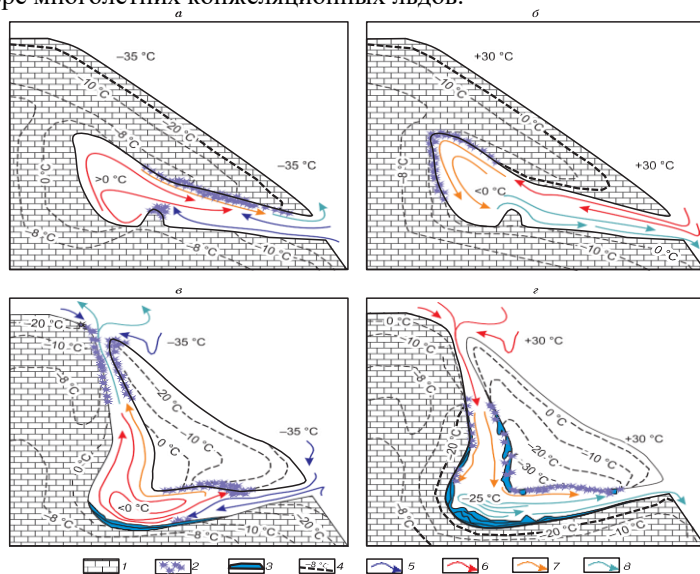


Рис. 7. Принципиальная схема циркуляции воздуха в пещерах Сказка (а, б) и Скалолазов (в, г) в разные сезоны года.

а, в – начало зимы; б, г – начало лета; 1 – коренные известняки; 2 – десублимационные льды; 3 – конжеляционные льды; 4 – изотермы. Воздушные потоки: 5 – очень холодный сухой; 6 – очень теплый сухой; 7 – прохладный влажный; 8 – прохладный сухой.

В пещере Скалолазов морфологические особенности кристаллов десублимационных льдов и отсутствие горизонтальной зональности указывают на более низкие температуры их формирования и существенное выхолаживание пещеры на протяжении зимнего периода. Полость данной пещеры имеет два входа, расположенных на разной высоте (см. рис. 7, в, г). Это приводит к появлению разницы давлений и воздушной тяги – восходящей в зимний период и нисходящей в летний [Мавлюдов, 1994]. В начале зимы более теплый воздух свободно выходит вверх по “камину”, затягивая в пещеру холодный воздух через нижний вход. В результате на протяжении зимнего периода породы вмещающего горного массива существенно выхолаживаются, а температуры в полости пещеры значительно снижаются. И наоборот, коленообразный изгиб, расположенный в наиболее низкой части пещеры (см. рис. 7, в, г), способствует застаиванию здесь холодного воздуха и затрудняет воздухообмен в летний период. С данными выводами согласуется также наличие в пещере Скалолазов значительных объемов конжеляционных льдов (натечков, сталактитов и сталагмитов), часть из которых, вероятно, связана с повторным замерзанием расплавов десублимационной изморози.

Особенности формирования изотопного состава пещерных льдов

Изотопный состав десублимационных пещерных льдов известен для некоторых пещер Северной Америки. В пещере Каверн Дельборс в провинции Квебек (Канада) Д. Ласель с соавт. [Lacelle et al., 2009] проанализировали около 50 проб, из которых основная часть характеризует состав конжеляционных льдов (сталактиты, сталагмиты, натечный лед) и только 2 пробы отобраны из десублимационной изморози. Установлено, что все исследованные льды весьма сходны по вариации величин $\delta^{18}\text{O}$ (от -7.1 до -8.9 ‰) и δD (от -51 до -62 ‰), но различаются по величине дейтериевого эксцесса и положению относительно ЛЛМВ для Квебека.

В целом Д. Ласель с коллегами [Lacelle et al., 2009] приходят к выводу, что исходным источником влаги льдов, исследованных в пещере Каверн Кросс, являются летние атмосферные осадки. Исследованные авторами две пробы десублимационной изморози (тип кристаллов не указан) характеризуются близкими значениями $\delta^{18}\text{O}$ (-8.25 и -8.55 ‰) и δD (-51.5 и -52.0 ‰) и высоким положительным дейтериевым эксцессом (14 и 17 ‰). По мнению ученых, такие необычные изотопные составы невозможно объяснить равновесной конденсацией водяных паров. Однако они могли сформироваться путем многократной возгонки пещерных льдов под влиянием пещерных воздушных потоков и повторной конденсации паров на стенках пещеры в условиях закрытой системы.

Высокие значения дейтериевого эксцесса десублимационных льдов Д. Ласель с соавт. [Lacelle et al., 2009] объясняют криогенным фракционированием, при котором дейтерий переходит в твердую фазу значительно быстрее, чем тяжелый кислород ^{18}O . Степень криогенного фракционирования зависит от начальных концентраций тяжелых изотопов кислорода и дейтерия в жидкой фазе, от скорости охлаждения и замерзания, а также от степени открытости системы. Выполненные Д. Ласелем теоретические расчеты полностью подтвердили наличие данного механизма фракционирования, в ходе которого по мере уменьшения относительной влажности пещерного воздуха десублимационные льды должны значительно обогащаться дейтерием (величина δex возрастает до 25 ‰), при этом их составы сдвигаются влево от ЛЛМВ и ГЛМВ.

В сравнении с пещерой Каверн Дельорс десублимационные льды пещер Сказка и Скалолазов характеризуются существенно более легкими составами, значительной вариацией величин $\delta^{18}\text{O}$ и δD . Кроме того, в отличие от льдов Каверн Дельорс, они характеризуются весьма низким дейтериевым эксцессом, что, на первый взгляд, свидетельствует о незначительной роли криогенного фракционирования.

Тяжелый и обедненный дейтерием состав десублимационных льдов пещер Сказка и Скалолазов не позволяет связать источник их происхождения с парами зимнего атмосферного воздуха Центральной Якутии, поскольку выпадающие здесь твердые осадки холодного периода аппроксимируются уравнением $\delta\text{D} = 8.2 \cdot \delta^{18}\text{O} + 21.9$ ($R^2 = 0.95$) и имеют высокий положительный дейтериевый эксцесс [Папина и др., 2017]. Кроме того, в силу криогенного фракционирования кристаллы вблизи входа в пещеру должны иметь более тяжелый состав и высокий дейтериевый эксцесс по сравнению с более глубокими участками пещеры, а не наоборот (см. рис. 5).

Невозможность формирования десублимационной изморози из паров зимнего атмосферного воздуха следует также из того, что в процессе поступления холодного иссушенного зимнего воздуха внутрь пещеры его температура будет повышаться, а относительная влажность уменьшаться и еще более отдаляться от точки росы. Поэтому надо согласиться с выводами авторов [Yonge, MacDonald, 1999; Lacelle et al., 2009] в том, что источником десублимационных льдов в пещерах холодных регионов являются атмосферные осадки теплого, а не холодного периода года.

Действительно, осадки теплого времени года в Центральной Якутии характеризуются более тяжелым составом, сильным испарительным фракционированием и аппроксимируются уравнением ЛЛМВ $\delta D = 7.22 \cdot \delta^{18}O - 18.9$ ($R^2 = 0.95$) [Папина и др., 2017], коэффициенты которого близки к регрессиям исследованных десублимационных пещерных льдов. Необходимо отметить, что существенное испарительное фракционирование характерно не только для осадков летнего периода, но и для всех типов поверхностных и подземных вод региона [Галанин и др., 2019], а также некоторых ПЖЛ едомной свиты [Буданцева, Васильчук, 2017]. По-видимому, весьма низкий эксцесс исследованных пещерных льдов (от +5 до -9 ‰) связан с источником, изначально существенно обедненным дейтерием.

Отношение d_{exc}/d как показатель закрытости Системы пар-лед

Параметром, ярко характеризующим условия замерзания воды, а также конденсацию (десублимацию) водяного пара в лед, является отношение d_{exc}/D [Souchez et al., 2000]. В закрытых равновесных системах первичные дериваты льда отличаются более тяжелыми составами и высокими значениями $\delta^{18}O$ и δD . По мере истощения исходной влаги тяжелыми изотопами величина δD снижается, а значения d_{exc} возрастают, поэтому в равновесных (закрытых) системах наблюдается отрицательная корреляция между величинами δD и d_{exc} [Souchez et al., 2000; Lacelle et al., 2009]. В открытых системах такая корреляция не наблюдается, так как изотопный состав водяного пара постоянный.

Анализ отношения δD и d_{exc} в пробах из пещер Сказка и Скалолазов свидетельствует о существенно различных условиях формирования разных типов десублимационных кристаллов (рис. 8). У низкотемпературных кристаллических разновидностей (дендриты, порошкообразная изморозь), а также конжеляционных льдов сталагмита

корреляция между δD и d_{exs} отсутствует. Что также характерно для ПЖЛ едомной свиты и атмосферных осадков Центральной Якутии.

Высокотемпературные (столбчатые, пирамидальные и пластинчатые) разновидности льдов из пещеры Сказка (4 пробы) характеризуются значительной обратной корреляцией между величинами δD и d_{exs} , описываемой уравнением $d_{\text{exs}} = -0.13 \cdot \delta D - 14.7$ ($R^2 = 0.93$). Это может свидетельствовать об их формировании в условиях относительно закрытой равновесной системы. Условия замкнутой системы, очевидно, возникают в наиболее глубокой части пещеры Сказка вследствие ее специфической геометрии и затрудненной циркуляции пещерного воздуха в зимний период. Данный вывод пока основан лишь на 4 пробах, поэтому он требует подтверждения на выборке большего размера.

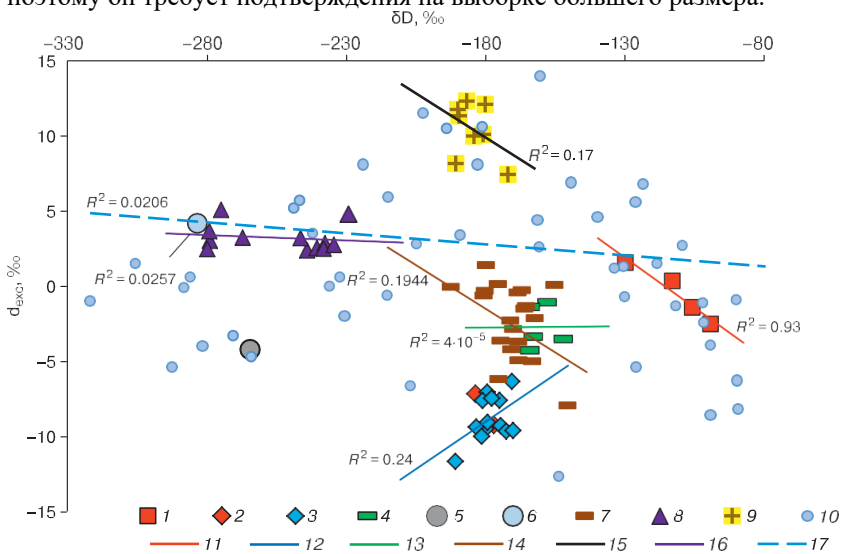


Рис. 8. Соотношение $\delta D/d_{\text{exs}}$ в некоторых типах природных льдов Центральной Якутии.

1 – пирамидальные, пластинчатые и столбчатые кристаллы (пещера Сказка); 2 – дендриты (пещера Сказка); 3 – дендриты (пещера Скалолазов); 4 – конжеляционные льды сталагмита (пещера Скалолазов); 5 – снег у входа в пещеру Сказка; 6 – снег в 100 м от входа в пещеру Сказка; 7 – конжеляционные льды наледей [Галанин и др., 2013]; 8 – ПЖЛ едомной свиты [Галанин и др., 2013]; 9 – осадочно-метаморфический лед ледников хр. Сунтар-Хаята

[Галанин и др., 2013]; 10 – атмосферные осадки (зима–лето) по данным GNIB [Kurita et al., 2005]. Линии линейных регрессий и коэффициенты аппроксимации: 11 – пирамидальные, пластинчатые и столбчатые кристаллы (пещера Сказка); 12 – дендриты (пещера Скалолазов); 13 – сталагмит (пещера Скалолазов); 14 – наледы (Центральная Якутия); 15 – ледники Сунтар-Хаята; 1S – ПЖЛ едомной свиты (Центральная Якутия); 17 – ЛЛМВ для г. Якутска [Галанин и др., 2013].

Оценка температуры формирования. Сублимационных льдов. На основе их изотопного состава

Десублимационные льды являются разновидностью атмосферных осадков, следовательно, их составы должны подчиняться зависимости $\delta^{18}\text{O} = 0.695T - 13.6$ [Dansgaard, 1964], показывающей связь среднегодовой температуры (Т) и изотопного состава выпадающих осадков с учетом региональных вариаций.

Для приблизительной оценки температуры формирования кристаллической изморози в исследованных пещерах автор воспользовался следующими допущениями. Величина $\delta^{18}\text{O} = -12.64\%$, установленная для столбчатых и пирамидальных кристаллов, соответствует инструментально измеренной температуре ($-8\text{ }^\circ\text{C}$) во внутренней части пещеры Сказка, а величина $\delta^{18}\text{O} = -21.39\%$ в дендритах пещеры Скалолазов соответствует зафиксированной здесь температуре ($-25\text{ }^\circ\text{C}$). Поэтому для приближенной оценки зависимости между величинами Т и $\delta^{18}\text{O}$ можно воспользоваться известными парами точек в пещерах Сказка ($-8\text{ }^\circ\text{C}$; -12.64%) и Скалолазов ($-25\text{ }^\circ\text{C}$; -21.39%). Допуская, что регрессия Т/ $\delta^{18}\text{O}$ имеет линейный характер и сходный наклон (угловой коэффициент 0.695) с фундаментальной зависимостью В. Дансгарда [Dansgaard, 1964], методом подбора получаем уравнения $\delta^{18}\text{O} = 0.695T_1 - 7.1$ (пещера Сказка) и $\delta^{18}\text{O} = 0.695T_2 - 4.1$ (пещера Скалолазов). Из данных уравнений путем экстраполяции можно приближенно оценить средние температуры (Т_{ср}) формирования составов исследованных пещерных льдов (см. таблицу).

Полученные значения температуры хорошо укладываются в установленную Е.П. Дорофеевым связь между типами кристаллов десублимационных льдов и температурой их формирования [Кунгурская..., 2005], кроме того, они согласуются с наблюдениями за температурами и морфологией десублимационной изморози в подземной лаборатории ИМЗ СО РАН [Шац, 2010]. Эти оценки корреляции между изотопным составом десублимационных льдов и температурой их

формирования нуждаются в уточнении, с постановкой специальных исследований.

Заключение

В результате изучения двух пещер (Сказка и Скалолазов), расположенных на территории Национального парка “Ленские столбы” (Центральная Якутия) установлено следующее.

Особенности геометрии исследованных пещер (продольный профиль, количество входов и др.) оказывают определяющее влияние на характер воздушной циркуляции и тепловой режим в разные сезоны года. В некоторых случаях (пещера Сказка) формируются “теплые” пещеры. На протяжении холодного периода в таких пещерах устанавливаются условия частично замкнутой системы, температура которой снижается медленно, по мере охлаждения вмещающего коренного массива.

Оледенение “теплых” пещер имеет сезонный характер и представлено преимущественно десублимационной изморозью, отличающейся четко выраженной горизонтальной зональностью. Наиболее высокотемпературная зона представлена столбчатыми и пирамидальными (лотковыми) кристаллами, формирующимися в интервале $-5...-10$ °С. В среднетемпературной зоне в интервале $-10...-15$ °С образуются преимущественно гексагональные пластинки, а от -15 °С и ниже – дендриты и мелкокристаллическая изморозь.

В некоторых случаях (пещера Скалолазов) формируются “холодные” пещеры. Особенности их геометрии способствуют быстрому выхолаживанию в зимний период и медленному нагреву в летний. Оледенение таких пещер представлено преимущественно двумя генетическими типа льдов – образующейся в зимнее время десублимационной изморозью и многолетними натечными (конжеляционными) льдами, формирующимися в теплый период. Десублимационные льды представлены преимущественно дендритами и мелкокристаллической изморозью, формирующимися при температуре -15 °С и ниже.

Десублимационные и конжеляционные пещерные льды Центральной Якутии характеризуются наиболее тяжелыми и весьма специфичными изотопными составами, кардинально отличающимися от всех ранее известных льдов региона, включая снежные осадки, ПЖЛ едомной свиты, лед из современных ледников, наледей и др. Наиболее близкие составы наблюдались здесь только в жидких фазах воды летнего периода (дождевые осадки, поверхностные водоемы).

Характерная для “теплых” пещер горизонтальная зональность кристаллов десублимационных льдов подчеркивается их изотопным составом. Так, наиболее тяжелый состав ($\delta^{18}\text{O} = -(12.2 \pm 0.7) \text{‰}$, $\delta\text{D} = -(99.2 \pm 4.7) \text{‰}$, $\text{dexc} = -(2.0 \pm 0.8)$) имеют столбчатые и пирамидальные кристаллы, формирующиеся в наиболее теплых участках. За ними следуют кристаллы в виде гексагональных пластинок со спиралевидной структурой ($\delta^{18}\text{O} = -(14.9 \pm 1.6) \text{‰}$, $\delta\text{D} = -(118.3 \pm 12.0) \text{‰}$, $\text{dexc} = 1.0 \pm 0.9$). Наиболее легкий состав ($\delta^{18}\text{O} = -(21.2 \pm 0.8) \text{‰}$, $\delta\text{D} = -(178.0 \pm 4.7) \text{‰}$, $\text{dexc} = -(8.2 \pm 1.5)$) имеют льды, формирующие пояс мелкокристаллической изморози вблизи входов в пещеры.

В пещере Скалолазов (“холодный” тип) в зимний период возникает хорошая вентиляция, что приводит к ее охлаждению (до -25 °C) на $15\text{--}17 \text{ °C}$ ниже температуры вмещающих ММП. Горизонтальная зональность в распределении кристаллов льдов здесь не возникает, формируются преимущественно дендритовые кристаллы. Их изотопный состав (8 проб) относительно стабилен ($\delta^{18}\text{O} = -(20.7 \pm 0.7) \text{‰}$, $\delta\text{D} = -(175.8 \pm 5.8) \text{‰}$) на

всем протяжении пещеры, а дейтериевый эксцесс принимает очень низкие значения ($\text{dexc} = -(8.8 \pm 1.5)$). Изотопный состав (5 проб) сталагмита ($\delta^{18}\text{O} = -(19.8 \pm 0.7) \text{‰}$, $\delta\text{D} = -(160.9 \pm 5.2) \text{‰}$, $\text{dexc} = -(2.7 \pm 1.4)$) из пещеры Скалолазов сходен с наледями Центральной Якутии. Источником его происхождения, вероятно, являются расплавы осадков теплого периода, а также расплавы зимней сублимационной изморози.

Результаты исследований позволяют предположить наличие корреляции между типами кристаллов десублимационных льдов, их изотопным составом и температурой формирования. В целом можно заключить, что изотопный состав сублимационных льдов является ярким индикатором их генезиса. Он свидетельствует о том, что данные льды не связаны со снежными осадками холодного периода года, но могут быть дериwатами осадков теплого периода.

Составы десублимационных льдов кардинально отличаются от осадочно-метаморфических льдов современных ледников и конгеляционных льдов из ПЖЛ едомной свиты Якутии. Поэтому полученные данные не поддерживают конденсатно-ветровую гипотезу происхождения едомной свиты [Томирдиаро, Черненький, 1987], особенно в отношении формирования ПЖЛ путем конденсации атмосферной влаги в виде десублимационной изморози на стенках мерзлотных трещин.

Значительное обеднение дейтерием и снижение величины dexc до $-7\text{--}9 \text{‰}$, характерное для наиболее низкотемпературных разновидностей десублимационных льдов (дендриты,

мелкокристаллическая изморозь) в обеих исследованных пещерах, можно объяснить их вторичной возгонкой, сопровождающейся избирательным испарением легкого водорода. Вместе с тем данный механизм фракционирования десублимационных льдов остается не вполне ясным и требует дополнительных исследований.

Работа выполнена при поддержке Комплексной программы фундаментальных научных исследований СО РАН II.1 и РФФИ (проект № 17-05-00954-а),

РФФИ-РС(Я) (проект № 18-45-140012).

Литература

Арэ А.Л. Испарение и эволюция снежного покрова в окрестностях Якутска // Экспериментальные исследования процессов теплообмена в мерзлых горных породах. М., Наука, 1972, с. 160–167.

Базарова Е.П., Кононов А.М., Гутарева О.С., Нартова Н.В. Особенности криогенных минеральных образований пещеры Охотничья в Прибайкалье (Иркутская область) // Криосфера Земли, 2014, т. XVIII, № 3, с. 67–76.

Болиховский В.Ф. Парагенетические комплексы подземных льдов в буграх пучения Центрального Ямала // Криогенные физико-геологические процессы и методы изучения их развития. М., ВСЕГИНГЕО, 1987, с. 135–141.

Буданцева Н.А., Васильчук Ю.К. Утяжеление изотопного состава повторно-жильных льдов Центральной Якутии вследствие активного испарения поверхностных вод // Арктика и Антарктика, 2017, № 3, с. 53–68.

Буданцева Н.А., Мавлюдов Б.Р., Чинова Ю.Н., Васильчук Ю.К. Изотопно-кислородный состав льда ледника № 30 в горах Сунтар-Хаята // Лед и снег, 2016, т. 56, № 1, с. 20–28.

Васильчук Ю.К. Изотопно-кислородный состав повторножильных льдов (опыт палеогеокриологических реконструкций): В 2 т. М., ОТП РАН, МГУ, ПНИИИС, 1992, т. 1, 420 с.

Васильчук Ю.К. Повторно-жильные льды: гетероцикличность, гетерохронность, гетерогенность. М., Изд-во Моск.ун-та, 2006, 404 с.

Васильчук Ю.К., Васильчук А.К. Изотопные методы в географии. Часть 1: Геохимия стабильных изотопов природных льдов. М., Изд-во Моск. ун-та, 2011, 228 с.

Васильчук Ю.К., Шмелев Д.Г., Чербунина М.Ю. и др. Новые изотопно-кислородные диаграммы позднелейстоценовых и

голоценовых повторно-жильных льдов Мамонтовой Горы и Сырдаха, Центральная Якутия // Докл. РАН, 2019, т. 486, № 3, с. 365–370.

Вторин Б.И., Болиховская Н.С., Болиховский В.Ф., Гасанов Ш.Ш. Воронцовский разрез едомных отложений в низовьях р. Индигирки // Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР, 1984, № 53, с. 12–21.

Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. Якутск, Кн.изд-во, 1962, 63 с.

Галанин А.А., Павлова М.Р. Позднечетвертичные дюнные образования (дьюлкуминская свита) в Центральной Якутии (Часть 2) // Криосфера Земли, 2019, т. XXIII, № 1, с. 3–16.

Галанин А.А., Павлова М.Р., Папина Т.С. и др. Стабильные изотопы O18 и D в ключевых компонентах водного стока и криолитозоны Центральной Якутии (Восточная Сибирь) // Лед и снег, 2019, т. 59, № 3, с. 333–354.

Галанин А.А., Павлова М.Р., Шапошников Г.И., Лыткин В.М. Тукуланы: песчаные пустыни Якутии // Природа, 2016, № 11, с. 44–55.

Галанин А.А., Папина Т.С., Наказава Ф.З. и др. Соотношение стабильных изотопов гляциально-криогенного комплекса хр. Сунтар-Хаята и источник его питания в позднем голоцене // Климатология и гляциология Сибири. Томск, Изд-во Том. ун-та, 2015, с. 228–231.

Геокриология СССР. Средняя Сибирь / Под ред. Э.Д. Ершова. М., Недра, 1989, 414 с.

Голубев В.Н., Конищев В.Н., Сократов С.А., Гребенников П.Б. Влияние сублимации сезонного снежного покрова на формирование изотопного состава повторно-жильных льдов // Криосфера Земли, 2001, т. V, № 3, с. 71–77.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ И ВОЗРАСТЕ НИЖНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ ДИРИНГ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ)

**Алексей Галанин¹, Реджеп Курбанов², Василий Лыткин¹, Анжела Васильева¹,
Григорий Шапошников¹**

*¹Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, ул.
Мерзлотная, 36, г. Якутск,*

*²Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
Москва*

Археологическая стоянка Дириг-Юрях (61°20' с.ш., 128°48' в.д.) была обнаружена в 1982 г. в 140 км к югу от г. Якутска в отложениях 105-120-метровой (тустахской) террасы правобережья р. Лены [1]. Рельеф участка весьма неровный, ступенчатый. В пределах 1 км от бровки берегового обрыва абсолютные отметки повышаются от 105 м до 165 м, формируя несколько полого наклонных (5-6°) террасовидных ступеней 105-120 м, 125-135 м и 140-165 м. На протяжении ряда лет участок детально исследован группой Ю.А. Мочанова [1]. Здесь было обнаружено множество обломков гальки и валунов, морфологически сходных с Олдувайской культурой Восточной Африки возрастом 2,5-1,8 млн. лет.

В июне 2019 г. на стоянке Дириг Юрях авторами проведены дополнительные криостратиграфические исследования, включающие ОСЛ-датирование, геофизическое зондирование методами георадиолокации и электротомографии. Были установлены множественные древние криогенные деформации, существенно нарушающие стратификацию стоянки. В ходе интенсивной криотурбации происходило интенсивное дробление и выпучивание обломков на дневную поверхность на участках восходящей криогенной конвекции. На поверхности обломки подвергались интенсивной ветровой (эоловой) огранке и полировке. определения абсолютного возраста методом оптико-люминесцентного датирования. ОСЛ-датирование выполнено в лаборатории абсолютной геохронологии Охрусского университета (Дания).

Строение стоянки

В зачистке борта канавы 1 (согласно номенклатуре Ю.А. Мочанова [1]), ориентированной вниз по пологому склону вкrest бровки 120-метровой террасы, вскрыт следующий разрез (снизу-вверх) (Рисунок 1).

Пакет 1 сложен красноцветным (охристым) валунно-галечным аллювием видимой мощностью 0,2-0,5 м.

Пакет 2 сложен гравийно-песчано-суглинистым аллювием с горизонтальной, волнистой и косой слоистостью, мощностью 3,5-4 м. Слой 2 интенсивно криотурбирован в виде диапировых складок диаметром до 2 м.

Пакет 3 представлен вертикальными песчаными жилами шириной до 2 м, проникающими в слой 2 на глубину до 3 м. Жилы сложены хорошо сортированным светлым песком с вертикальной параллельной слоистостью, в некоторых из них присутствуют единичные вертикально ориентированные обломки кварцитов и ветрогранников размером до 10 см.

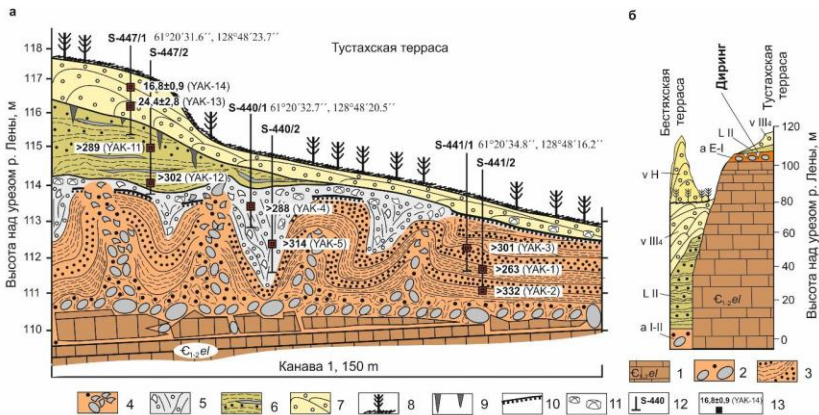


Рисунок 1. Разрез стоянки Диринг на участке канавы 1 (а) по номенклатуре Ю.А. Мочанова [1] и положение участка относительно бестяхской и тустахской террас р. Лены (б). 1 – кембрийские известняки; 2 – валунно-галечный аллювий (пакет 1); 3 – гравийно-песчано-суглинистый аллювий (пакет 2); 4 – участки восходящей древней криогенной конвекции (морозное кипение); 5 – участки нисходящей

древней криогенной конвекции (песчаные жилы) (пакет 3); 6 – золотые темно-серые тонкослоистые супеси и лессовидные суглинки (пакет 5); 7 – волнисто- и перекрестно-слоистые дюнные пески (пакет 6); 8 – современный растительный покров; 9 – песчано-гумусовые клинья и псевдоморфозы; 10 – поверхность дефляционного среза (пакет 4); 11-ветрограники, артефакты; 12 – положение опорных расчисток в борту канавы 1; 13 – ОСЛ-датировки в тыс.л.н.

Пакет 4 представлен поверхностью дефляционного среза и сложен хорошо сортированным

светлым песком с примесью вторичного кварцитового щебня, являющегося продуктом дробления валунно-галечного материала, сходного по составу со пакетом 1. Большинство обломков несут признаки интенсивной ветровой огранки, полировки и покрыты пустынным загаром.

Пакет 5 достигает мощности 3 м вблизи бровки террасы и выклинивается вниз по склону. Он образован тонким переслаиванием волнистых темно-серых супесей и лессовидных суглинков с тонкими прослоями гумуса. Наблюдаются признаки интенсивной криотурбации и солифлюкции. В кровле слоя местами присутствуют фрагменты палеопочв, мелкие песчано-гумусовые клинья и древесные угольки.

Пакет 6 достигает мощности до 2 м вблизи бровки террасы и выклинивается вниз по склону. Пакет сложен хорошо отсортированным светлым охристым золотым песком с волнистой, местами перекрестной трансляционной слоистостью восходящей ряби. На отдельных участках наблюдаются мелкие криогенные деформации с нарушением седиментационной слоистости: микро-разрывы слоев, тонкие вертикальные клинья, заполненные светлым песком и др.

Особенности строения и фациального состава отложений стоянки Дириг-Юрях свидетельствуют, что отложения культурного слоя (пакет 4) формировались условиях интенсивной криогенной конвекции (морозного кипения) в пределах сезонно-талого слоя мощностью 2-3 м. В центрах конвективных криогенных ячеек валунно-галечный материал из пакетов 1 и 2 испытывал восходящее движение и достигал дневной поверхности, формируя каменные медальоны. В процессе криогенной конвекции, а также на дневной поверхности валунно-галечный материал пакета 1 подвергался сильному сжатию, температурному и морозному дроблению, криогенной сортировке и одновременной золотой обработке продуктов выветривания с формированием корок загара. На краях

конвективных ячеек формировались зоны поглощения, в которых поверхностный материал испытывал нисходящее движение. В разрезе канавы 1 (см. рисунок) зоны восходящей конвекции выражены в виде крупных криогенных диапиров и протрузий, а зоны поглощения имеют вид широких вертикальных песчаных жил (пакет 3). Необходимо отметить, что указанные выше процессы крайне широко распространены в пределах современной криолитозоны Якутии и Восточной Сибири.

Возраст стоянки

Культурный слой с предполагаемыми артефактами приурочен к поверхности мощного дефляционного среза (пакет 4). Первоначально артефактам был присвоен возраст 3,2-1,8 млн. лет на основании подстилающего их аллювия (пакеты 1 и 2), который, согласно действующей на то время стратиграфической схемы, считался плиоценовым. В 1990 г. П.С. Минюк [2], М.Н. Алексеев и др. [3] на основании на основании обратной намагниченности пакетов 1 и 2 отнесли возраст аллювия к эпохе Матуяма 2,9 до 0,81 млн. лет. Также авторы пришли к выводу, что между аллювием и всеми вышележащими отложениями имел место большой перерыв в осадконакоплении [3,4 и др.]. Первые РТЛ-датировки пакетов 3 и 4 (2,9-1,8 млн. лет) [1], полученные в 1990 г. В.К. Власовым и О.А. Куликовым (МГУ), подтвердили предполагаемый плиоценовый возраст стоянки, но вскоре были подвергнуты большой критике. В 1997 г. М.Р. Ватерс и др. [5] получили серию конечных ОСЛ-датировок: пакет 3 - 366±32 тыс. л.н., пакет 4 - 267±24 тыс. л.н., пакет 5 – 240-267 тыс. л.н., пакет 6 – 13-17 тыс. л.н. В том же году Д.Р. Хантли и М.Р. Ричардс [6] подвергли критике датировки М.Р. Ватерса. Авторы считают, что высокие дозы насыщения пакетов 3,4 и 5 свидетельствуют о том, что они не являются конечными, а лишь указывают на минимальный возраст отложений. В том же журнале М.Р. Ватерс с коллегами [7] согласились с мнением Д.Р. Хантли и М.Р. Ричардса.

Авторами настоящей статьи в 2019-2020 гг. получены 9 дополнительных ОСЛ-датировок из

разреза канавы 1, из которых 7 оказалось предельными, а 2 конечными (Рисунок 1). Полученные датировки сходны с датировками М.Р. Ватерса.

Выводы

1. Криофациальный анализ отложений стоянки Дириг Юрях и комплексирование имеющихся данных свидетельствует о том, что формирование «культурного слоя» с ветрогранниками и артефактами (пакет 4) происходило в крайне холодных и сухих условиях каменистой (ветрогранниковой) пустыни, существовавшей около 360-330 тыс. л.н. на протяжении МИС 10. Климат той эпохи был значительно холоднее современного, что способствовало распространению в горных районах наиболее крупного в регионе тобольского оледенения. За пределами ледниковой (перигляциальной) зоны данному событию соответствует мощный дефляционный срез и формирование маркирующего горизонта ветрогранников, хорошо прослеженного в пределах высоких террас р. Лены от г. Олекминска до г. Жиганска [8].

2. Лежащий в основании разреза стоянки валунно-галечный аллювий (пакет 1) формировался в принципиально иную относительно более теплую и влажную климатическую эпоху. Аллювий имеет обратную намагниченность [2] и, наиболее вероятно, относится к эпохе Магуяма, верхняя граница которой имеет возраст около 780 тыс. л.н. Это совершенно не противоречит предельному ОСЛ-возрасту аллювия (>350 тыс. л.н.).

3. Слагающие «культурный слой» (пакет 4) ветрогранники и артефакты петрографически и

литологически идентичны подстилающему аллювию пакета 1, а широкое распространение в кровле аллювия криогенных диапиров свидетельствует, что «культурный» слой пакета 4 мог сформировался путем интенсивной вертикальной криогенной конвекции, выпучивания и вымораживания грубообломочного материала на лишенную растительности дневную поверхность. Здесь валуны и галька подвергались дополнительному температурному и морозному дроблению, интенсивной дефляции и ветровой полировке.

4. На протяжении последующих климатических эпох дефляционная поверхность и «культурный слой» были частично перекрыты слоем лессовидных (пакет 5) суглинков и супесей с многочисленными криотурбациями и псевдоморфозами, а затем маломощным слоем песчаных эоловых отложений (пакет 6). Первые на основании ОСЛ-датировок можно сопоставить с максимальными похолоданиями среднего неоплейстоцена (МИС 8 - МИС 6), проявившемся в интервале 300-230 тыс. л.н. В климатостратиграфическом отношении отложения пакета 5, вероятно, синхронны отложениям мавринской свиты, вскрывающихся в нижней части бестяхской 75-метровой террасы р.

Лены. Конечные датировки 24-16 тыс. л.н. эловых песков пакета 6 указывает на их формирование во время последнего криохрона (МИС 2), а состав отложений соответствует дьолкуминской свите, слагающей значительные объемы 25-метровой кердемской и 75-метровой бестяхской террас р. Лены.

Литература:

Mochanov Yu.A., Fedoseeva S.A. The site of the ancient Paleolithic Diring-Yuryakh in Yakutia and the problem of the extratropical ancestral home of mankind // News of the laboratory of ancient technologies, 2007, no. 5, pp. 75-99.

Minyuk P.S. Magnetostratigraphy of the Cenozoic of northeastern Russia. Magadan, SVKNII FEB RAS, 2004, 198 pp. (In Russian).

Alekseev M.N., Grinenko O.V., Kamaletdinov V.A. et al. Neogene and Quaternary deposits of the Lower Aldan depression and the middle Lena (Central Yakutia). Geological excursion guide. Yakutsk, YSC SO AN SSSR, 1990, 42 pp. (in Russian).

Ranov V.A., Zeitlin S.M. Deering Paleolithic Site Through the Eyes of a Geologist and Archaeologist. Bulletin of the Commission of Quaternary Research of AS USSR, 1991, no. 60, pp. 79-87. (In Russian).

Waters M.R., Forman S.L., Pierson J.M. Diring Yuriakh: A Lower Paleolithic Site in Central Siberia. Science, 1997, vol. 275, pp. 1281-1284.

[6] Huntley D.J., Richards M.P. The age of Diring Yuriakh archaeological site. Ancient TL, 1997, vol.15, no. 2-3, pp. 48-49.

[7] Waters M.R., Forman S.L., Pierson J.M. The age of Diring Yuriakh archaeological site: replay to Hantley and Richards. Ancient TL, 1997, vol. 15, no. 2-3, pp. 50-51.

[8] Kolpakov V.V. Aeolian Quaternary deposits in the Lena area of Yakutia. Bulletin of the Commission of Quaternary Research of AS USSR, 1983, no. 52, pp. 123-131. (In Russian)

[9] Galanin A.A., Pavlova M.R. Late quaternary dune formations (D'olkuminskaya series) in Central Yakutia (Part 2). Kriosfera Zemli [Earth's Cryosphere], 2019, vol. XXIII, no 1, pp. 3-16.

[10] Galanin A.A. Late quaternary sand covers of Central Yakutia (Eastern Siberia): structure, facies composition and paleo-environment significance. Kriosfera Zemli [Earth's Cryosphere], 2021, vol. XXV, no. 1, pp. 3-34.

МОНИТОРИНГ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ (НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ)

Иванова Е.С.

*Институт естественных наук СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск,
Россия*

Лесные экосистемы выполняют разнообразные биоэкологические функции: фильтрация водных потоков, противодействуют эрозии почвы, способствуют росту уровня плодородия почв, обогащают атмосферу Земли кислородом, оказывают влияние на климат и очищают воздух от вредных примесей. Главная угроза для лесов – это пожары. Лесные пожары являются мощным экологическим фактором, который многосторонне влияет на развитие лесных биогеоценозов. В сложных естественных условиях Севера лесные пожары оказывают негативное воздействие на лесные экосистемы. Большое негативное воздействие лесные пожары оказывают на лесные экосистемы с низким уровнем реабилитационным потенциалом к числу которых относятся леса Якутии, произрастающие на территории с вечной мерзлотой.

В современный период в связи с увеличением плотности населения давление пирогенного фактора на леса Центральной Якутии резко усилилось и начало оказывать отрицательное влияние на их состояние и формирование.

На территории НПП «Ленские Столбы» в последние десятилетия наметился тренд увеличения количества лесных пожаров и их площадей. После пожаров часто нарушаются устоявшиеся экологические связи между компонентами экосистем, происходят ландшафтные перестройки, снижаются биоразнообразие и устойчивость биомов, ставятся под угрозу редкие виды растений и животных. В устье р. Лабыяа пожары в плотную подступали к собственно туристической тропе, в связи с чем появилась опасность для жизни и здоровья людей из-за угрозы падения горелого сухостоя.

По геоботаническому районированию Якутии, территория парка входит в Алдано-Ленский округ Центрально-Якутской среднетаежной подпровинции подзоны среднетаежных лесов, где доминирует равнинная лиственничная тайга с участием сосновых лесов, с широким распространением аласов на водоразделах, характерно наличие луговой степной растительности в долинах крупных и малых рек и речек; По составу лесного покрова, продуктивности древостоев

обследованная территория относится к Юго-Западному Приленскому среднетаежному лесорастительному округу (Щербаков, 1975). Однако, она по всем параметрам должна быть отнесена к Центрально-Якутскому аласно-среднетаежному лесорастительному округу (Тимофеев, Исаев, Щербаков и др., 1994).

сомкнутость; напочвенный живой покров более пышный; во флоре появляются виды, распространенные в Южной Якутии: жимолость съедобная (*Lonicera edulis*), моховка, мертензия сибирская (*Mertensia sibirica*), башмачок крупноцветковый и др.; почти повсеместное и обильное распространение растений, больше тяготеющих к карбонатным почвам: можжевельник сибирский, голубика, лимнас Стеллера, зигаденус сибирский, башмачки пятнистый. Леса территории парка не подвергались к промышленным рубкам.

Методы и технологии мониторинга лесов после пожаров.

Главными критериями при оценке фактической горимости являются:

Относительное число пожаров (частота пожаров), т.е. число пожаров, возникшее на единице площади района в среднем за сезон по многолетним данным (или за один конкретный сезон);

Относительная площадь пожаров, т.е. площадь пожаров, приходящая на единицу площади района в среднем за сезон по многолетним данным (или за один конкретный сезон).

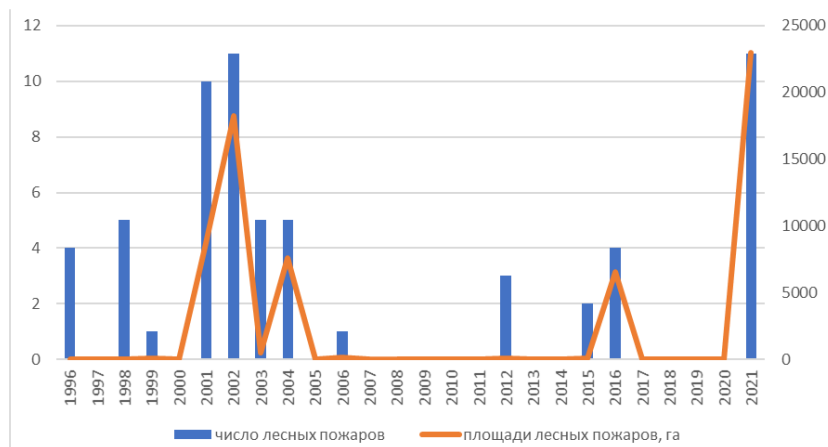


Рис. 1. Количество и площади лесных пожаров на территории НПП «Ленские столбы» за 25 лет

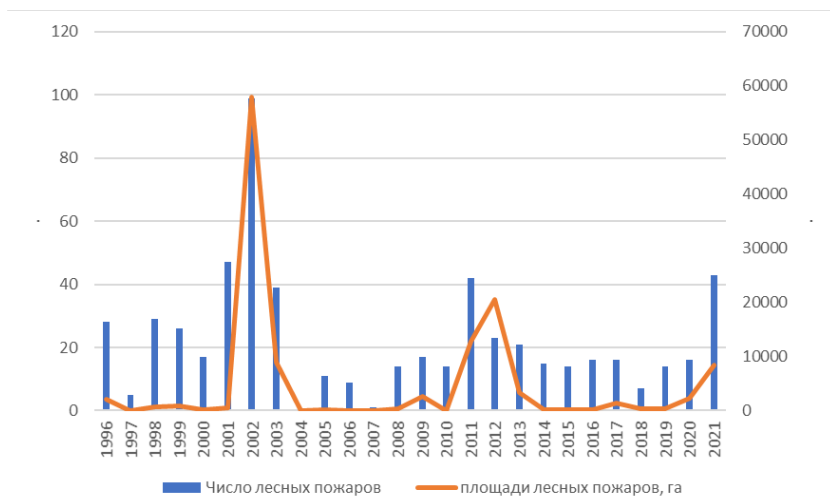


Рис. 2. Количество и площади лесных пожаров в Хангаласском районе за 25 лет

Сведения о частоте и площади лесных пожаров по годам для исследуемого территориального объекта и для сравнения в Хангаласском районе в целом показаны на диаграммах (рис.1, 2). За 25 лет – с 1996 по 2021 гг. - на территории парка произошло 57 лесных пожаров на общей площади 64769,5 га. Видно, что лесные пожары возникают неравномерно по годам, имеют пики активности и понижения. Обращает на себя внимание низкая горимость, до 0 за период 2007-2012 гг., что объясняется распределением осадков в сторону увеличения в пожароопасные сезоны, а также, возможно, усилением природоохранной деятельности. Катастрофически высоких значений для особо охраняемых территорий, числа и площадей лесные пожары достигли в 2002 и 2021 году. В эти годы лесные пожары достигли своих максимумов повсеместно по всей территории Якутии. В пожароопасном сезоне этих лет наблюдалось уменьшение числа среднемесячных осадков на 31%, и повышение среднемесячных температур на 2 градуса, установление сильной засухи.

При анализе динамики фактической горимости по годам (рис. 3, 4) двадцатипятилетний интервал можно разделить на периоды: 1996-2000, 2001-2004, 2005-2010, 2011-2016, 2017-2020 гг., 2021- . Видно, что относительное число пожаров в природном парке меньше, чем в Хангаласском лесничестве, а средняя относительная площадь пожаров

существенно больше (582,42) – достигает оценки чрезвычайной. Причиной этого послужило накопление горючих материалов в лесах при отсутствии достаточного количества поверхностных весенних низовых пожаров.

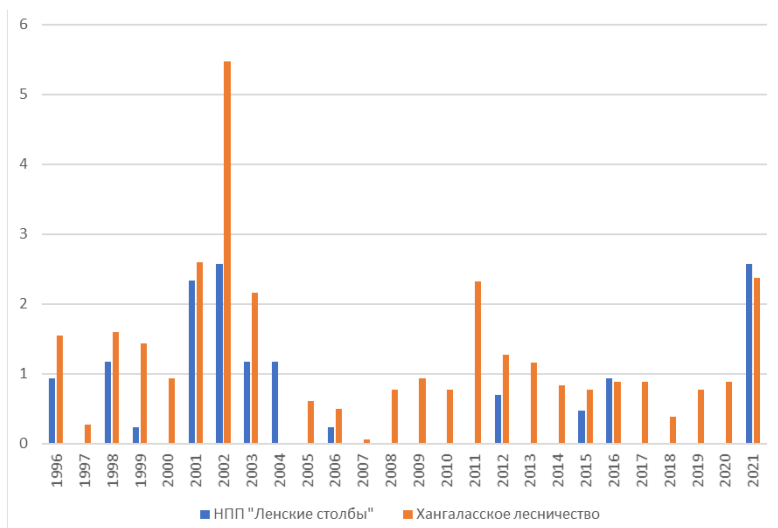


Рис. 3. Относительное число лесных пожаров в НПП «Ленские Столбы» и в Хангаласском лесничестве

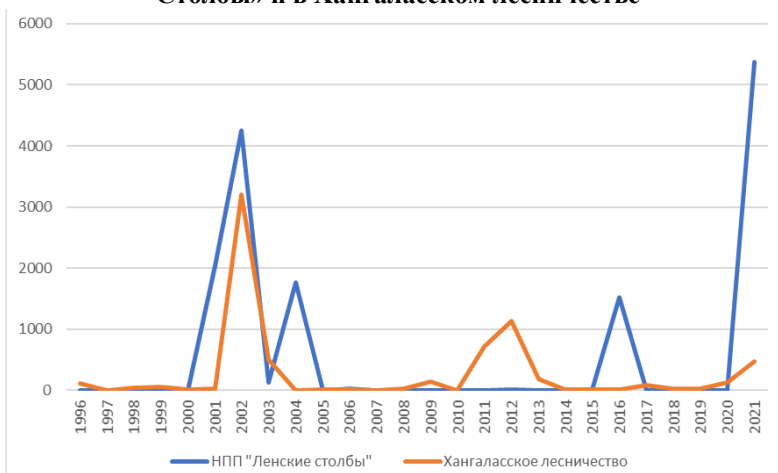


Рис. 4. Относительная площадь лесных пожаров в НПП «Ленские Столбы» и в Хангаласском лесничестве, тыс. га.

Подобные пожары, как правило, не губят основной древостой, а лишь уничтожают накопившиеся излишки лесных горючих материалов (часть напочвенного покрова, подстилки, валежа, подроста и подлеска). В течение нескольких лет на участках, пройденных слабым или средним низовым огнем, сильные низовые, а тем более, верховые пожары обычно маловероятны даже в засуху.

Крупные пожары происходили в парке в 2002 и 2021 годах, с интервалом в 19 лет. В 2002 году произошло 11 возгораний, были охвачены огнем лиственничные и сосновые леса по р. Синей, вдоль берегов р. Лена и р. Буотама, в пепелища были превращены более 18 тыс. га территории. В 2021 году количество лесных пожаров составило также 11 на площади 23 тыс. га. На крупные пожары пришлось почти 70% всей выгоревшей лесной площади.

Основными причинами лесных пожаров на территории Национального природного парка являются сухие грозы в 95% всех случаев возгораний. Это грозы с молниями, небольшим количеством быстро проходящих дождей и сильным ветром. Молнии ударяют в возвышающиеся над лесом или одиноко стоящие чаще всего сухие деревья, имеющие наибольшее электрическое сопротивление, поэтому энергия тепла возрастает в тысячу раз больше, чем у живого. Сухостойное дерево охватывает пламя, усиленное голыми ветвями и лишайниками, таким образом возникает природный пожар.

Лесовозобновление изучается по методике А.В. Побединского (1962, 1966). Учетные работы проводятся на полосах или равномерно расположенных участках общей площадью не менее 100 м², а при большей густоте подроста – 30-50 м². Всходы и подрост учитывались отдельно, причем последний подразделялся на 4 группы, определяемые различной степенью влияния ярусов растительности (Щербаков, 1953 и др.): до 10,11-50, 51-150 (в отдельных случаях более дробно – 51-100 и 101-150), выше 150 см. При учете подроста порослевых древесных пород (береза, осина) вся поросль от 1 пня принималась за единицу, а высота (и возраст) определялись по наибольшему побегу. Для определения возраста подроста, установления зависимости этого показателя от высоты берутся модели (по 10-40 и более шт.). Определение хода роста производится по отдельным модельным деревцам. Количество годичных колец и их ширина замеряются на срезах. В общей сложности будет проанализировано свыше 1,5 тыс. моделей подроста. Анализ ствола взрослых деревьев проводится аналогичным способом, но на спилах, вырезанных через каждые 2 м.

Годичные приросты по высоте замеряются: у подроста сосны и кедра (в отдельных случаях и ели) – по мутовкам; у подроста лиственницы, ели,

кедра, лиственных пород – по следам верхушечных почечных чешуй, которые обычно в течение 5-8 лет сохраняются в виде дугообразных или кольцевых рубцов (Корчагин, 1960). Осевые приросты замеряются у 5 и более деревьев из каждой высотной группы.

В названиях описываемых гарей указываются тип леса, в котором прошел пожар, давность пожара (по сходству с названиями, применениями И.П. Щербаковым и Р.В. Чугуновой, 1960). При описании вырубок необходимо обратить внимание также на тип и интенсивность пожара, стадию зарастания, степень сохранности подроста, степень нарушения напочвенного покрова, захламленность т.д. Учет подроста может производиться как в целом на нарушенной территории, так и на отдельных ее участках.

Динамика растительного покрова изучается непосредственными наблюдениями за ходом смен на свежих гарях, а также сравнительным анализом сообществ, составляющих пространственно-временные экологические и фитоценотические ряды (Александрова, 1960; Ибрагимов, Полуяхтов, 1982).

Для оценки направления и характера изменений качественного состава растительного покрова на разновозрастных гарях проводится экологический анализ флоры. Отправной точкой при этом служит экоморфа, отображающая отношение того или иного вида растения к определенным экологическим факторам (Миркин и др., 1989). Различные виды распределяются на ценоморфы, гелиоморфы и гигроморфы (Бельград, 1950) на основе критического анализа литературных данных (Коропачинский, 1983 и др.) и субъективной оценки экологических свойств вида. В последующем производится паспортизация видов, определяются фитоценотические индексы каждого из них с учетом обилия и постоянства на конкретных пробных площадях (по Буториной, 1963). Для выявления экоморфной структуры растительности вырубок и леса составлялись экологические спектры (цено-, гелио-, гигроспектры). Сравнение этих спектров, несмотря на определенную степень условности их информативности, позволяет выявить общие тенденции изменения качественного состава растительного покрова в пределах однородных условий произрастания (типа леса). Особый интерес при этом имеет изучение гигроморфного состава флоры, отражающего отношение растений к наиболее значимому в условиях засушливого климата большей части среднетаёжной Якутии экологическому фактору – обеспеченности влагой.

Комплекс исследований на мониторинговых пробных площадях включает полное таксационное описание участка, микроклиматические исследования, изучение динамики растительного напочвенного покрова,

развитие всходов лиственницы и процессы зарастания. При характеристике лесовозобновительного процесса применяются стандартные и специальные методы лесоводственных и геоботанических исследований (Каппер, 1930; Бельгард, 1950; Александрова, 1960, 1964, 1965; Корчагин, 1960; Шалыт, 1960; Сукачев, С.В. Зонн, 1961; Побединский, 1962, 1966; Буторина, 1963; Понятовская, 1964; Серебряков, 1964; Поздняков, Протопопов, Горбатенко, 1969; Грибова, Исаченко, 1972; Справочное пособие..., 1974; Миркин, 1974; Справочник по лесосеменному делу, 1978; Миркин, Розенберг, 1978; Горышина, 1979; Уиттекер, 1980; Ибрагимов, Полуяхтов, 1982; Нешатаева, 1987, 2001; Миркин и др., 1989; Блюменталь, 1990; Титлянова и др., 1993; Миркин, Наумова, 1998; Лебедева, Дроздов, Кривоулицкий, 1999 и другие).

Исследование лесных пожаров в лесах Якутии является одной из актуальных задач экологии в условиях современного глобального изменения климата. Предотвращение пожаров является основной и актуально проблемой в настоящее время.

Пожары являются важнейшим фактором, влияющим на изменение флористического состава и фитоценотической структуры лесных биогеоценозов.

Система особо охраняемых природных территорий выступает одним из гарантов поддержания экологического равновесия в республике и предоставляет возможность для организации мониторинга биоразнообразия, природных процессов и явлений, осуществления экологического образования и просвещения населения. К таким территориям относится лесной покров НПП «Ленские Столбы».

В ближайшие десятилетия пожарная ситуация в лесах парка может обостриться. В условиях меняющихся пожарных режимов необходима разработка новой стратегии противопожарной борьбы в лесах. В то же время на территориях, хорошо охраняемых в течение многих десятилетий, где лесные пожары полностью исключены, проявляются отрицательные последствия: вырождение древостоя, уменьшение их воспроизводства и омоложения, а также большое накопление горючих материалов в виде опада, мхов, лишайников, валежа и сухостоя. Вследствие этого появляется возможность катастрофических пожаров с полным выгоранием лесов на большой площади – эффекта «пожарного парадокса». При этом существенно снижается биоразнообразие лесов, нарушаются устоявшиеся экологические связи между компонентами экосистем, вызываются ландшафтные перестройки, снижается устойчивость биомов. В связи с этим необходимо выделить приоритетные территории, сфокусироваться на охране лесов,

высокоценных с точки зрения их природоохранной, социальной значимости.

Литература

Тимофеев, П.А. Лесная растительность НПП «Ленские Столбы» Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. 2001.

Федоров, А. Н., Мачимура, Т., Герасимов, Е. Ю., Петров, М. И., Константинов, П. Я., Ивахана, Г., Хаясака, Х., Кушида, К., Такакай, Ф., Десяткин, А., Сайто, Х. Влияние пожаров на мерзлотные ландшафты в Центральной Якутии // Наука и образование. 2008. № 4. С. 64–72.

Швиденко, А. З., Щепаченко, Д. Г. Климатические изменения и лесные пожары в России // Лесоведение. 2013. № 5. С. 50–61.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ХОЛОДНОГО ПОЛУГОДИЯ В РАЙОНЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

Петрова А. Н., Ефимова Ю.В.²,
Шишкина Т.Р.²

¹Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск, Россия,
al9@mail.ru

²Российский государственный гидрометеорологический университет,
г. Санкт-Петербург, Россия

Национальный парк «Ленские Столбы» расположен в зоне резко-континентального климата, с очень холодной продолжительной зимой, относительно жарким коротким летом, коротким межсезоньем и с большими годовыми и межсуточными амплитудами температур. По агроклиматическому районированию территория относится к умеренно-теплой слабозасушливой и холодной слабозасушливой зонам [1, 2]. В холодный период повторяемость циклонов и антициклонов примерно одинакова, составляя 21% и 19% соответственно от общего годового количества [2]. С ноября по март территория преимущественно находится под влиянием Азиатского антициклона, преобладающим в это время является антициклональный тип погоды с очень низкими температурами, низкой влажностью, малым количеством или отсутствием облачности, слабыми ветрами или штилем, устойчивыми мощными инверсиями. Холодный период длится с первых чисел октября по конец апреля.

Для анализа температуры холодного полугодия использованы метеорологические ряды суточного разрешения метеостанции Исить из базы данных ВНИИГМИ-МЦД [3]. После проверки на однородность была проведена статистическая обработка рядов, получены даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C за весь период наблюдений и построены таблицы суточных данных за холодный период с 1961 года. Для анализа ряд был разбит на три периода: 1961-1990 гг. (базовый), 1981-2010 гг., и 1991-2020 гг. Дата начала холодного периода не изменилась, и во всех трех рассматриваемых периодах холодный период начинается 4 октября. Окончание холодного периода сдвинулось на несколько суток: период 1961-1990 гг. – 30 апреля, 1981-2010 гг. – 28 апреля, и 1991-2020 гг. – 23 апреля.

Далее были рассчитаны модули разностей среднесуточных температур соседних суток и выделены случаи, когда разность

температур соседних суток превышала определенные значения: 10,0-11,9; 12,0-13,9; 14,0-15,9; 16,0-17,9; 18,0 и выше. В базовый период 1961-1990 гг. число синоптических событий с разностью температуры соседних суток 10-11,9°C значительно превышает аналогичный показатель в последний период (1991-2020гг.). С другой стороны, за последние десятилетия увеличилось число случаев, когда разность температуры соседних суток достигала 18°C и более. Рекордной в этом отношении стала зима 2014-2015 гг., когда было зафиксировано 3 случая: 9 ноября, 15 ноября и 2 февраля разность суточной температуры по сравнению с предыдущими сутками составила 19,1, 18,0, и 18,1 соответственно.

За период исследования 1961-2020 гг. было выделено 22 случая со значительной разностью среднесуточной температуры (равной или превышающей 18°C). Характерно, что в 14 случаях из 22 наблюдается кратковременное потепление в течение 1-2 дней. В дальнейшем термический режим восстанавливается, температура воздуха постепенно понижается. Наибольшая повторяемость резких потеплений (50% из 100%) отмечается в период с 4 марта по 12 марта. Для выявления взаимосвязи резкого изменения температуры с циркуляцией атмосферы использованы карты погоды, построенные по данным реанализа (модель ERA) [4].

Для резких потеплений в районе Национального парка «Ленские столбы» получена характерная синоптическая ситуация. В дни со значительными повышениями температуры воздуха над областью исследования располагается хорошо выраженный теплый сектор циклона. Особенностью данной ситуации является волнообразный изгиб планетарной высотной фронтальной зоны (ПВФЗ), вследствие этого над южной частью республики Саха (Якутия) на высотах циркулирует тропический воздух. Национальный парк «Ленские Столбы» находится севернее вершины волны ПВФЗ под влиянием южной умеренной воздушной массы. Воздушные потоки направлены с районов Монголии или с севера, северо-запада Китая. Наиболее резкие суточные перепады температуры воздуха в конце холодного полугодия при подобной синоптической ситуации также могут быть связаны с неравномерностью прихода весеннего сезона на разных широтах.

Резкие похолодания в районе национального парка «Ленские столбы» встречаются реже. За весь период исследования было зафиксировано 8 случаев с межсуточной изменчивостью температуры воздуха от 18°C и выше. Характерная синоптическая ситуация для дней с резкими понижениями температуры воздуха связана с восточной периферией антициклона, расположенного над Красноярским краем и Якутией. В

сторону Якутска и метеостанции Исить с арктического побережья проникает очаг аномального холода. Вследствие этого в районе национального парка «Ленские столбы» наблюдается резкое понижение температуры воздуха.

В результате анализа дней со значительной межсуточной изменчивостью в районе национального парка «Ленские столбы» можно сделать вывод о том, что потеплениям соответствует прохождение над областью исследования теплого сектора циклона. Особенностью данной ситуации является волнообразный изгиб планетарной высотной фронтальной зоны. В район национального парка «Ленские Столбы» поступает южная умеренная воздушная масса с очага тепла над севером или северо-западом Китая. Для похолодания характерно распространение гребня антициклона в сторону Северного Ледовитого океана, при этом национальный парк располагается в восточной периферии антициклона. Анализ метеорологических рядов за период 1961-2020 гг. показал, что в рассматриваемом районе происходит сокращение продолжительности холодного периода за счет более раннего перехода среднесуточной температуры через 0°C весной. В холодный период увеличилось число случаев со значительной межсуточной изменчивостью, когда разность средней температуры соседних суток достигает 18°C и более.

Литература

Агроклиматические ресурсы Якутской АССР. Отв. Ред. А.К. Мозолевская. Л. Гидрометеиздат, 1973. – 112с.

Климат Якутска. Под ред. Ц.А. Швер, С.А. Изюменко. - Л. Гидрометеиздат, 1982 г. – 246 с.

Специализированные массивы данных для климатических исследований ВНГИИГМИ-МЦД [Электронный ресурс]. URL: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR>.

Модель погоды ERA: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wetterzentrale.de/reanalysis>.

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

СОСТАВ, СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ТОПОЛЕВЫХ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

А. П. Исаев, Л. П. Габышева, А. П. Ефимова

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск,
Российская Федерация*

Введение

Национальный парк «Ленские Столбы» является первой особо охраняемой территорией этой категории в Республике Саха (Якутия). Он организован в 1995 г. как национальный парк республиканского подчинения. В 2012 г. парк включен в Список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО. С 2019 г. в целях сохранения природных комплексов и объектов в долине р. Лена на его базе образован одноименный национальный парк федерального значения.

С 60-х годов прошлого столетия проводятся исследования на территории парка, с 80–90-х годов активно ведутся научно-исследовательские работы по изучению геологии, почвенного покрова, растительности, животного мира. Тем не менее, публикаций о лесной растительности парка недостаточно. Ранее были проведены эпизодические исследования и краткие экспедиционные маршруты, которые дали лишь общие представления о лесном покрове парка [1, 2]. При обосновании создания парка было произведено картирование лесной растительности [3]. Результаты исследований опубликованы в виде сборников научных трудов «Национальный природный парк “Ленские Столбы”: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование» [4] и «Природный парк “Ленские Столбы”: прошлое, настоящее и будущее» [5].

Национальный парк (НП) «Ленские Столбы» занимает площадь 1217,941 тыс. га. Общая площадь лесов парка составляет 428,5 тыс. га. Лесистость весьма высока – по данным учета лесного фонда она составляет 90 %. В лесном покрове преобладает лиственница – 88 %, на сосну приходится 3,5, на ельники и березняки – 8 % [3]. Участие тополевых лесов в покрове совсем незначительно. Они выступают как своеобразный элемент интразональной растительности и в сочетании с ивняками, ельниками, лугами дополняют общую картину природы парка. Топольевые леса являются ценными кормовыми угодьями для диких животных в течение всего года [6]. На территории парка топольники, как и во всей Центральной Якутии, редки и до настоящего времени остаются

слабо изученными. С целью исследования их состава, структуры и динамики нами проведены обследования тополевых лесов в национальном парке «Ленские Столбы».

Материалы и методы исследований

В 2000–2003 гг. нами обследованы тополевые леса в устье рек Буотама, Куранах, Лабыйа и Синяя на территории НП «Ленские Столбы». Полевые исследования проведены с использованием общепринятых лесоводственно-геоботанических методов [7, 8] с закладкой пробных площадей, с описанием растительности и картированием древостоя. Общие лесоводственно-геоботанические описания лесной растительности выполнялись на площадках 200–400 м². Для понимания пространственной дифференциации лесного покрова изучение проводилось путем закладки эколого-геоботанических профилей по поперечнику пойм. В определении растений использованы «Определитель высших растений Якутии» [9, 10], отдельные тома «Флоры Сибири» [11–13]. В камеральный период проведены обработка собранных полевых материалов, сбор данных по теме исследования в гербарных фондах ИБПК СО РАН и других научных учреждений. Номенклатура высших сосудистых растений дана по «Конспекту флоры Якутии» [14], листостебельных мхов – по монографии «Разнообразие растительного мира Якутии» [15].

Результаты и обсуждение

Территория НП «Ленские Столбы» располагается на Центрально-Якутской аккумулятивной низменной равнине с переходом на юге в невысокую пластовую равнину высотой 100–250 м. Климат резко-континентальный, засушливый, с осадками 190–220 мм в год, характеризуется большой абсолютной амплитудой колебания температур, достигающей рекордных значений 100 °С. Продолжительность вегетационного периода составляет 125 дней. Территория исследований характеризуется распространением многолетней мерзлоты. Мерзлота ограничивает процессы почвообразования, оставляя небольшой деятельный слой. Глубина оттаивания почв составляет 0,3–2,8 м и зависит от механического состава почв, напочвенного покрова, древесной растительности, от крутизны и экспозиции склонов.

Для почв характерны большая пестрота и частое чередование почвенных разностей. Наиболее распространены мерзлотные боровые

супесчаные слабооподзоленные и оподзоленные почвы под сосновыми и лиственничными насаждениями сухих мест произрастания; мерзлотные таежные слабо и средне оподзоленные почвы, мерзлотные таежные слабо и средне оподзоленные почвы и мерзлотные таежные палевые слабоосолоделые почвы. Леса, образованные тополем душистым, в пределах среднетаежной подзоны Якутии редки и занимают небольшие площади [16]. Несмотря на незначительное распространение, топольники выполняют важные почвозащитные, противозерозионные и водорегулирующие функции, являются ценными ягодными угодами и нуждаются в повсеместной охране. Они встречаются в долине Алдана и его притоков, в поймах правобережных притоков р. Лена. На левобережье последней топольники почти отсутствуют, лишь в долине р. Виллой встречаются одиночные деревья или их небольшие группы. Топольные сообщества преимущественно приурочены к низким, средним и высоким поймам рек, что объясняется рядом причин. Во-первых, это связано с особенностями семенного размножения тополя, требующего для прорастания семян и развития самосева почти полуторамесячного переувлажнения поверхности почвы [17], а во-вторых, с особенностями корневой системы — наличием мощного, глубоко проникающего в грунт главного редькообразного корня, развивающегося лишь в условиях глубокого оттаивания мерзлоты [18].

Возникновение топольников связано с первичным заселением свежих песчано-галечных аллювиев с невысоким содержанием иловатых фракций и со сменой ивняков, чозенников в процессе экогенеза пойменной растительности в долинах горных и горно-равнинных рек Якутии [1, 16]. Тополь душистый как пионерная порода образует насаждения, которые представляют собой первые стадии экогенетического процесса. Он растет медленнее ив и чозений, при этом значительно долговечнее их, поэтому в местах совместного произрастания чозениевые и ивовые леса постепенно замещаются чистыми тополевыми.

В типологическом отношении топольники бедны. Л.Н. Тюлина [19] в среднем течении р. Учур выделяла «топольник с подлеском из свидины», на реках Мая, Юдома – топольники редкотравный, хвощово-свидиновый. У И.П. Щербакова [20] приводится характеристика «топольника с чозенией хвощевого», описанного за пределами среднетаежной подзоны (в Верхнеколымском улусе Республики Саха) и близкого по основным показателям к топольникам среднетаежной подзоны Якутии.

На территории НП «Ленские Столбы» чистые топольники встречаются на высокой пойме р. Буотама в ее среднем и нижнем течении, на устьевых расширениях небольших речек (р. Лабыйа), а также

неширокой узкой полосой вдоль береговой линии р. Синяя. Характерно, что крупных лесных массивов тополь не образует, он произрастает, как правило, узкими сообществами вдоль русла или в виде небольших групповых насаждений различных конфигураций у выпуклых меандр. В среднем течении р. Буотама нами был описан зрелый топольник хвощово-крупнотравно-кустарниковый, представляющий собой один из этапов формирования топольников в ходе сукцессионного развития пойменной растительности. Участки этого типа леса встречаются вдоль реки (ленточно-островное размещение) на хорошо дренируемых песчано-галечных отложениях [16].

Для характеристики особенностей структурной организации тополевых древостоев национального парка «Ленские столбы» приведем пример топольника хвощово-крупнотравно-кустарникового, произрастающего на приустьевом участке левобережья р. Лабыя (61°02'16" с.ш., 127°21'89" в.д., табл. 1). Для рощ этого типа леса характерны чистые (9Т1Е) или с небольшой примесью ели сибирской, нередко – крупных экземпляров ив (и. росистой, и. удской, и. прутовидной), высокосомкнутые (0,8–1,0) древостои. Пространственная структура древостоя изученного топольника свидетельствует о высокой сомкнутости крон, как в вертикальном профиле (рис. 1, а), так и в горизонтальной проекции – 0,9–1,0 (рис. 1, б). Древостой двухъярусный. Деревья верхнего яруса крупные и стройные, высота в возрасте 80 (120) лет 16,7 (20) м при диаметре стволов 19,4 (40) см, кроны развитые, густые, с хорошим облиствением. Протяженность крон у деревьев верхнего яруса превышает 9 м. Тополевая часть второго яруса представлена поколением 40(60)-летних деревьев высотой 7,5 (9) м, толщиной стволов 7,4 (10) м. В составе древостоя в исследованном лесном массиве в виде примеси и в качестве немногочисленного подроста встречается ель сибирская (рис. 2). В возрасте 40–60 лет ее высота составляет 4 (10,5) м при диаметре ствола 4,8 (11) см. Роль ели в сложении древостоев возрастает лишь по достижении тополем пререстойного возраста.

Характерная черта тополя в условиях Якутии – неспособность к самовосстановлению под материнским пологом, т. е. леса, образованные ею, существуют, как правило, лишь одно поколение древостоя. Семена тополя бедны эндоспермом, поэтому для выживания и успешного закрепления всходов необходимы открытые аллювиальные субстраты без живого напочвенного покрова с достаточным освещением. Под материнским пологом такие условия обычно отсутствуют, в результате возобновление тополя становится невозможным. Как исключение из правил, в некоторых случаях может иметь место своеобразное омоложение, обновление тополевых древостоев. Подобное возможно

лишь на хорошо освещенных местах, в полуденное время не попадающих под тень противоположного крутого берега и высоких скал. Суть явления заключается в том, что иногда во время бурных весенних паводков под зрелыми топольниками происходит частичное переотложение илистого, песчаного аллювия, что приводит к появлению нового слоя свежего субстрата. При стечении других благоприятных факторов такие случаи могут способствовать возникновению в прибрежной зоне второго поколения тополя под материнским пологом, причем они всегда имеют групповое расположение, произрастая в границах нанесенного слоя аллювия и в освещенных «окнах», прогалинах. Изредка встречающиеся двухъярусные тополевые древостои (см. рис. 1, а), очевидно, являются следствием подобных случаев. Кроме того, тополь душистый имеет свойство образовывать поросли и корневые отпрыски, соответственно, групповое расположение также может быть обусловлено вегетативным происхождением деревьев.

Таблица 1
Таксационная характеристика древостоя топольника хвощово-крупнотравно-кустарникового на территории НП «Ленские столбы» (устье р. Лабья)

Table 1
Taxation characteristics of the poplar trees near the mouth of the Labya River (Lena Pillars National Park)

Ярус	Сомкнутость	Число стволов на 1 га	Состав	Господствующая высота, м	Максимальная высота, м	Высота прикрепления кроны, м	Господствующий диаметр, см	Максимальный диаметр, см	Сумма площадей сечения, м ² /га	Запас древесины м ³ /га	Возраст, лет	Бонитет	Средний прирост в высоту, м	Средний прирост в толщину, см	Средний прирост по запасу, м ³ /га
Тополь душистый															
1	0,9	1250	8,5Т	16,7±0,3	20	7,6±0,5	19,4±1,2	40	40,3	272	80 (120)	III-IV	0,21	0,24	3,40
2	0,4	650	0,5Т	7,5±0,3	9	4,2±0,4	7,4±0,5	10	2,9	16	40 (80)	IV	0,19	0,19	0,40
Всего	0,9	1900	9,0Т	16,7±0,3	20	6,5±0,4	19,4	40	43,2	288	80 (120)	IV-V	0,20	0,24	3,60
Ель сибирская															
2	-	650	1,0Е	4,0±0,7	10,5	0,9±0,2	4,8±0,7	11	1,5	34	60 (100)	Va	0,07	0,08	0,57
По всем породам															
Итого	1,0	2550	9Т1Е	16,7	20	5,4±0,4	19,4	40	44,7	322	80	III-IV	0,21	0,24	4,03

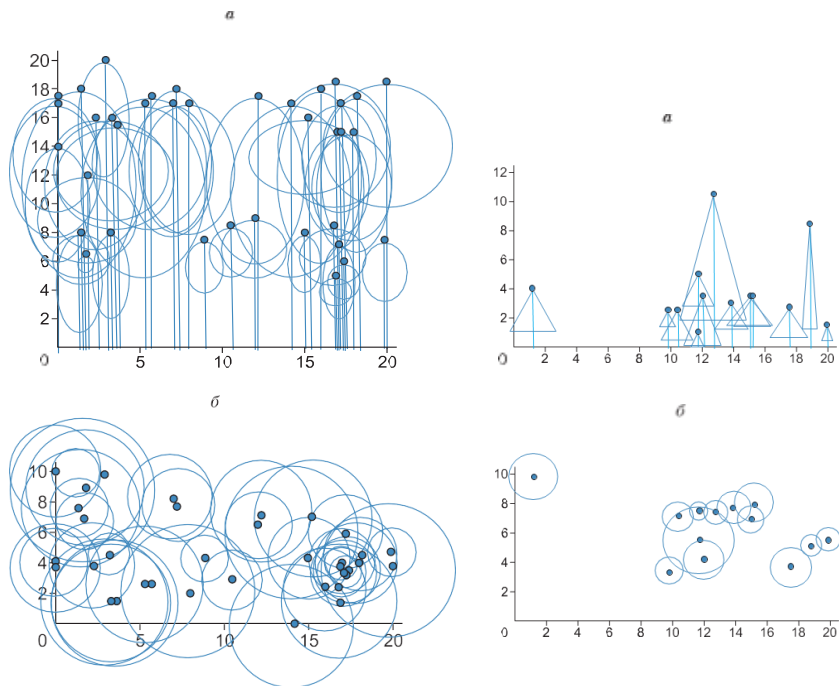


Рис. 1. Вертикальный профиль (*а*) и горизонтальная проекция крон (*б*) тополевой части древостоя хвощово-крупно- травно-кустарникового топольника (устье р. Лабыйя).

Рис. 2. Вертикальный профиль (*а*) и горизонтальная проекция крон (*б*) еловой части древостоя хвощово-круп- нотравно-кустарникового топольника (устье р. Лабыйя).

Леса высокопроизводительные, древостои развиваются по нормам III–IV классов бонитета. В топольнике в устье р. Лабыйя запас древесины оценивался в 322 м³/га при сумме площадей сечения 43,2 м²/га. Средний прирост в высоту составил 21 см в год, в толщину – 0,24 см, по запасу древесины прирост тополевой части древостоя оценивался в среднем в 3,4 м³/га в год. Как показывает сравнение, на севере Якутии эти показатели ниже, на юге выше. По данным А.М. Бойченко, А.П. Исаева [21], в долине среднего течения р. Колымы запас древесины тополя достигал 160–180 м³/га, леса характеризовались III классом бонитета, высота стволов была до 20 м, диаметр – до 60 см. На устьях притоков р.

Учур, по сведениям Л.Н. Тюлиной, тополь характеризуется I классом бонитета и высоким запасом древесины – 406 м³/га [19]. В поймах рек Мая и Юдома средний годичный прирост древостоя колебался от 2,2 до 3,5 м³/га [22].

Проведенные измерения морфометрических показателей древостоя позволили оценить имеющуюся взаимозависимость ряда таксационных характеристик исследованного топольника (рис. 3). Корреляционный анализ также подтвердил наличие достоверных зависимостей между отдельными таксационными показателями (табл. 2): высокая степень зависимости выявлена между высотой и диаметром ствола ($r = 0,88$), высотой и суммой площадей сечения ($r = 0,72$), суммой площадей сечения и запасом древесины ($r = 0,97$). Коэффициент корреляции остальных пар показателей ниже ($r = 0,51–0,59$).

Небольшие размеры образуемых топодем лесных массивов обуславливают экотонный характер сообществ, что предопределяет проникновение под полог леса различных экологических групп растений. Основу флористического состава растительного покрова зрелых топольников, как правило, составляют типичные луговые виды растений (рис. 4, а). Часто доминирует хвощ луговой, к которому обычно ближе к опушкам примешивается хвощ полевой. В травостое обильно и равномерно произрастают луговые злаки (вейник Лангсдорфа, арктополевица тростниковидная, костер сибирский). Экотонный характер лесного сообщества подчеркивается обилием видов лугового крупнотравья (какалия копьевидная, живокость высокая, аконит Кузнецова, вероника длиннолистная, крестовник дубравный, латук сибирский, крапива узколистная, тысячелистник обыкновенный, кровохлебка аптечная, василистники простой и малый, лилия пенсильванская и др.). Большинство растений светолюбивы, но и доля сциофитов значительна, что указывает на мозаичное освещение при высокой сомкнутости древостоя и подлеска (рис. 4, б). В составе флоры господствует мезофильно-гигрофильная группа видов (рис. 4, в). Роль ксерофитов незначительна, но они все же присутствуют, что указывает на некоторую нестабильность увлажнения – в середине вегетационного периода на приподнятых участках микрорельефа часто происходит иссушение верхних слоев почвы. Мхи не образуют выраженного покрова, редко встречаются *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Sanionia uncinata*, *Climacium dendroides*, виды родов *Splachnum* и др. Лишайники, как правило, представлены лишь эпифитными видами.

Корреляционная связь (r) между таксационными показателями тополевой части древостоя хвощово-крупнотравно-кустарникового топольника. НП «Ленские столбы», устье р. Лабыйя

Correlation (r) between taxation characteristics of the poplar trees at the mouth of the Labyia River (Lena Pillars National Park)

Таксационный показатель	H	Hкр	D	Σ Sсеч	V
Высота ствола (H)		0,59	0,88	0,72	0,59
Высота прикрепления кроны (Hкр)	0,59		0,57	0,53	0,51
Диаметр ствола (D)	0,88	0,57		–	0,51
Сумма площадей сечения (Σ Sсеч)	0,72	0,53	–		0,97
Запас древесины (V)	0,59	0,51	0,51	0,97	

Table 2

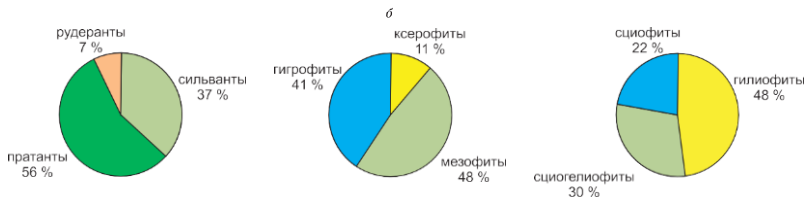


Рис. 4. Экологическая структура (%) флоры топольника: а – состав ценоморф; б – состав гелиоморф; в – ксероморфный состав

В поймах рек Буотама, Куранах и Лабыйя нами прослежен сукцессионный ряд лесной растительности, где доминирующую роль играет тополь. Семеношение у него происходит ежегодно в начале лета. Лет семян, как правило, совпадает со временем схода полых вод. Сеянцы появляются на свежих илисто-песчано-галечных отложениях низких пойм наряду со всходами ив росистой (*Salix rorida*), прутовидной (*S. viminalis*), удской и ольхи волосистой (*Alnus hirsuta*). В первые годы травяной покров практически отсутствует, наблюдаются лишь единичные гигрофильные растения. Эта редкотравная стадия сукцессии короткая, протекает лишь несколько лет. Затем начинается активный сингенез корневищного лугового разнотравья, злаков и постепенное накопление мертвого покрова, главным образом, из опада тополя, ольхи и ив. По достижении смешанным молодняком высоты 3–4 м травяной покров еще мозаичен, проективное покрытие – от 5 до 35 %. В нем чаще господствуют *Equisetum arvense*, *Calamagrostis langsdorfii*, встречается с небольшим обилием и высоким постоянством мезофильное луговое разнотравье: *Vicia cracca*, *Artemisia tanacetifolia*, *A. dracunculus*, *A. vulgaris*, *Astragalus* sp., *Valeriana alternifolia*, *V. capitata*, *Astra sibirica*, *Anemone sylvestris*, *Viola biflora*, *Moerhingia lateriflora*, *Castilleya rubra*, *Gallium boreale*, *G. dauricum*, *Lathyrus humilis*, *Campanula glomerata*,

Sanguisorba officinalis, *Ranunculus* sp., *Veronica longifolia*. Из злаков, кроме вейника, характерны *Bromopsis sibirica*, *Poa pratensis*. В это время уже появляются первые всходы кустарников и хвойных (*Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*), а также лиственных (*Betula pendula*, *Padus avium*) деревьев. Быстрый рост, высокое светолюбие, мощное развитие крон и корневых систем обеспечивают тополи главенство в лесном фитоценозе, поэтому на первых стадиях сукцессий подрост хвойных пород все же единичен, появляющиеся в первые годы сеянцы большей частью погибают. Подобная обстановка складывается на стадии разнотравно-хвощового, разно-травно-вейниково-хвощового топольника.

С течением сукцессионного времени постепенно формируется 2-ярусный подлесок, в котором верхний ярус сложен *Salix roida*, *S. viminalis*, *S. dasyclados*, *S. pyrolifolia*, *Swida alba*, *Crataegus dahurica*, нижний ярус образуют *Rosa acicularis*, *Spiraea media*, *Rubus matsumuranus*, *Sorbaria sorbifolia*, *Ribes triste*, *S. rhamnifolia*. С появлением кустарников и с развитием подроста хвойных в напочвенном покрове появляется типичный вид из свиты хвойных лесов *Linnaea borealis*. Моховой покров постепенно развивается, в нем характерны пятнистость, неравномерность, проективное покрытие в среднем 5–10 %, иногда достигает 40 %. Чаще доминируют *Sanionia uncinata*, *Pleurozium shreberii*. Этот период можно охарактеризовать как разнотравно-кустарниковая стадия топольника. К этому времени тополевыи древостой достигает среднего возраста, и, как правило, под ним массово появляется благонадежный подрост ели, лиственницы.

Дальнейшее развитие тополевых лесов приводит к господству в травяном покрове крупно-травных видов, что является собой последнюю стадию тополевых сукцессий – крупнотравно-кустарниковую. Разнотравье так же сохраняет свою позицию, но роль крупнотравья становится выше, что свидетельствует об относительном увеличении плодородия почв за счет многолетнего накопления опада, стабилизации режима увлажнения из-за выхода из сферы ежегодного заливания полыми водами. Кустарники получают еще большее развитие, сомкнутость полога повышается, и в этой ситуации в нижних ярусах травяного покрова выживают лишь относительно теневыносливые виды. В это время молодняк хвойных пород уже выходит в древостой и начинает играть заметную роль. Со временем ель и лиственница, разрастаясь, расширяя свое влияние, в том числе повышая напряженность корневой конкуренции, заглушают тополь, и к моменту перестойности тополевыи древостой начинает распадаться. Лиственница как более светолюбивый вид в этих сообществах находится в

сравнительно угнетенном состоянии, кроны узкие, несимметричные и чаще приурочены к «окнам», прогалинам. С течением времени на месте топольников формируются еловые и смешанные лиственнично-еловые с березой леса. Ель сибирская как кальцефил здесь находится в оптимальных условиях для своего роста и развития – почвы здесь часто имеют щелочную реакцию, так как с находящихся вблизи известковых пород активно смываются карбонаты.

Таким образом, на разных возрастных стадиях тополя душистого образуемые им леса представляют собой серийные типы, закономерно развивающиеся в направлении: топольник редкотравный, разнотравно-хвощовый, разнотравно-вейниково- хвощовый (на стадии молодняка) ⇒ топольник разнотравно-кустарниковый (средневозрастный, приспевающий лес) ⇒ топольник крупнотравно- кустарниковый с елью и лиственницей (приспевающий, спелый, перестойный лес).

Заключение

Леса из тополя душистого (*Populus suaveolens*) являются одними из пионерных формаций на галечных, песчано-галечных аллювиях горных, горно-равнинных рек и играют важную роль в экогенетической динамике долинных лесов. На территории НП «Ленские Столбы» в поймах рек Буотамы, Куранах и Лабья прослежен сукцессионный ряд лесной растительности, где доминирующую роль играет тополь. На разных возрастных стадиях тополя образуемые им леса представляют собой серийные типы, закономерно развивающиеся в направлении: топольник редкотравный, разнотравно-хвощовый, разнотравно-вейниково-хвощовый (на стадии молодняка) ⇒ топольник разнотравно-кустарниковый (средневозрастный, приспевающий лес) ⇒ топольник крупнотравно-кустарниковый с елью и лиственницей (приспевающий, спелый, перестойный лес). По мере выхода из поемного режима развитие топольников неизбежно заканчивается сменой хвойными лесами – с распадом перестойного тополевого древостоя на его месте полноценное развитие получают еловые и лиственнично-еловые с березой леса. Топольные леса на территории НП «Ленские Столбы» характеризуются высокой производительностью, древостой развиваются по нормам III–IV классов бонитета. Морфометрические исследования древостоя позволили оценить взаимозависимость ряда таксационных характеристик топольников. Корреляционный анализ подтвердил наличие достоверных зависимостей между отдельными таксационными показателями.

Литература

Тимофеев П.А. Лесная растительность НПП «Ленские Столбы». В кн.: Соломонов Н.Г. (ред.). Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование: Сб. науч. трудов. Якутск: Издательство Якутского ун-та; 2001. С. 120–130.

Ефремов А.А., Чикидов И.И. Изучение сосновых молодняков в устье р. Буотама. В кн.: Соломонов Н.Г. (ред.). Природный парк «Ленские Столбы»: прошлое, настоящее и будущее». Якутск: Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН, Мин-во охраны природы РС(Я); 2007: 177–182.

Зисаев А.П., Михалева Л.Г., Константинова Л.Д. и др. Карта лесов НПП «Ленские Столбы». В кн.: Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование: Сб. науч. трудов. Якутск: Издательство Якутского ун-та; 2001. С. 130–136.

Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование: Сб. науч. трудов. Якутск: Издательство Якутского ун-та; 2001. 267 с.

Природный парк «Ленские Столбы»: прошлое, настоящее и будущее: Сб. науч. трудов. Якутск: Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН, Мин-во охраны природы РС(Я); 2007. 296 с.

Тимофеев П.А. Леса Якутии: состав, ресурсы, использование и охрана. Новосибирск: Изд-во СО РАН; 2003. 194 с.

Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР; 1961. 143 с.

Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах. В кн.: Полевая геоботаника. М., Л.: Изд-во АН СССР; 1964. С. 209–299.

Андреев В.Н., Галактионова Т.Ф., Горовой П.Г. и др. Определитель высших растений Якутии. Новосибирск: Наука; 1974. 544 с.

Афанасьева Е.А., Байков К.С., Бобров А.А. и др. Определитель высших растений Якутии. Москва: Товарищество научных изданий КМК; Новосибирск: Наука; 2020. 895 с.

Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Тупицына Н.Н. и др. Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). В 14 т. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН; 1997. 472 с.

Тимохина С.А., Фризен Н.В., Власова Н.В. и др. Флора Сибири. Т. 6: Portulacaceae – Ranunculaceae. В 14 т. Новосибирск: ВО «Наука»; 1993. 310 с.

Положий А.В., Курбатский В.И., Выдрин С.Н. и др. Флора Сибири. Т. 9: Fabaceae (Leguminosae). В 14 т. Новосибирск: ВО «Наука»; 1994. 280 с.

Кузнецова Л.В., Захарова В.И. Конспект флоры Якутии: сосудистые растения. Новосибирск: Наука; 2012. 265 с.

Захарова В.И., Кузнецова Л.В., Иванова Е.И. Разнообразие растительного мира Якутии. Новосибирск: Изд-во СО РАН; 2005. 326 с.

Тимофеев П.А., Исаев А.П., Щербаков И.П. и др. Леса среднетаежной подзоны Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН; 1994. 140 с.

Зархина Е.С. Тополевые леса. Леса Дальнего Востока. М.: Лесная промышленность; 1969. 392 с.

Стариков Г.Ф. Леса Магаданской области. Магадан: Кн. изд-во; 1958. 223 с.

Тюлина Л.Н. Лесная растительность средней и нижней части бассейна Учкура. М.; Л.: Изд-во АН СССР; 1962. 150 с.

Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука; 1975. 344 с.

Бойченко А.М., Исаев А.П. Леса долины реки Колымы в среднем течении. В кн.: Проблемы экологии Якутии. Вып. 1. Биogeографические исследования: Сб. науч. тр. Якутск: Изд-во Якутского госуниверситета; 1996. С. 95–101.

Тюлина Л.Н. Лесная растительность среднего и нижнего течения р. Юдомы и низовьев р. Май. М.: Изд-во АН СССР; 1959. 222 с.

ДИКИЕ РОДИЧИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ЯКУТИИ: АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВИДОВ С ЦЕЛЬЮ ОТБОРА ЦЕННЫХ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ФОРМ

Г.В. Таловина, Л.В. Шелуховская, А.С. Кутукова, П.А. Ноговицына,
Т.С. Слепцов, К.С. Пикула

*Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт
генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова,
ФГБУ «Национальный парк «Ленские Столбы»,
ФИЦ ЯНЦ СО РАН Якутский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства*

Введение

Основоположником комплексного изучения культурных растений был Н. И. Вавилов. Создание новых, высокопродуктивных сортов растений, используемых для производства высококачественных пищевых продуктов, адаптированных к неблагоприятным условиям внешней среды, болезням и вредителям, требует более широкого выбора исходного материала, важной составной частью которого являются дикие родичи культурных растений. Дикие родичи культурных растений (ДРКР) – это таксономически или эволюционно- генетически близкие к культурным растениям виды естественной флоры, потенциально пригодные для введения в культуру или использования в процессе получения новых сортов. ДРКР вместе с культурными растениями входят в состав генетических ресурсов растений (ГРР) и составляют основное богатство страны, которое необходимо сохранять как национальное природное наследие [7; 11].

Якутия расположена в северо-восточной части Сибири. Граничит на востоке с Чукотским автономным округом, Магаданской областью, на юго-востоке – с Хабаровским краем, на юге – с Амурской областью и Забайкальским краем, на юго-западе – с Иркутской областью, на западе – с Красноярским краем, на севере её естественные рубежи образуют моря Лаптевых и Восточно-Сибирское. Якутия характеризуется многообразием природных условий и ресурсов, что обусловлено физико-географическим положением её территории. Большую часть занимают горы и плоскогорья, на долю которых приходится более 2/3 её поверхности, и лишь 1/3 расположена на низменности. Почти вся континентальная территория Якутии представляет собой зону сплошной

многовековой мерзлоты, которая только на крайнем юго-западе переходит в зону её прерывистого распространения.

Территория Якутии входит в пределы четырёх географических зон: таёжных лесов (почти 80 % площади), тундры, лесотундры и арктической пустыни. В тайге преобладает лиственница (85 % лесной площади), также повсеместно распространены сосна, кедровый стланик, ель, берёза, осина, в южных районах – кедр сибирский, в горных – душистый тополь и чозения.

Объектом исследования данной работы послужила флора Якутии, которая изучалась в ходе собственных экспедиционных обследований по территории Хангаласского улуса в 2020, 2022 и 2023 гг. (собранный гербарный материал хранится в ВИР и ЯНИИСХ). Для территории Якутии накоплен значительный материал по инвентаризации и изучению ДРКР [1, 8, 9], Олекминского заповедника [2], Якутского ботанического сада [3], национального парка «Ленские столбы» [4]. В соответствии с новейшей таксономической сводкой флоры Якутии, в её состав входят 1950 видов, 133 подвида и 34 разновидности сосудистых растений, объединенных в 525 родов, 113 семейств [6].

Из общего состава флоры высших растений Якутии к представителям ДРКР нами отнесено 288 видов, что составляет почти 15 % от флоры региона.

Концентрация видов ДРКР по флористическим районам Якутии. Для оценки распределения видов ДРКР на исследуемой территории мы использовали флористическое районирование Якутии, на основе которого территория делится на 7 флористических районов [5] (рис. 1).

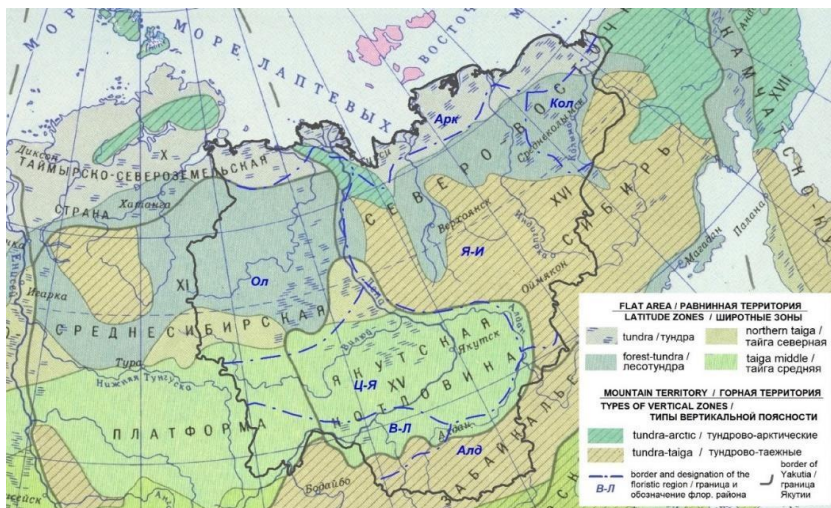


Рисунок 1. Схема флористического районирования Якутии [5] на карте природных зон СССР (масштаб 1 : 30 000 000)

Обозначение флористических районов: Арк – Арктический, Ол – Оленёкский, Я-И – Яно- Индигирский, Кол – Колымский, Ц-Я – Центрально-Якутский, В-Л – Верхне-Ленский, Алд – Алданский

При анализе полученных данных выявлено, что наибольшее видовое богатство ДРКР характерно для Центрально-Якутского флористического района – 189 видов (65 % от общего числа видов ДРКР Якутии), Верхнеленский район содержит на своей территории чуть меньше – 163 вида ДРКР (56 %). Также высоко разнообразие ДРКР и в Алданском флористическом районе – 147 видов (чуть более 50 %). Яно-Индигирский флористический район содержит на своей территории 122 вида ДРКР (почти 42 %), сравнительно небогаты видами ДРКР Арктический, Оленёкский, Колымский – они характеризуются сниженной концентрацией этих видов – 88, 74 и 77 (или 30 %, 25 % и 26 %) соответственно (рис. 2).

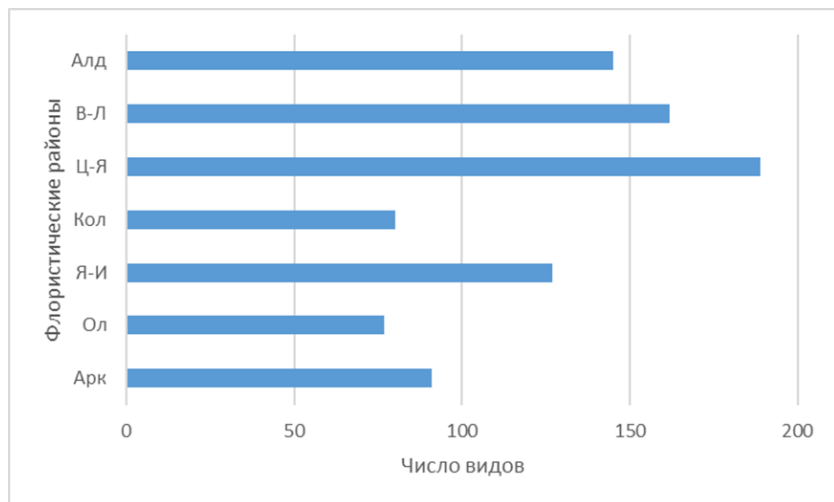


Рисунок 2. Распределение видов диких родичей культурных растений по флористическим районам Якутии (флористические районы по: [5])

Встречаемость ДРКР по флористическим районам Якутии. К числу широко распространенных в Якутии ДРКР мы отнесли виды, которые произрастают во всех флористических районах. Это 26 видов, или 9 % от общего числа видов ДРКР: *Allium schoenoprasum* L. – лук скорода, *A. strictum* Schrad. – лук торчащий, *Vaccinium uliginosum* L. – голубика (рис. 3а), *V. vitis-idaea* L. – брусника (рис. 3б), *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. – клюква, *Ribes triste* Pall. – смородина печальная, *Rubus arcticus* L. – княженика, *R. chamaemorus* L. – морошка, *R. sachalinensis* Levl. – малина сахалинская (рис. 3в), *Rosa acicularis* Lindl. – шиповник иглистый (рис. 3г), *Rosa palustris* L. – мятлик болотный, *R. pratensis* L. – мятлик луговой, *Hordeum jubatum* L. – ячмень гривастый, *Festuca lenensis* Drob. – овсяница ленская, *F. rubra* L. – овсяница красная, *Elymus jacutensis* (Drob.) Tzvel. – пырейник якутский, *E. lenensis* (M.Pop.) Tzvel. – пырейник ленский, *E. macrourus* (Turcz.) Tzvel. – пырейник длинноколосый, *E. subfibrosus* (Tzvel.) Tzvel. – пырейник почти-волоконистый, *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern. – бекмания восточная, *Bromopsis austrosibirica* Peschkova – коострец южносибирский, *Vicia cracca* L. – горошек мышиный (рис. 3д), *Lathyrus pilosus* Cham. – чина волосистая (рис. 3е), *Chenopodium album* L. – марь белая, *Lactuca sibirica* (L.) Maxim. (*Mulgedium sibiricum* Cass. ex Less.) – латук сибирский (молокан сибирский).

Среди перечисленных широко распространенных по всей территории Якутии есть виды характерные для лесных и тундровых сообществ Якутии: брусника, голубика, княженика, морошка, клюква, шиповник иглистый, овсяница ленская, а также представители пойменных лугов, прибрежноводных сообществ, относящихся к интразональным типам растительности: лук скорода, лук торчащий, виды бекмании и пырейника; некоторые виды растут как в лесах, на их опушках, так и на берегах водоемов и лугах – горошек мышинный, чина волосистая, латук сибирский, виды мятлика, овсяница красная, кроме того, по нарушенным антропогенным растительным сообществам широко распространены марь белая, ячмень гривастый.

В то же время велика доля в списке ДРКР, видов, встречающихся только в одном из флористических районов Якутии – 70 видов (или 24 %). Например, *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch – бадан толстолистный, который очень редко встречается только в Алданском флористическом районе, в верхнем течении р. Токко (хр. Удокан), где растет на каменистых склонах лесного и подгольцового пояса гор [6].

Это крайнее, северо-восточное произрастание вида в естественных природных условиях, общий ареал которого расположен в Сибири (Алтай, Бурятия, Читинская, Иркутская, Кемеровская области, Республика Алтай, Красноярский край, Тыва, юг Якутии), Казахстане, Приморье, на севере Монголии, Китае и Корее. Лук неравноногий (*Allium anisopodium* Ledeb.), для которого характерны песчаные и галечниковые берега, сухие склоны, степи азиатской части России, Монголии и Китая, для территории Якутии указан только для Верхне-Ленского флористического района, где в окрестностях г. Олекминска вид собран лишь однажды и его распространение нуждается в уточнении [6].



**а. *Vaccinium uliginosum* L. –
Голубика
обыкновенная**



**б. *Vaccinium vitis-idaea* L. –
Брусника
обыкновенная**



**в. *Rubus sachalinensis* Levi. –
Малина
сахалинская**



**г. *Rosa acicularis* Lindl. –
Шиповник
иглистый**



**д. *Vicia cracca* L. – Горошек
мышинный**

**е. *Lathyrus pilosus* Cham. – Чина
волосистая**

**Рисунок 3. Виды диких родичей культурных растений
Национального парка
«Ленские столбы» (19–24 июля 2023 г.)**

Такие случаи нахождения вида, подтвержденные лишь одной точной сбором, единственным гербарным образцом – характерны для видов из

списка. Это могут быть местонахождения аборигенных видов на краю их ареалов, как в перечисленных выше двух случаях. Однако, нередко варианты случайного заноса не характерных для изучаемой флоры видов. Например, *Oxybasis urtica* (L.) S. Fuentes, Uotila et Borsch (*Chenopodium urticum* L.) – оксибазис городской, или марь городская, заносное сорное растение, которое было собрано единично в Центрально-Якутском флористическом районе: Намский р-н, бывший колхоз им. Карла Маркса, 14.08.1960 г., собр. Лобашова [SASY]. *Medicago sativa* L. – люцерна посевная, указана только для Верхне-Ленского района и произрастает на огородах, в полях, залежах г. Олекминска [6]. Оба вида являются широко распространенными в пределах своих естественных ареалов в Европе и Азии. Эти точки сбора видов содержат важную информацию об экологической пластичности вида и степени их инвазивности.

В целом редкие краевые местонахождения представляющих интерес видов ДРКР требуют тщательной документации и последующего анализа их ареала, так можно пополнить данные, которые свидетельствуют об изменении контура ареала. Кроме того, краевые популяции представляют особенный интерес для отбора интересующих форм с целью привлечения в селекцию. Как правило это формы, устойчивые по тем признакам, которые являются лимитирующими в этой части ареала вида.

Заключение

В составе флоры высших растений Якутии к представителям ДРКР нами отнесено 288 видов. Наибольшее видовое богатство ДРКР (выше 50 % от общего числа видов ДРКР Якутии) выявлено в флористических районах, расположенных на юге Якутии: Центрально-Якутском, Верхнеленском и Алданском. Среди видов ДРКР 26 видов наиболее широко распространены и встречаются во всех флористических районах, 70 видов произрастают только в одном флористическом районе. Широко распространенные виды имеют высокую степень адаптации к контрастным условиям произрастания на исследуемой территории. Виды, встречающиеся только в одном флористическом районе – это либо виды на краю своего естественного ареала, либо за его пределами, в случае заноса – такие виды произрастают в лимитирующих рост условиях. И широко распространенные, и редкие для территории Якутии виды могут представлять интерес как исходный материал для селекции и перспективны для дальнейшего изучения.

Литература

1. Данилова Н.С., Коробкова Т.С., Семенова В.В. Дикие родичи культурных растений Якутии. Новосибирск: Наука. 2013. 31 с.
2. Данилова Н.С., Коробкова Т.С. Дикие родичи культурных растений флоры Олекминского заповедника как источник исходного материала для селекции в Якутии // Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2014. № 17 (188). Вып. 28. С. 49-55.
3. Данилова Н.С., Семенова В.В., Сабарайкина С.М. Дикие родичи культурных растений в природных сообществах долинной части Якутского ботанического сада // Вестник СВФУ. 2014. Том 11. № 3. С. 28-37.
4. Захарова В.И. Сосудистые растения реки Буотамы // Национальный природный парк «Ленские столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование: Сборник научных трудов / Под ред. Н.Г. Соломонова. Якутск. 2001. С. 100-120.
5. Кузнецова Л.В., Захарова В.И. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука; 2012.
6. Николин Е.Г. (ред.). Определитель высших растений Якутии. 2-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК; Новосибирск: Наука. 2020.
7. Смекалова Т.Н., Чухина И.Г. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 766. Дикие родичи культурных растений России / под. ред. Н. И. Дзюбенко. СПб.: ВИР. 2005. 53 с.
8. Таловина Г.В. Дикие родичи культурных растений окрестностей Якутска: материалы полевых исследований 2020 года // *Vavilovia*. 2020. Т. 3. № 4. С. 6-22. doi: 10.30901/2658-3860-2020-4-6-22
9. Таловина Г.В., Попова А.С., Кутукова А.С., Ноговицына П.А., Слепцов Т.С., Васильева И.В., Ситников М.Н., Пикула К.С. Распространение дикорастущих видов смородины (*Ribes L.*) на территории Республики Саха (Якутия) // *Vavilovia*. 2022. Т. 5. № 3. С. 10-20. doi: 10.30901/2658-3860-2022-3-03
10. Хлесткина Е.К., Чухина И.Г. Генетические ресурсы растений: стратегия сохранения и использования // Вестник РАН. 2020. Т. 90. № 6. С. 522- 527.

ЖИВОТНЫЙ МИР

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПТИЦ В ЗАПОВЕДНИКЕ «МЕДВЕЖЬИ ОСТРОВА» В 2021 Г.

В.Ю. Габышев, А.П. Исаев

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск,
Россия*

На территории организованного в 2020 г. Государственного природного заповедника «Медвежьи острова» в период с 28 июля по 20 августа 2021 г. впервые проведены полевые исследования орнитофауны. Территория заповедника включает не только острова архипелага «Медвежьи острова» и прилегающие акватории Восточно-Сибирского моря, но и участок нижнеколымской тундры на материке. В ходе работ установлено пребывание 75 видов птиц. Из них 58 видов являются гнездящимися, у 11 – гнездование не уточнено, 2 – залетные и 4 – статус не определен. Оседлыми видами являются 4 вида. Следует отметить, что подготовленный список предварительный, т. к. исследования были проведены в тот период, когда часть птиц уже покинули территорию заповедника.

Ниже приводятся сведения по некоторым водным и околоводным птицам, которые являются хозяйственно-важными или редкими видами.

Белоклювая гагара *Gavia adamsii* J. E. Gray, 1859. Судя по данным Кречмара А.В. с соавторами [3] в колымской тундре численность белоклювой гагары невелика, но птиц регулярно можно встретить на крупных озерах с зарослями арктофилы во всех тундровых участках и в междуречье Большой и Малой Коньковой, гнездящиеся пары встречали в среднем через каждые 4,2 км.

В период нашего пребывания на уч. Энюмчувээм (5–12 августа) белоклювая гагара встречена лишь 1 раз. Концентрация этих гагар, скорее всего прилетевших кормиться, отмечена на акватории архипелага. Так, 13 августа на 4-километровом маршруте на моторной лодке по побережью вдоль южного берега от базы до западной границы о. Четырехстолбовой встречены 2 белоклювые гагары, а 16 августа на том же маршруте – 17; 14 августа на 3-километровом маршруте вдоль южного берега этого острова от базы до восточной границы – 14; 13 августа на 26-километровом пешем маршруте по побережью на о. Крестовский – 3 встречи одиночных птиц. На маршрутах по морю от о. Крестовский до о. Четырехстолбовой 12 августа встречена 1 белоклювая гагара и на обратном пути 16 августа – 5 особей.

Черная казарка *Branta bernicla* (Linnaeus, 1758). До настоящего времени считалось, что гнездовья казарки локализованы в узкой приморской полосе между устьями рек Чукочьа и Колыма [1]. Судя по нашим наблюдениям, эта казарка, при наличии нелетных выводков, определенно гнездится западнее указанного участка. В период наших исследований в тундрах побережья по вискам Тыквээм и Агафоново общее количество черной казарки составляло 10 особей/10 км маршрута. На островной части заповедника вид не встречен.

Белолобый гусь *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) в период наших исследований на побережье континентальной части заповедника наряду с гуменником был наиболее массовым видом птиц. В тундрах побережья по вискам Тыквээм и Агафоново общее количество этого гуся составило 17 особей/10 км маршрута. За время нашего пребывания на о. Четырехстолбовой 10 белолобых гусей встречены 14 августа и в этот же день на о. Крестовский – 4, скорее всего, пролетных гусей.

Пискулька *Anser erythropus* (Linnaeus, 1758). Достоверных данных о численности пискульки в Нижней Колыме не имеется. Отмечено, что в Низовьях Колымы этот гусь в небольшом количестве встречается на пролете в долине самой Колымы, на р. Большая Коньковая и Чукочьа [4]. Очаги гнездования известны на Кондаковском плоскогорье. На сопредельных участках гнездование не установлено, но имеются сообщения о встрече выводков в верховьях р. Коньковой [3].

В период наших исследований в тундрах побережья по вискам Тыквээм и Агафоново общее количество пискульки составляло 1,9 особей/10 км маршрута. На островах вид не отмечен.

Гуменник *Anser fabalis* (Latham, 1787) на побережье был наиболее массовым видом птиц. Так, в тундрах побережья по вискам Тыквээм и Агафоново количество этого гуся составляет 28 особей / 10 км маршрута. Количество птиц в смешанных стаях (белолобый гусь, гуменник) составляло до 200 и более особей. За время пребывания на островах гуменник нами не встречен.

Белый гусь *Anser caerulescens* (Linnaeus, 1758). До настоящего времени на материке достоверно был известен только один более или менее постоянный очаг гнездования вида в низовьях р. Чукочьа, где довольно регулярно гнездятся 10–15 пар гусей [4]. По нашим наблюдениям на прибрежной тундре заповедника белый гусь местами довольно обычный вид. Например, в начале августа по данным учетов по вискам

Тыквээм и Агафоново общее количество белого гуся составляло 3,4 особей / 10 км маршрута. Следует отметить, что птицы здесь вероятнее всего гнездились. Так, 8 июля на маршруте от устья виски Агафоново до оз. Малое инспектора заповедника наблюдали около 30 пар этих гусей с выводками. В период наших работ на островной части заповедника вид встречен лишь на пролете (рис. 1).

Малый лебедь *Sygnus bewickii* Yarrell, 1830. В период исследований вблизи базы Чукочье расположенной в восточной части континентальной территории заповедника встречена лишь одна пара. Судя по рассказам инспектора Березкина И.Н., вблизи этой базы в последние года отмечается снижение численности этих птиц. На маршрутах по вискам Тыквээм и Агафоново общее количество встреч составило 0,7 особей / 10 км маршрута. На островной части заповедника вид не встречен.

Гаги (до вида не определены). Ранее в низовьях Колымы миграции гаг наблюдаются на удалении до 90 км от моря в районе р. Ванхотвеем [3]. По сообщению инспекторов заповедника Бережнева С.М., Семенова С. пролет гаг отмечается вблизи устьев рек Чукочья и Большая Коньковая. По сообщению орнитолога Дегтярева А.Г. окольцованные в США сибирские гаги встречены вблизи островов Четырехстолбовой и Леонтьевский.

В период наших исследований стаи гаг не определенные до вида встречены на маршрутах по морю 2 августа (стая из 21 птиц) и 5 августа (стая из около 40 особей). На уч. Энномчувээм 10 августа с берега наблюдали пролетающую по морю на удалении более чем 1 км стаю гаг, состоящую из около 30 особей.

Стерх *Grus leucogeranus* Pallas, 1773. Близлежащим местом гнездования этого журавля является участок «алазейский», охватывающий долины рек Алазея и Малая Куропаточья [2]. На указанном участке, с охватом территории заповедника, в 2017 г. наземные учеты стерха проводила орнитолог Владимирцева М.В. и по ее устному сообщению белый журавль встречается лишь в восточной материковой части заповедника. В период наших исследований одинокий летящий стерх встречен 6 августа в устье р. Агафоново.

Моевка *Rissa tridactilla* (Linnaeus, 1758). В монографии Птицы СССР [5] без ссылки на источник отмечено, что эта чайка гнездится на Медвежьих островах. В период наших исследований на о. Четырехстолбовой (11–16 августа) найдена довольно крупная колония моевок, в которой по нашим подсчетам примерно 4770–4870 особей (рис.

2). На найденном птичьем базаре кроме моевок встречены 7–8 пар бургомистра и 1 пара серебристой чайки. Возможно, еще в других островах архипелага, кроме осмотренного нами о. Крестовский, имеются птичьи базары, где встречаются моевки. По крайней мере летающих на море моевок мы встречали 11 августа вблизи о-ва Лысово (2 и 3 особи) и 16 августа вблизи о. Леонтьевский (1 и 2 особи).

Работа проведена в рамках проекта 0297-2021- 0044 «Популяции и сообщества животных водных и наземных экосистем криолитозоны восточного сектора российской Арктики и Субарктики: разнообразие, структура и устойчивость в условиях естественных и антропогенных воздействий».

Литература

1. Андреев А.В., Кондратьев А.В., Потапов Е.Р. Орнитофауна нижнеколымских тундр: многолетняя динамика на фоне климатических перемен. Сообщение 1. Динамика состава нижнеколымской орнитофауны в XX в. и первом десятилетии XXI в. // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2015. – № 1. – С. 49–59.
2. Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В. Стерх *Grus leucogeranus* (Gruiformes, Gruidae) в Якутии: ареал, миграции. Численность // Зоол. журнал. – 1991. – Т. 70. – С. 63–75.
3. Кречмар А.В., Андреев А.В., Кондратьев А.Я. Птицы Северных равнин. – Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1991. – С. 228.
4. Кречмар А.В., Кондратьев А.В. Пластинчатоклювые птицы Северо-Востока Азии. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. – 458 с.
5. Птицы СССР. Чайковые. – М.: Наука, 1988. – 416 с.

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭНТОМОФАУНЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «МЕДВЕЖЬИ ОСТРОВА» (АРКТИЧЕСКАЯ ЯКУТИЯ)

А. П. Бурнашева

*Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского
отделения Российской академии наук, г. Якутск*

Государственный природный заповедник «Медвежьи острова» расположен на территории 815568 га, занимающей острова архипелага Медвежьи острова, прилегающие к ним акватории и части колымской тундры на материке. Энтомологические работы проведены автором с 28 июля по 20 августа 2021 г. и охватывают материковый (побережье Восточно-Сибирского моря, устье р. Энюмчувеем, N 70°27' E 159°56') и островной (о-в Крестовский, бухта Пионер, N 70°51' E 160°33') участки. Достаточно поздние для якутского лета сроки обусловлены датой открытия навигации из-за дрейфа многолетних льдов на море. До начала наших работ данные об энтомофауне заповедника отсутствовали.

Климат района исследований резко континентальный, суммарная годовая радиация составляет 20.5 ккал/см², средняя годовая температура воздуха от –13.2 до –14.3 °С. Преобладающим типом растительности на побережье являются полигонально-валиковые тундроболота с зарослями ив, пушицы влагилицной и осок на валиках и травяными болотами в мочажинах. На острове Крестовский распространены кустарничковые зеленомошные и лишайниково-зеленомошные мелкобугорковые арктические южные тундры [1, 2].

Насекомые были собраны с помощью общепринятых методик. Для сбора герпетобионтов на 5 модельных участках были заложены линии ловушек Барбера: в устье р. Энючувеем: ЛБ-1 кустарничково-зеленомошная осоковая тундра; на острове Крестовский: ЛБ-2 пологий каменистый склон на границе между водораздельными и тундровыми местообитаниями; ЛБ-3 кустарничковая зеленомошная мелкобугорковая тундра; ЛБ-4 песчаный берег в бухте Пионер; ЛБ-5 разнотравно-осоковая ассоциация; отработано 170 ловушко/ суток. Общий объем изученного материала составил 577 экземпляров из 10 отрядов насекомых, в т.ч. 229 экз. из 6 отрядов было собрано на о-ве Крестовский архипелага Медвежьи острова.

Таким образом, на данный момент энтомофауна ГПЗ «Медвежьи острова» выявлена в объеме 10 отрядов, 29 семейств, 36 родов и 41 вида насекомых (табл. 1), что лишь в незначительной мере отражает реальный

таксономический состав фауны насекомых данной территории и свидетельствует о необходимости продолжения исследований. Наибольшим видовым разнообразием характеризуются отряды двукрылые (17 видов, 41.5% от всей фауны насекомых) и жесткокрылые (девять видов, 22%), наименьшим – подёнки и равнокрылые (по одному виду, 2.4%).

В период работ на побережье Восточно-Сибирского моря и на о-ве Крестовский стояла пасмурная и ветреная погода, поэтому в сборах довольно мало летающих насекомых, таких как ручейники и чешуекрылые. Ввиду того, что сроки цветения многих видов тундровых растений уже прошли, комплекс насекомых-опылителей тоже представлен слабо – нет привычных для тундровых ассоциаций полярных шмелей и цветочных мух.

Таблица 1

Таксономический состав фауны насекомых района исследований

Отряд	Устье р. Энюмчувеем			О-в Крестовский		
	семейств	родов	видов	семейств в	родов	видов
Класс Insecta–Entognatha						
Collembola (Ногохвостки)	1	2	2	1	1	1
Класс Insecta–Ectognatha						
Ephemeroptera (Подёнки)	1	1	1	–	–	–
Homoptera (Равнокрылые)	1	1	1	–	–	–
Heteroptera (Полужесткокрылые)	2	2	2	1	1	1
Thysanoptera а Бахромчато крылые)	2	2	2	–	–	–
Coleoptera (Жесткокрылые)	4	5	7	2	4	6
Trichoptera (Ручейники)	1	1	2	–	–	–

Lepidoptera (Чешуекрылые)	2	2	2	2	2	2
Hymenoptera (Перепончато крылые)	3	3	3	1	1	1
Diptera (Двукрылые)	12	14	16	4	4	4
Всего:	29	33	38	11	13	15

Особенностью фауны насекомых заповедника «Медвежьих островов», как и всей тундровой зоны, является отсутствие комплекса ксилофагов и отряда прямокрылых. Очень мало здесь и сосущих насекомых – один вид цикадовых (Homoptera, Cicadinea) отмечен в устье р. Энюмчувеем, из отряда полужесткокрылые собрано всего 2 вида. Из них циркумарктобореальный клоп *Chiloxanthus stellatus stellatus* (Curtis, 1835) из семейства Saldidae широко распространен по всей тундровой зоне Якутии [3] и встречается в обоих пунктах, предпочитая прибрежные и заболоченные местообитания. Второй вид из семейства Acanthosomatidae принадлежит к роду *Elasmostethus* sp., приводящегося впервые для Северной Якутии из устья р. Энюмчувеем.

В моховой дернине, в укрытии от ветра хорошо развит комплекс полупочвенных беспозвоночных. В него входит большое количество видов ногохвосток, клещей, пауков, жуков-стафилинов и др. Коллемболы, занимающие в сборах 38% от общего количества экземпляров, представлены двумя видами: *Morulina gigantea* (Tullberg, 1877) и *Sminthurus orientalis* Bretfeld, 2000. Восточнопалеарктический вид *Morulina gigantea*, ранее известный для территории Якутии с о-ва Преображения в море Лаптевых [4, 5], особенно многочисленен в сборах с островного участка. *Sminthurus orientalis*, описанный из нескольких точек на севере и северо-востоке Якутии [6], отмечен только из материкового участка, редок.

По предварительным данным, жужелицы относятся к 6 видам: *Pterostichus* (*Lenapterus*) aff. *agonus* G. Horn, Pt. (*Cryobius*) aff. *pinguedineus* (Esch.), Pt. (*Cryobius*) aff. *brevicornis* (Kirby), Pt. (*Cryobius*) sp., *Bembidion* aff. *infuscatum* Dejean, 1831 и *Curtonotus alpinus* (Paykull, 1790). В сборах с устья р. Энюмчувеем доминируют *Pterostichus agonus*, с острова – *Pt. pinguedineus*. Также довольно обычен листоед *Chrysolina* (*Arctolina*) *magniceps* (Sahlberg, 1887) из семейства Chrysomelidae. В общем, отряд жесткокрылые занимает 12% в сборах.

В результате наших исследований впервые для фауны Северной Якутии отмечен отряд бахромчатокрылых, или трипсов (*Thysanoptera*). На территории заповедника, на побережье Восточно-Сибирского моря в

ассоциациях осоки и пушицы найдено два вида: *Anaphothrips dentatus* Cui, Xi & Wang, 2017 и *Cephalothrips monilicornis* (Reuter, 1885).

Из отряда чешуекрылых отметим встречи двух видов: листовертка *Zeiraphera griseana* (Hübner, 1799) и волнянки из видовой группы *Gynaephora (rossii)* (Curtis, 1835), sp. gr. Гусеницы волнянки и на побережье, и на острове Крестовский находили лежащими открыто на инсолируемой части растительной дернины. В отличие от волнянки, которая приспособлена к обитанию в условиях Арктики [7], листовертка *Zeiraphera griseana* не является постоянным обитателем архипелага и, скорее всего, была занесена с помощью воздушных потоков. В литературе приводились случаи заноса мелких чешуекрылых на арктические острова, например, та же *Zeiraphera griseana* регистрировалась на острове Визе [8], а *Gesneria centuriella* [Denis & Schiffermüller], 1775 и *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1767) – на о-ве Большевик [9].

Двукрылые, наряду с ногохвостками, занимают центральное место в фауне заповедника «Медвежьего острова» (35,5% от общего количества собранных экземпляров). На данном этапе большая часть материала определена до уровня семейств; идентифицированы Limoniidae, Tipulidae, Culicidae, Chironomidae, Dolichopodidae, Empididae, Syrphidae, Ephydriidae, Sciomyzidae, Scatophagidae, Calliphoridae и Muscidae (с родами *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830, *Lispe* Latreille, 1796, *Spilogona* Schnabl, 1911). Из кровососущих комаров в хорошую погоду на материковом участке отмечались *Ochlerotatus communis* (De Geer, 1776) и *Ochlerotatus hexodontus* (Dyar, 1916).

Мезофауна напочвенного яруса исследуемой территории представлена 6 отрядами насекомых, а также пауками и клещами (табл. 2). Ядро фауны беспозвоночных составляют представители пауков и коллембол; в четырех биотопах из пяти исследованных присутствуют жесткокрылые. По общей плотности герпетобия лидирует сообщество ЛБ-5 разнотравно-осоковой ассоциации (580 экз. на 100 лов.-сут.), затем ЛБ-3 кустарничково-зеленомошной тундры (386.6 экз. на 100 лов.-сут.). Самое меньшее количество насекомых отмечено на ЛБ-4 песчаном берегу океана – 53.2 экз./100 лов.-сут. и всего два таксона артропод.

Таблица 2

Динамическая плотность герпетобионтного населения беспозвоночных
ГПЗ «Медвежьи острова» (экз./100 лов.-сут.)

Таксоны	Участки									
	ЛБ-1 осоковая тундра		ЛБ-2 каменисты й склон		ЛБ-3 зеленомош ная тундра		ЛБ-4 песчаный берег		ЛБ-5 разнотравно- осоковая	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Aranei	66	29.5	50	27.3	43.3	11.2	20.1	37.6	73.3	12.6
Acari	8	3.6	–	–	–	–	–	–	–	–
Collembola	50	22.3	50	27.3	326.7	84.4	33.3	62.4	466.7	80.5
Heteroptera	42	18.7	–	–	3.3	0.9	–	–	–	–
Coleoptera	56	25	43.3	23.6	10	2.6	–	–	40	6.9
Lepidoptera	–	–	3.3	1.8	–	–	–	–	–	–
Hymenoptera	2	0.9	3.3	1.8	3.3	0.9	–	–	–	–
Diptera	–	–	33.3	18.2	–	–	–	–	–	–
Всего:	224	100	183.2	100	386.6	100	53.4	100	580	100
Индекс Шеннона (H')	1.52		1.5		0.57		0.66		0.62	
И. Бергера-Паркера (d)	0.3		0.27		0.84		0.62		0.81	

Максимальные значения индекса видового разнообразия Шеннона, учитывающего не только число видов, но и выравненность фауны в целом, зарегистрированы для ЛБ-1 осоковой тундры ($H'=1.52$) и ЛБ-2 каменистого склона на водоразделе ($H'=1.5$), где отмечено по 6 таксонов. Эти сообщества характеризуются одновременно невысокими значениями индекса доминирования, отражающими доли их доминирующих таксонов (в ЛБ-1 доля пауков 29.5%, ЛБ-2 пауков и коллембол – по 27.3%). Если сравнивать сообщества по значениям индекса Бергера-Паркера, то максимумы отмечены для сообществ ЛБ-3 кустарничково-зеленомошной тундры ($d=0.84$) и ЛБ-5 песчаного берега океана ($d=0.81$). В обоих биотопах он является выражением значительного преобладания коллембол, самого многочисленного в заповеднике отряда.

Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки России по проекту «Популяции и сообщества животных водных и наземных экосистем криолитозоны восточного сектора российской Арктики и Субарктики: разнообразие, структура и устойчивость в условиях естественных и антропогенных воздействий», № гос.регистрации 121020500194-9.

Литература

1. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. – Москва: ГУГК, 1989. – 115 с.
2. Егорова, А. А. Конспект флоры арктической Якутии: Сосудистые растения / А. А. Егорова; отв. ред. Е. Г. Николин. – Новосибирск: Наука, 2016. – 188 с.
3. Vinokurov, N. N. Annotated catalogue of the true bugs (Heteroptera) of Yakutia / N. N. Vinokurov // *Zoosystematica Rossica*. – 2020. – Sup. 3. – 203 p.
4. Linnaniemi, W. Résultats scientifiques de l'expédition des freres Kuznecov (Kouznetzov) a l'oural Arctique en 1909, sous la direction de II. Backlund / W. Linnaniemi // *Mémoires de l'academie des sciences de Russie*. – Petrograd, 1919. – Vol. 28, № 13. – P. 1–15.
5. Стебаева, С. К. Новый род и вид ногохвостки подсемейства Anurophorinae (Collembola, Isotomidae) из предгорий Алтая / С. К. Стебаева // *Новости фауны Сибири (Новые и малоизвестные виды фауны Сибири)*. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1976. – С. 45–51.
6. Bretfeld, G. Third report on Symphypleona from Russia, and also from Georgia, Kazakhstan, Kirghizia, and the Ukraine (Insecta, Collembola) / G. Bretfeld // *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums, Görlitz*. – 2000. – Bd. 72, H. 1. – P. 1–57.
7. Morewood, W. D. Immature stages of high arctic Gynaephora species (Lymantriidae) and notes on their biology at Alexandra Fiord, Ellesmere Island, Canada / W. D. Morewood, P. Lange // *Journal of Research on the Lepidoptera*. – 1997. – No 34. – P. 119–141.
8. Gavrilov, M. V. Carried with the wind: mass occurrence of *Zeiraphera griseana* (Hübner, 1799) (Lepidoptera, Tortricidae) on Vize Island (Russian High Arctic) / M. V. Gavrilov, I. I. Chupin, M. V. Kozlov // *Nota Lepidopterologica*. – 2021. – T. 44. – P. 91–97.
9. Макарова, О. Л. Чешуекрылые (Lepidoptera) полярных пустынь / О. Л. Макарова, А. В. Свиридов, М. А. Клепиков // *Зоологический журнал*. – 2012. – Т. 91, № 9. – С. 1043–1057.

ПРЯМОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ (ОРТНОПТЕРА) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ» И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (РОССИЯ, ЯКУТИЯ)

Ю. В. Ермакова

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск,
Россия*

Введение

Национальный парк «Ленские Столбы» был создан для сохранения уникальных природных комплексов, редких видов флоры и фауны, всемирно известных историко-культурных памятников (Соломонов, Константинова 2001). Парк «Ленские Столбы» расположен в среднем течении р. Лена (на севере) и бассейне р. Буотама (на юге), в Хангаласском и Олёкминском улусах Республики Саха (Якутия), площадь парка составляет 4850 км² (Борисов, Яковлева 2001). В 2012 г. парк «Ленские Столбы» был включен в список всемирного наследия ЮНЕСКО (Решения 36-й сессии... 2012).

На территории парка доминирует равнинная лиственничная тайга с участием сосновых лесов, преобладают лиственничные леса из лиственницы Каяндера (88,5%), сосновые леса составляют 3,5%, и 8,0% приходится на ельники, березняки и ерники (Тимофеев 2001). В восточной части парка распространены аласы, т. е. ложбины овальной формы диаметром до нескольких километров, низина которых обычно покрыта заболоченным озером, а склоны — лугово-степной растительностью; в устьях таежных рек и речек, где имеются более развитые долины, встречаются злаково-осоковые, реже разнотравные луга. В устье р. Буотама большие площади заняты залежами с богатой и разнообразной травянистой растительностью (Захарова 2001). На хорошо прогреваемых склонах коренных берегов Лены, и особенно Буотамы, сохранились фрагменты степной растительности (Захарова и др. 2007). Псаммофитная растительность встречается на тукуланах — своеобразных формах рельефа, образованных эоловыми процессами, и представляющими собой своего рода северные песчаные «пустыни», пятнами, разбросанными среди тайги (Захарова и др. 2007).

Фауна прямокрылых насекомых Природного парка «Ленские столбы» до настоящего времени изучена недостаточно, в литературе имеются сведения о 10 видах, обнаруженных непосредственно на территории парка, и 18 видах из окрестностей памятника природы — наледи

«Булуус» (Багачанова и др. 2001; Винокуров и др. 2007; Ермакова 2010а; 2010б).

Материал и методика

В основу статьи легли материалы, собранные Ю. В. Ермаковой, А. В. Винокуровой, Н. К. Потаповой и участниками экологической экспедиции Ойской средней школы Хангаласского улуса на территории парка и в окрестностях памятника природы наледи

«Булуус» (рис. 1). При сборах использовались стандартные методы: кошение энтомологическим сачком, учеты на время (Gause 1930), а также фаунистические сборы. Координаты пунктов сборов приведены как по данным GPS, так и определены при помощи программы Google Earth Pro.

Географические координаты основных пунктов сборов

1 — окр. с. Кысыл-Юрюйя, 61°21' с. ш., 129°02' в. д.; 2 — наледь Булуус, 61°20' с. ш., 129°04' в. д.: склон около наледи, 61°20'20" с. ш., 129°04'19" в. д.; болото около наледи, 61°20'18" с. ш., 129°04'24" в. д.; 3 — о-в напротив с. Еланка, 61°14' с. ш., 128°06' в. д.; 4 — окр. с. Булгунняхтах, 61°18' с. ш., 128°41' в. д. НП «Ленские Столбы»: 5 — Чуран база, 60°46' с. ш., 125°12' в. д.; 6 — устье р. Улахан-Тарын, 61°03' с. ш., 126°20' в. д.; 7 — устье р. Куранах, 61°04' с. ш., 127°07' в. д.; 8 — устье р. Эчите, 61°11' с. ш., 127°56' в. д.; 9 — тукулан Самыс-Кумага, 61°12' с. ш., 128°03' в. д.; 10 — база в устье р. Буота- ма: правый берег Буотамы, степной склон, 61°15'04" с. ш., 128°46'25" в. д.; вершина степного склона, 61°15'08" с. ш., 128°46'23" в. д., подножие степного склона, 61°15'04" с. ш., 128°46'17" в. д., сухой луг на левом берегу Буотамы, 61°14'45" с. ш., 128°46'10" в. д.; злаково-осоковый заочкаренный луг, 61°14'45" с. ш., 128°45'57" в. д.; луг у бизонария, 61°15'21" с. ш., 128°45'07" в. д.; разнотравно-злаковый луг, 61°15'15" с. ш., 128°44'38" в. д.; опушка листовничника, 61°15'43" с. ш., 128°44'22" в. д.; опушка березово-елового леса, 61°14'53" с. ш., 128°45'45" в. д., правый берег Буотамы, опушка сосняка, 61°15'02" с. ш., 128°46'19" в. д., залежь, 61°15'43" с. ш., 128°44'30" в. д.; луг на правом берегу Лены, 61°15'49" с. ш., 128°44'49" в. д.; болото 1, 61°15'13" с. ш., 128°45'31" в. д.; болото 2, 61°15'19" с. ш., 128°44'32" в. д., болото осоково-злаковое с ирисом гладким, 61°15'36" с. ш., 128°45'31" в. д.; левый берег Буотамы, на камнях, 61°14'51" с. ш., 128°46'01" в. д.; злаковый луг, 61°15'37" с. ш., 128°44'33" в. д.

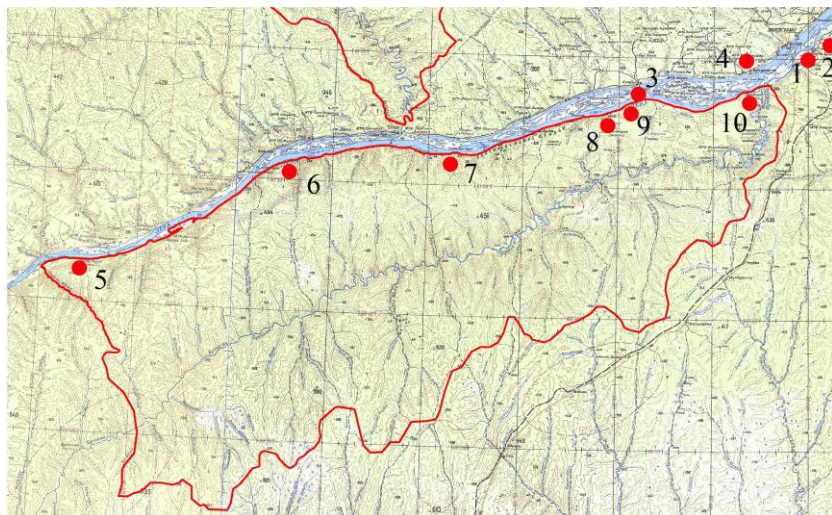


Рис. 1. Места сбора прямокрылых насекомых в Национальном парке «Ленские Столбы» и на сопредельных территориях (обозначения в тексте)

Система отряда и названия таксонов приводятся в соответствии с электронной базой данных Orthoptera Species File (Cigliano et al. 2021) и с учетом работ отечественных авторов (Стороженко 2004; Storozhenko 2010; Sergeev et al. 2018; 2019; 2020). Новые для территории парка виды отмечены звездочкой (*), в случае многолетних сборов из одного пункта приводятся только крайние даты, без указания года, типология ареалов дана по Сергееву (1986). Названия основных пунктов сбора и биотопов даны в соответствии с вышеприведенным списком и рисунком, сокращения фамилий сборщиков: ЮЕ — Ермакова Ю. В., НП — Потапова Н. К., АВ — Винокурова А. В.

Результаты и обсуждение

Семейство **Tettigoniidae** — Кузнечиковые

Триба Gampsocledini

Род Gampsocleis Fieber, 1852

Gampsocleis sedakovii (Fischer von Waldheim, 1846) Багачанова, Винокурова и др. 2001: 180; Ермакова 2010b: 68.

Материал. НП «Ленские Столбы»: устье р. Эчита, 13.07.2001, 2L (НП); устье Буотамы: луг у бизонария, 21.07.2020, 1♀; залежь, 22.07.2020,

1 ♀, 1 ♂; правый берег Буотамы, степной склон, 23.07.2020, 1 ♀; сухой луг на левом берегу Буотамы, 24.07.2020, 2 ♀, 2 ♂; разнотравно-злаковый луг, 24–25.07.2020, 1 ♀, 6 ♂; луг на правом берегу Лены, 30.07.2020, 1 ♂ (ЮЕ).

Распространение. Северостепной восточно-палеарктический вид. Якутия: среднетаежная подзона, имеет дизъюнкции ареала в Янском и Индигирском степных подрайонах Северо-Восточной Якутии (номинативный подвид). Россия: восток европейской части, южная Сибирь. СВ Казахстан, Монголия, С Китай (до Внутренней Монголии).

Примечание. Предпочитает остепненные луга, лугостепи, степи на склонах южной экспозиции по бортам речных долин, обычен на залежах.

Триба **Decticini**

Род *Decticus* Serville, 1831

Decticus verrucivogus (Linnaeus, 1758) Багачанова и др. 2001: 180; Ермакова 2010b: 68.

Материал. «Ленские Столбы»: Чуран база, 28–29.06.2001, 2L (НП); устье Буотамы: залежь, 22.07.2020, 2 ♀; сухой луг на левом берегу Буотамы, 24.07.2020, 2 ♂; злаково-осоковый заочкаренный луг, 24.07.2020, 1 ♂; луг на правом берегу Лены, 30.07.2020, 1 ♂ (ЮЕ). Распространение. Полизональный трансевразийский вид. Якутия: западный макро- склон Верхоянского хребта, среднетаежная подзона (номинативный подвид). Россия: от западных границ до Хабаровского края и Сахалина, на север до Якутии, Магаданской области и Камчатки. Европа, Передняя Азия, Кавказ, Казахстан, Киргизия, Монголия, С. Китай, Япония.

Примечание. Населяет различные типы лугов.

Триба **Platycleidini**

Род *Montana* Zeuner, 1941

**Montana montana* (Kollar, 1833)

Багачанова и др. 2001: 180; Ермакова 2010b: 69.

Материал. «Ленские Столбы»: правый берег Буотамы, степной склон, 23.07.2020, 1 ♂ (ЮЕ).

Распространение. Степной европейско-восточносибирский вид. Якутия: среднетаежная подзона. Россия: европейская часть, кроме Крайнего Севера, юг Сибири от Урала и Алтая до Красноярского края, Тувы и Бурятии. Европа, Казахстан, Монголия, С Китай (до Внутренней Монголии).

Примечание. В Якутии встречается на остепненных лугах, в лугостепи и степи на склонах южной экспозиции по бортам речных долин, а также на залежах.

Род *Metrioptera* **Wesmael**, 1838 *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus, 1761) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. «Ленские Столбы»: устье р. Улахан-Тарын, 01.07.2001, 1L (НП); сухой луг на левом берегу Буотамы, 24.07.2020, 1♀; междуречье Лены и Буотамы, разнотравно-злаковый луг, 25.07.2020, 1♀; опушка лиственничника, 23–26.07.2020, 2♀3♂ (ЮЕ).

Распространение. Лесолесостепной трансевразийский вид. Якутия: среднетаежная подзона. Россия: лесная и лесостепная зоны европейской части, Урала, Сибири и Дальнего Востока (кроме Чукотки и Курил). Европа, Казахстан, Монголия, СВ Китай, Корея.

Примечание. Отмечен на лугах и разнотравно-злаковых опушках.

Семейство **Tetrigidae** — Прыгунчики

Род *Tetrix* Latreille, 1802

**Tetrix subulata* (Linnaeus, 1761) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Наледь «Булуус», со льда, 15.07.1994, 2♂ (АВ); склон около наледи, 08.07.1998, 1♀ (ЮЕ); устье Буотамы, болото 2, 25.07.2020, 1♂ (ЮЕ).

Распространение. Полизоальный голарктический вид. Якутия: повсеместно (кроме тундры). Россия: европейская часть (кроме Крайнего Севера), Сибирь, Дальний Восток (кроме Крайнего Севера и Курил). Европа, Кавказ, Казахстан, горы Средней Азии, Монголия, СЗ и СВ Китай, Корея, С.Америка.

Примечание. Встречается на увлажненных участках по берегам водоемов.

**Tetrix tenuicornis* (Sahlberg, 1893) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Склон около наледи «Булуус», 8.07.1998, 1♀; устье Буотамы, болото 2, 27.07.2020, 2♂ (ЮЕ).

Распространение. Лесо-лесостепной трансевразийский вид. Якутия: повсеместно (кроме тундры) (номинативный подвид). Евразия (умеренный пояс).

Примечание. Отмечен по берегам водоемов и на опушках.

Tetrix bipunctata (Linnaeus, 1758) Багачанова и др. 2001: 180

Материал. окр. с. Кысыл-Юрюя, 9.07.1998, 1L (ЮЕ); Чуран база, 28–29.06.2001, 1♀ (НП). **Распространение.** Лесо-лесостепной трансевразийский вид. Якутия: повсеместно, на севере до побережья моря Лаптевых. Евразия (субарктический и умеренный пояс).

Примечание. В Якутии этот вид обитает преимущественно на опушках.

Tetrix japonica (Bolívar, 1887)

Багачанова и др. 2001: 180; Ермакова 2010b: 185.

Материал. Левый берег Буотамы, на камнях, 23.07.2020, 1♂ (ЮЕ).

Распространение. Северостепной сибирско-притихоокеанский вид. Якутия: среднетаежная подзона.

Примечание. В Якутии встречается по берегам рек. Это очень редкий вид, кроме устья р. Буотамы единичные находки отмечены в Юго-Западной и Южной Якутии. Основной ареал вида приходится на юг Сибири и российского Дальнего Востока, Монголию, Китай, Корею, Японию и Тайвань.

Семейство Acrididae — Саранчовые

Подсемейство Melanoplinae

Триба Podismini

Род *Prumna* Motschulsky, 1859

Prumna primnoa (Motschulsky, 1846) *Primnoa primnoa* (Fischer von Waldheim, 1846): Багачанова и др. 2001: 180; Винокуров и др. 2007: 184.

Материал. Правый берег Буотамы, подножие степного склона, 23.07.2020, 1♀; опушка ли- ственничника, 22–26.07.2020, 2♂, 3♀; луг на правом берегу Лены, 30.07.2020, 1♂, 1♀ (ЮЕ). Распространение. Южнолесной сибирско- притихоокеанский вид. Якутия: среднетаежная подзона. Россия: южные районы Сибири и Дальнего Востока, включая Сахалин и Ю Курилы. С.Монголия.

Примечание. Обитает на разнотравных лугах и по опушкам лесов.

Род *Bohemanella* Rammé, 1951 **Bohemanella frigida* (Boheman, 1846) *Melanoplus frigidus* (Boheman, 1846): Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Склон около наледи «Булуус», 8–9.07.1998, 1♀, 8L (ЮЕ); устье реки Улахан- Тарын, разнотравный луг, 1.07.2001, 1L (НП).

Распространение. Лесной голарктический вид. Якутия: повсеместно (номинативный подвид). С Евразия (на юге Европы в горах), Аляска, С Канада.

Примечание. Встречается на низкотравных лугах, опушках и в горных тундрах.

Подсемейство Gomphocerinae

Триба *Chrysochraontini*

Род *Chrysochraon* Fischer, 1853 **Chrysochraon dispar* (Germar, 1835)

Материал. «Ленские Столбы»: устье Буотамы: злаково-осоковый заочкаренный луг, 24.07.2020, 3♂; болото 1, осока, 25.07.2020, 1♀ (ЮЕ).

Распространение. Полизоальный трансевразиатский вид. Якутия: Западная, Юго- Западная и равнинная часть Южной Якутии (номинативный подвид). Для Центральной Якутии указывается впервые. С Евразия (за исключением Крайнего Севера), Кавказ, горы Средней Азии.

Примечание. Найден на влажных лугах и болотах.

Род *Euthystira* Fieber, 1852 *Euthystira brachyptera* (Ocskay, 1826) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Окрестности парка «Ленские Столбы»: с. Булгунняхтах, 03.07.1997, 3♀ (НП).

Распространение. Полизональный транс-евразийский вид. Якутия: наиболее аридные районы Центральной Якутии (номинативный подвид). С Евразия (южная часть лесной зоны, лесостепная и степная зоны).

Примечание. Населяет различные типы лугов и опушки.

Род *Podismopsis* Zubowsky, 1900 **Podismopsis jacuta* Miram, 1928 Багачанова, Винокуров и др. 2001: 180.

Материал. Болото около наледи «Буллуус», 10.07.1998, 1♂ (ЮЕ). Устье р. Буотамы, опушка березово-елового леса, 26.07.2020, 2♂ (ЮЕ).

Распространение. Лесной восточносибирский вид. Якутия: среднетаежная подзона. Россия: В Сибирь. С Монголия.

Примечание. Встречается на лесных полянах и опушках.

Триба **Arcypterini**

Род *Arcyptera* Serville, 1839 **Arcyptera albogeniculata* (Konnikov, 1911) Ермакова 2010a: 185.

Материал. Правый берег Буотамы, подножие степного склона, 23.07.2020, 3♂, 2♀; раз-нотравно-злаковый луг, 23.07.2020, 5♂ (ЮЕ).

Распространение. Якутия: Центральная и Юго-Западная Якутия. Россия: Хакассия, юг Красноярского края, Тува, Иркутская обл., Забайкальский край. Монголия.

Примечание. Ранее вид указывался в качестве подвида *Arcyptera fusca albogeniculata* Konnikov, 1911 (Карелина 1994; 1995). На основании анализа акустических сигналов и строения стридуляционного аппарата его таксономический ранг был повышен до вида (Бухвалова 1993). Р. И. Карелина (1994) отмечала, что оба подвида *Arcyptera fusca fusca* и *Arcyptera fusca albogeniculata* широко распространены в среднетаежной подзоне Якутии и обитают совместно, предпочитая разнотравные опушки и луговые степи. Как показали дальнейшие исследования, это оказалось верным только в отношении вида *Arcyptera fusca*, который встречается по всей среднетаежной подзоне Якутии, зачастую с высокими показателями относительного обилия (до 44 экз./ч.). Что касается *Arcyptera albogeniculata*, то кроме данной находки локальные популяции вида были обнаружены только в Олекминском степном анклав в окр. с. Кятчи и в таежно-аласных ландшафтах Лено-Амгинского междуречья в окр. с. Тюнгиюлю (наши данные). Основной ареал вида лежит в степях юга Восточной Сибири и Центральной Монголии (Чомсогжав 1972; Корсун и др. 2012; Storozhenko 2009; Sergeev et al. 2019; Cigliano et al. 2021).

Триба **Stenobotrini**

Род *Omocestus* Bolívar, 1878 **Omocestus viridulus* (Linnaeus, 1758)

Материал. «Ленские Столбы»: устье Буотамы: луг у бизонария, 21.07.2020, 1♀; луг на пр. берегу Лены, 30.07.2020, 1♂; болото осоково-злаковое с ирисом гладким, 22–27.07.2020, 1♀ (ЮЕ).

Распространение. Лесо-лесостепной транс-евразийский вид. Якутия: среднетаежная подзона (номинативный подвид). Россия: европейская часть (за исключением Крайнего Севера), юг Сибири, Амурская область, юг Хабаровского края. Европа, Малая Азия, Кавказ, Казахстан, Тянь-Шань, С Китай, Монголия, С Корея.

Примечание. Населяет влажные луга в долинах рек, нижние и средние пояса аласных лугов, мари. **Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier, 1825) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Наледь «Булуус», со льда, 15.07.1994, 1♀ (АВ), окр. с. Кысыл-Юрьюя, 8–9.07.1998, 2L, 4♀, 4♂ (ЮЕ); залежь, 22.07.2020, 6♀, 2♂; правый берег Буотамы, опушка сосняка, 23.07.2020, 1♀; разнотравно-злаковый луг, 24.07.2020, 2♀, 1♂; сухой луг на левом берегу Буотамы, 24.07.2020, 2♂; луг на правом берегу Лены, 30.07.2020, 1♀ (ЮЕ).

Распространение. Полизональный транс-евразийский вид. Якутия: среднетаежная подзона (номинативный подвид). Россия: европейская часть, Сибирь, Дальний Восток (за исключением Крайнего Севера). Европа, Малая Азия, Кавказ, Казахстан, Тянь-Шань, Памиро-Алай, С Китай, Корея.

Примечание. Остепненный пояс аласов, остепненные луга и лугостепи, реликтовые степи на склонах коренных берегов, рудеральная растительность.

Род *Glyptobothrus* Chopard, 1951 **Glyptobothrus maritimus* Mistshenko, 1951 *Chorthippus biguttulus* L.: Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Наледь «Булуус», склон около наледи, 8.07.1998, 3L, 1♀, 1♂; луг у бизонария, 21.07.2020, 1♀; правый бер. Буотамы, степной склон, 23.07.2020, 3♀, 1♂ (ЮЕ).

Распространение. Полизональный транс-евразийский вид. Якутия: среднетаежная подзона. Россия: от европейской части до Камчатки, Сахалина и Курил. Казахстан, Монголия, С Китай, Корея, Япония.

Примечание. Данные о систематике и распространении видов из так называемой ви- довой группы «*biguttulus — brunneus — mollis*», к которой принадлежит данный вид, весьма противоречивы и нуждаются в дальнейшем изучении. В Якутии этот вид представлен подвидом *G. m. jacutus* Storozhenko, 2002, который населяет реликтовые степи по бортам речных долин, остепненные луга и лугостепи, залежи, обочины дорог и опушки.

Триба **Gomphocerini**

Род *Gomphocerus* Thunberg, 1815 *Gomphocerus sibiricus* (Linnaeus, 1758) *Aeropus sibiricus* L.: Багачанова и др. 2001: 180. **Материал.**

Наледь «Булуус», со льда, 5–7.07.1996, 1♀, 1♂; склон около наледи, 8.07.1998, 2L, 2♀; окр. с. Кысыл-Юрюя, 9.07.1998, 2♀, 1♂; устье Буотамы: луга, 7–30.2007, 4L, 17♀, 16♂; залежь, 22.07.2020, 1♀, 1♂; правый берег Буотамы, степной склон, 23.06–23.07, 3♀, 1♂ (ЮЕ).

Распространение. Полизональный транс-евразийский вид. Якутия: повсеместно (номинативный подвид). Россия: от западных границ до Камчатки (за исключением Крайнего Севера). С, СВ Европа, С Казахстан, С Монголия, СВ Китай.

Примечание. Опушки, остепненные луга аласов, степи и лугостепи, в горных районах — степные склоны южной экспозиции.

Род *Aeropedellus* Hebard, 1935 *Aeropedellus variegatus* (Fischervon Waldheim, 1846) Винокуров и др. 2007: 184.

Распространение. Полизональный трансевразийский вид. Якутия: среднетаежная подзона — номинативный подвид; на северо-западе и в горных районах СВ и Ю Якутии — подвид *A. v. borealis* Mistshenko, 1951. Россия: СВ европейской части, С Кавказ, Сибирь. С Европа, на юге Европы в горах, В Казахстан, Монголия.

Примечание. Степи по бортам речных долин и крупных аласных котловин, лугостепи на надпойменных террасах в долине Лены.

Род *Chorthippus* Fieber, 1852

Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773) Багачанова и др. 2001: 180; Винокуров и др. 2001: 208.

Материал. Наледь «Булуус», со льда, 15.07.1994, 4♀, 11♂ (АВ); склон около наледи, 8.07.1998, 1L, 1♂; окр. с. Кысыл-Юрюя, 2♀, 1♂ (ЮЕ); устье Буотамы: луга, 9–30.07, 3L, 22♀, 18♂; залежь, 22.07.2020, 1L, 6♀, 5♂; правый бер. Буотамы, степной склон, 23.07.2020, 1L, 1♂; злаково-осоковый заокочаренный луг, 24.07.2020, 3♀, 6♂; злаковый луг, 24.07.2020, 43♀, 68♂ (ЮЕ).

Распространение. Полизональный транс-евразийский вид. Якутия: среднетаежная подзона (номинативный подвид). Европа (за исключением Крайнего Севера), Сибирь, С Казахстан, С Монголия.

Примечание. Один из наиболее опасных вредителей сельского хозяйства в Якутии. Населяет пойменные луга, средние пояса аласных лугов, в меньшей степени остепненные луга и лугостепи. **Chorthippus fallax* (Zubowsky, 1900) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Окр. с. Кысыл-Юрюя, 8–9.07.1998, 3L, 4♀, 7♂ (ЮЕ); устье Буотамы: луга, 9–30.07, 2L, 17♀, 21♂ (НП, ЮЕ); залежь, 22–24.07.2020, 2♀, 3♂; правый берег Буотамы, вершина степного склона, 23.07.2020, 3♂; опушка лиственничника, 26.07.2020, 2L, 5♀, 2♂ (ЮЕ).

Распространение. Лесо-лесостепной сибирско-притихоокеанский вид. Якутия: повсеместно, до границы тундровой зоны (номинативный подвид). Россия: Сибирь (за исключением западной части Западно-Сибирской равнины и Крайнего Севера), юг российского Дальнего Востока. В Казахстан, С Монголия, С, СВ Китай, Корея. Другие подвиды распространены на Сахалине, Курилах и в Японии.

Примечание. В Якутии населяет опушки, остепненные луга, разнотравные степи, а в горных районах — степи на склонах южной экспозиции.

Chorthippus intermedius (Bey-Bienko, 1926) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Окр. с. Кысыл-Юрюя, 9.07.1998, 1♂ (ЮЕ); о-в напротив с. Еланка, 26.06.2001, 1♀, 1♂ (НП); устье Буотамы: луга, 9.07.1997, 3♂ (НП); разнотравно-злаковый луг, 24.07.2020, 1♂ (ЮЕ).

Распространение. Лесо-лесостепной сибирско-притихоокеанский вид. Якутия: среднетаежная подзона. Россия: юг Сибири и Дальнего Востока (включая Сахалин). Монголия, С и СВ Китай, Тибет.

Примечание. Встречается на лугах в долинах рек.

Род *Pseudochorthippus* Defaut, 2012 **Pseudochorthippus montanus* (Charpentier, 1825) *Chorthippus montanus*: Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Наледь «Булуус», со льда, 15.07.1994, 1♂ (АВ); болото около наледи, 10.07.1998, 2♂ (ЮЕ); устье Буотамы: злако- во-осоковый заочкаренный луг, 24.07.2020, 3♀, 3♂; опушка лиственничника, 26.07.2020, 2♂ (ЮЕ).

Распространение. Лесо-лесостепной транс-евразийский вид. Якутия: повсеместно, кроме тундры. Россия: европейская часть, Сибирь, Дальний Восток. С и Ц Европа, С Казахстан, Монголия, СВ Китай, С Корея. **Примечание.** В Якутии предпочитает влажные и заболоченные луга, лесные поляны, мари.

Подсемейство **Oedipodinae**

Триба **Parapleurini**

Род *Stethophyma* Fischer, 1853 **Stethophyma grossum* (Linnaeus, 1758) Багачанова и др. 2001: 180.

Материал. Наледь «Булуус», болото около наледи, 10.07.1998, 1♀, 1♂ (ЮЕ); устье Буотамы: дорога в лесу, 22.07.2020, 1♂; злако- во-осоковый заочкаренный луг, 24.07.2020, 1♀, 1♂ (ЮЕ).

Распространение. Лесо-лесостепной транс-евразийский вид. Якутия: повсеместно, кроме тундры. Почти вся умеренная Евразия (за исключением Крайнего Севера), С Америка (Аляска).

Примечание. Осоково-вейниковые заочкаренные луга, болота.

Триба **Bryodemini**

Род *Bryodemella* Yin, 1982

**Bryodemella tuberculata* (Fabricius, 1775) Багачанова и др. 2001: 181.

Материал. Наледь «Булуус», склон около наледи, 8.07.1998, 1L, 1♂; окр. с. Кысыл- Юрюйя, 9.07.1998, 1♂ (ЮЕ); устье Буо- тамы: сухие луга, 17–18.07.2001, 3♀, 1♂ (НП); правый берег Буотамы, степной склон, 23.07.2020, 2♀, 6♂ (ЮЕ).

Распространение. Полизональный транс-евразийский вид. Якутия: повсеместно, кроме тундры (номинативный подвид). Европа (за исключением Крайнего Севера и южных районов 3 Европы), Сибирь и Дальний Восток (на север до Магаданской области); Казахстан, Монголия, Корея, Китай, Тибет, Гималаи.

Примечание. Населяет остепненные луга и лугостепи, реликтовые степные склоны, залежи, остепненные луга аласов.

Таким образом, в настоящее время в парке «Ленские Столбы» и на сопредельных территориях выявлено 25 видов прямокрылых из семейств Tettigoniidae (4), Tetrigidae (4) и Acrididae (17 видов), что составляет 69% от фауны прямокрылых Центральной Якутии. Новыми для фауны парка оказались 14 видов (*Montana montana*, *Tetrix subulata*, *T. tenuicornis*, *Bohemanella frigida*, *Chrysochraon dispar*, *Arcyptera albogeniculata*, *Podismopsis jacuta*, *Omocestus viridulus*, *O. haemorrhoidalis*, *Glyptothrus maritimus*, *Chorthippus fallax*, *Pseudochorthippus montanus*, *Stethophyma grossum* и *Bryodemella tuberculata*), из которых 10 видов были отмечены ранее из сопредельной с парком территории — памятника природы наледи «Булуус» (Багачанова и др. 2001). В устье р. Буотама в парке «Ленские столбы» найдены редкие для Якутии виды — *Tetrix japonica* и *Arcyptera albogeniculata*, а также *Chrysochraon dispar*, который впервые указывается для Центральной Якутии.

Основу фауны прямокрылых парка «Ленские Столбы» составляют широко распространенные в Палеарктике полизональные (36%) и лесостепные (24%) виды. Узкоареальная часть фауны представлена сибирско-притихоокеанскими видами (*Prumna primnoa*, *Chorthippus fallax*, *Ch. intermedius* и *Tetrix japonica*), большинство из них имеют дизъюнкцию ареала на территории среднетаежной подзоны Якутии, в то время как основной ареал лежит значительно южнее (Sergeev et al. 2019).

Зональный элемент представлен мезофильными (*Tetrix subulata*, *T. tenuicornis*, *T. bipunctata*, *Omocestus viridulus*, *Podismopsis jacuta*) и мезоксерофильными (*Bohemanella frigida* и *Gomoceris sibiricus*) видами, оптимумы ареалов которых лежат в зоне средней и южной тайги. Значительный вклад в состав фауны вносят представители степной биоты: *Gampsocleis sedakovii*, *Decticus verrucivorus*, *Montana montana*,

Arcyptera albogeniculata, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Glyptobotrus maritimus jacutus*, *Aeropedellus variegatus variegatus* и *Bryodemella tuberculata*. На территории парка эти виды заселяют наиболее теплообеспеченные местообитания — островки реликтовой степной растительности на склонах южной экспозиции в долинах рек Буотамы и Лена, остепненные луга и залежи. *Aeropedellus variegatus variegatus* был отловлен только на тукулане Самыис Кумага (Винокуров и др. 2007), в Центральной Якутии вид обитает в степях на склонах по бортам речных долин и крупных аласных котловин и на наиболее ксерофитных лугостепных участках речных террас (Bagachanova et al. 2011; Ермакова 2017).

Наибольшее видовое разнообразие прямокрылых насекомых (22 вида) отмечено в устье р. Буотомы. Это связано как с хорошей изученностью этого района, так и с тем, что в отличие от остальной территории парка, занятой лиственничной тайгой, здесь широко развиты разнообразные травянистые ландшафты (Захарова 2001; Захарова и др. 2007), наиболее привлекательные для прямокрылых. В заключении можно сказать, что на настоящий момент фауна прямокрылых насекомых Национального парка «Ленские столбы» выявлена достаточно полно, хотя в будущем возможно расширение списка за счет обычных для Центральной Якутии видов, таких как *Roeseliana roeselii* (Hagenbach, 1882), *Pseudochorthippus parallelus* (Zetterstedt, 1821) и *Podismopsis genicularibus* (Shiraki, 1910). В западной части парка, на границе с Юго-Западной Якутией, вполне вероятно обнаружение лесного трансевразийского вида *Podismopsis poppiusi* (Miram, 1907), который широко распространен по всей территории Якутии, за исключением наиболее засушливого Центрального района.

Литература

Багачанова, А. К., Винокуров, Н. Н., Галкина, Н. В. и др. (2001) Материалы по фауне насекомых НПП

«Ленские Столбы». В кн.: Н. Г. Соломонов, А. П. Исаев, Е. И. Иванова (ред.). Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во ЯГУ, с. 179–191.

Борисов, Б. З., Яковлева, Т. А. (2001) Место и значение Национального природного парка

«Ленские Столбы» среди ООПТ Якутии. В кн.: Н. Г. Соломонов, А. П. Исаев, Е. И. Иванова (ред.). Национальный природный парк «Ленские

Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во ЯГУ, с. 9–17.

Бухвалова, М. А. (1993) Сравнительный анализ акустических сигналов *Argyptera fusca fusca* (Pall.) и *A. fusca albogeniculata* Ikonn. (Orthoptera, Acrididae). Вестник Московского университета. Серия 16. Биология, № 1, с. 46–49.

Винокуров, Н. Н., Ватабэ, Х., Тода, М. и др. (2001) Состав фауны членистоногих, выпадающих на поверхность наледи «Булуус». В кн.: Н. Г. Соломонов, А. П. Исаев, Е. И. Иванова (ред.). Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во ЯГУ, с. 203–211.

Винокуров, Н. Н., Потапова, Н. К., Багачанова, А. К. и др. (2007) Новые виды насекомых, обнаруженных на территории природного парка «Ленские Столбы». В кн.: Н. Г. Соломонов, И. М. Охлопков (ред.). Природный парк «Ленские Столбы»: прошлое, настоящее и будущее. Якутск: ИБПК СО РАН, с. 182–199.

Ермакова, Ю. В. (2010a) Новые данные о распространении редких видов прямокрылых (Orthoptera) в Якутии. Евразийский энтомологический журнал, т. 9, № 2, с. 185–186.

Ермакова, Ю. В. (2010b) Материалы по фауне кузнечиковых (Orthoptera, Tettigoniidae) Якутии.

Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, № 3, с. 67–71.

Ермакова, Ю. В. (2017) Сообщества прямокрылых насекомых (Orthoptera) реликтовых степей Центральной Якутии. Евразийский энтомологический журнал, т. 16, № 6, с. 536–543.

Захарова, В. И. (2001) Сосудистые растения реки Буотамы. В кн.: Н. Г. Соломонов, А. П. Исаев, Е. И. Иванова (ред.). Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во ЯГУ, с. 100–115.

Захарова, В. И., Борисов, З. З., Исаев, А. П. и др. (2007) Растительность и животное население подвижных и полужакопленных песков-тукуланов на территории ПП «Ленские Столбы». В кн.: Н. Г. Соломонов, И. М. Охлопков (ред.). Природный парк «Ленские Столбы»: прошлое, настоящее и будущее. Якутск: ИБПК СО РАН, с. 77–84.

Захарова, В. И., Никифорова, Е. Н., Тимофеев, П. А. (2007) Позднеплейстоценовые степи на территории природного парка «Ленские Столбы». В кн.: Н. Г. Соломонов, И. М. Охлопков (ред.). Природный парк

«Ленские Столбы»: прошлое, настоящее и будущее. Якутск: ИБПК СО РАН, с. 63–77.

Карелина, Р. И. (1994) Определитель прямокрылых Якутии. Якутск: Изд-во ЯГУ, 53 с.

Карелина, Р. И. (1995) Распределение, численность и роль в многовидовых сообществах. 7.1.

Тайга. В кн.: А. Ю. Харитонов (ред.). Сибирская кобылка. Новосибирск: Наука, с. 67–78.

Корсун, О. В., Акулова, Г. А., Гордеев, С. Ю. и др. (2012) Насекомые (Insecta) Онон-Бальджинского Национального Парка (Монголия). Амурский зоологический журнал, т. IV, № 1, с. 18–25.

Решения 36-й сессии Комитета всемирного наследия (Санкт-Петербург, 24 июня — 6 июля 2012). О включении номинации «Природный парк “Ленские столбы”» в Список всемирного наследия. (2012) Фонд «Охрана природного наследия». [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.nhpfund.ru/36/lena-pillars.html](http://www.nhpfund.ru/36/lena-pillars.html) (дата обращения 26.03.2021).

Сергеев, М. Г. (1986) Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. Новосибирск: Наука, 238 с.

Соломонов, Н. Г., Константинова, Л. Д. (2001) Предварительные итоги и задачи научно-исследовательских работ Национального природного парка «Ленские Столбы». В кн.: Н. Г. Соломонов, А. П. Исаев, Е. И. Иванова (ред.). Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во ЯГУ, с. 3–9.

Стороженко, С. Ю. (2004) Длинноусые прямокрылые насекомые (Orthoptera, Ensifera) азиатской части России. Владивосток: Дальнаука, 280 с.

Тимофеев, П. А. (2001) Лесная растительность НПП «Ленские Столбы». В кн.: Н. Г. Соломонов, А. П. Исаев, Е. И. Иванова (ред.). Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во ЯГУ, с. 120–130.

Чомсогжав, Л. (1972) Саранчовые (Acridoidea) и кузнечиковые (Tettigonioidae) Монгольской Народной Республики. В кн.: А. Ф. Емельянов, И. М. Кержнер, Л. Чомсогжав (ред.). Насекомые Монголии. Вып. 1. Л.: Наука, с. 151–198.

СВЯЗЬ СРОКОВ НАЧАЛА НАСИЖИВАНИЯ СТЕРХОВ В НИЗОВЬЯХ ИНДИГИРКИ И ОСЕННЕЙ МИГРАЦИИ НА СРЕДНЕМ АЛДАНЕ

М.В. Владимирцева^{1,2}, С.М. Слепцов^{1,2}, Р.Х. Зелепухина³

¹*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,*

²*Национальный парк «Кыталык»*

Введение

Восточная популяция стерха (*Leucogeranus leucogeranus*) гнездится в субарктической тундре Якутии, где в основных местах обитания площадью 82000 км² выделено несколько очагов повышенной плотности гнездования (Дегтярев, Лабутин, 1991). После основания в индигирском очаге повышенной плотности в низовьях р. Индигирки модельной территории площадью 1314 км² в 1996 г., здесь ведется регулярный мониторинг состояния популяции.

Условия размножения вида в индигирском очаге остаются оптимальными на протяжении периода наблюдений. Эта часть тундровой зоны изобилует крупными озёрами ($S = 1.6\text{--}6.11$ км²) с протяжённой береговой линией ($\min = 7.36$ км, $\max = 55.3$ км), между которыми находятся обводнённые понижения тундрового рельефа, используемые территориальными парами для гнездования (Гермогенов и др., 2002).

В Юго-восточной Якутии на Среднем Алдане с 2008 г. ежегодно ведутся наблюдения за осенней миграцией стерхов с постоянного наблюдательного пункта в с. Охотский Перевоз, где происходит сужение миграционного коридора после его выхода в долину р. Алдан (Владимирцева, 2019). Впервые информация о пролёте через с. Охотский Перевоз получена в 1992 г., после первой установки спутниковых передатчиков на двух птенцов в местах гнездования стерха (Kapai et al, 2002). Во время осенней миграции здесь регистрируют до 80% популяции и более (Владимирцева, Зелепухина, 2018; Владимирцева, 2019). Массовый пролёт проходит чаще всего в течение трех–пяти дней, его сроки могут смещаться ежегодно в период с 23–25 сентября до конца первой декады октября.

Предположено, что ежегодно сроки смещения начала интенсивной миграции от её средней даты 1–3.10 связаны со сроками начала массового насиживания, зависящих, в свою очередь, от погодных-климатических условий года в местах гнездования. Для подтверждения этой гипотезы

проанализированы данные с 2008 г., полученные на местах гнездования и на пути осеннего пролёта.

Методика исследований

Исследования зависимости успешности гнездования стерха от погодных условий на модельной территории ведется с 1996 г. С 2021 г. наиболее регулярный мониторинг проводился в пределах модельной территории, составляющей 1000 км², в 20 км западнее устья р. Берелёх, левого притока нижнего течения р. Индигирка (70о с.ш.). В 2022 г. наблюдениями дополнительно охвачено 400 км² в 100 км западнее (71о с.ш.) на модельной территории в районе оз. Сымьтыр. Наиболее результативными признаны методы наземных абсолютных учётов и визуальных наблюдений. В условиях относительно открытых ландшафтов и благодаря предпочтению расположения гнездовых участков к наиболее обводнённым межозёрным низменностям, наблюдения проводят с бугров пучения гидролакколитов (булгунняхов) и поднятий тундрового рельефа (едом). При использовании подзорной трубы с 60-кратным увеличением, при благоприятных условиях видимости, с одной такой возвышенности можно наблюдать за двумя – пятью парами. Расстояние между гнездами составляет 6.79 ± 3.75 км. Площадь гнездового участка занимает в среднем 10 км² (Красная книга Якутии, 2019). При приближении человека или крупного хищника насиживающая птица покидает гнездо, и оба журавля стараются отвлечь внимание потенциально опасного объекта совместными перелётами (Владимирцева, Слепцов, 2012), рискуя, таким образом, потерять кладку в результате её расхищения крупными чайками или песцом. Поэтому приближение к насиживающим птицам мы практикуем крайне редко и с большими предосторожностями, например, путём постепенного передвижения скрадка.

Для каждого гнездового сезона учитывали общее число пар, число пар, приступивших к размножению, число пар с птенцами, фиксировали дату начала насиживания и дату вылупления птенцов, дату полного схода снежного покрова, регистрировали температуру воздуха 3.06, оценивали долю снежного покрова 27.05. Даты выбраны в соответствии с многолетними наблюдениями, в результате которых выявлено, что погодноклиматические условия в конце мая – начале июня определяют успешность гнездования.

Во время миграции стерхов в бассейне Среднего Алдана вели подсчёт стай, числа особей в стаях и числа птенцов в близко пролетающих стаях, с регистрацией погодных условий, времени наблюдений, дальности от

наблюдателя, высоты и типа полёта. По возможности, проводили фоторегистрацию больших стай для последующего подсчёта числа особей, включая птенцов. Учёт проводили в течение светлого времени суток, с 6 час. до 17 час. 30 мин., с двух пунктов наблюдения, один из которых (61°52'35.40 с.ш., 135°30'9.21 в.д.) находится на левом берегу р. Алдан в 1400 м от северо-западной оконечности оз. Хочуто, другой – на правом берегу, на возвышении рельефа около 80 м, горе Лаберная (61°52'58.17 с.ш., 135°33'43.05 в.д.). Расстояние между наблюдательными пунктами составляет 3.2 км. Наблюдениями охвачен миграционный коридор шириной не менее 5 км. Сопоставление данных, полученных на разных наблюдательных пунктах, исключает дублирование информации.

Хотя регулярные наблюдения вели с 2008 г., детальный анализ связи сроков гнездования стерхов со сроками осенней миграции проведён для периода с 2017 г., так как с этого времени погодно-климатические весенние изменения в зоне субарктических тундр выражены наиболее ярко.

Результаты и обсуждения

Результаты многолетних исследований показали, что погодные условия года представляют собой главный фактор успешности размножения птиц в субарктической тундре. Сроки начала насиживания стерха напрямую зависят от сроков и характера схода снежного покрова (Владимирцева, Слепцов, 2006, 2009; Владимирцева и др., 2023; Слепцов, 2018, 2019). Дата начала насиживания 15.06.2017 г. – наиболее поздняя за период наблюдений с 1996 г. Значительное количество снежных осадков может способствовать позднему сходу снега и, соответственно, позднему началу насиживания, что снижает процент выживших птенцов (2004 и 2017 гг.). В годы с экстремальными погодными условиями (например, в 2017 г.) некоторые территориальные пары не приступали к гнездованию. Сравнение условий гнездования с 2017 по 2023 гг. (табл. 1) показало, что условия повышенной обводнённости в результате резкого потепления на фоне предшествующей многоснежной зимы (2018 г.) так же неблагоприятно для успешности размножения, как и поздний сход снега в результате большого количества накопленных снежных осадков и преимущественно пониженной температуры в период начала гнездования (2008 г.).

Наиболее ранние сроки начала насиживания всех наблюдаемых пар и наиболее высокий показатель успешности гнездования за рассматриваемый период отмечены в 2021 г., когда обводнённость с

конца мая по начало июня на большей части модельной территории составляла всего 30% от средне- регистрируемого уровня (Владимирцева, Слепцов, 2022), а среднесуточные значения минимальной и максимальной температур ($\min = -3$ оС, $\max = +29$ оС) были выше нормы ($\min = -8$ оС, $\max = +6$ оС). То есть, при повышенной температуре и отсутствии опасности подтопления кладки складываются наиболее оптимальные условия гнездования стерха, несмотря на его приспособленность к обводнённым условиям (Судиловская, 1959; Meine, Archibald, 1996).

Ранние сроки массового гнездования в 2021 г., очевидно, сказались на необычно раннем пролёте, наблюдаемом осенью в с. Охотский Перевоз, а также в 233 км южнее в бассейне среднего течения р. Алдан, на территории Республиканского ресурсного резервата «Чабда» (Дегтярев В.Г., личн. сообщ.). Первая волна массовой миграции зарегистрирована с 25 по 28.09 (рис.1., D.), вторая – с 29.09 по 3.10 (Зелепухина и др., 2022).

Таблица 1. Сравнение некоторых параметров гнездования стерха в 2017–2023 гг.

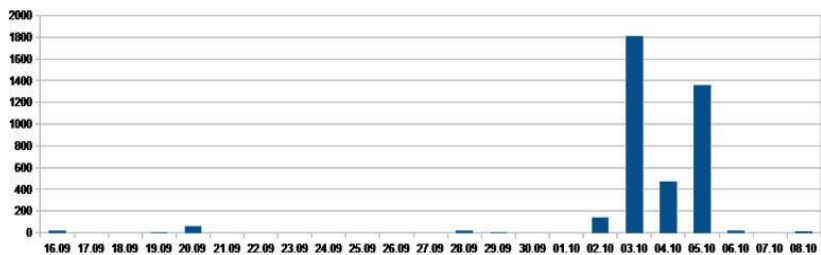
Год	Дата регистрации начала насиживания	Доля снежного покрытия на гнездовых участках 27 мая	Температура воздуха 3 июня	Число насиживающих пар в июне и доля от числа наблюдаемых пар	Число пар с птенцами в июле и доля от числа наблюдаемых пар
2017	15.06	90–100%	–10 С	0	0
2018	12–14.06	80–95%	–7 С	1 (10%) (n = 10)	0
2019	28.05	40–50%	+1 С	12 (60%) (n = 20)	10 (71.4%) (n = 14)
2021	27.05	20–30%	+26 С	21 (95%) (n = 22)	10 (100%) (n = 10)
2022	6.06	70–90%	+ 5 С	14 (77.7%) (n = 18)	8 (80%) (n = 10)
2023	24.05	90–100%	+14 С	17 (94.4%) (n = 18)	10 (58.8%) (n = 17)

Неблагоприятные для гнездования условия 2017 и 2018 гг. отразились

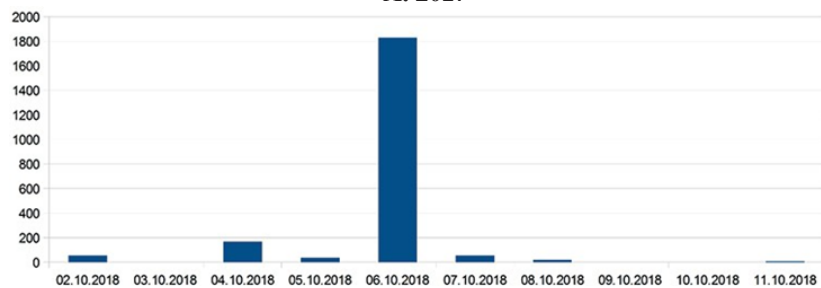
на поздних сроках и высокой интенсивности сжатого по времени массового осеннего пролёта 3–5.10 (рис. 1., А.) и 6.10 (рис. 1., В.), при средних датах интенсивной миграции 1–3 октября (Владимирцева, Зелепухина, 2018). Журавли летели необычно крупными стаями (более 100 особей) через короткие временные отрезки (от нескольких секунд до 10 минут). Это может быть связано как с резким похолоданием и выпадением снежных осадков в местах гнездования, так и одновременным перелётом взрослых и неполовозрелых птиц, которые в июле и августе в эти годы держались группами в местах гнездования из-за отсутствия потомства у большинства пар. В годы с высокой успешностью размножения, такими как 2019 и 2021 гг., пары с птенцами долгое время держались отдельно от групп неполовозрелых и незагнездившихся особей. В такие годы большая часть таких групп покидала места гнездования раньше, чем пары с потомством (Зелепухина и др., 2020).

Растяннутость и относительную равномерность пролёта наблюдали в 2019 (рис.1., С.) и 2023 гг. (рис.1., Е.), что, вероятно, связано с различиями в сроках развития птенцов в разных семьях. Так, в 2023 г. погодные условия в конце мая и начале июне в пределах модельной территории показали, что из-за неравномерного распределения снежного покрова возраст птенцов сильно различался. В конце мая снежное покрытие занимало более 90% гнездовых участков севернее широты $70^{\circ}55'$, поэтому к насиживанию приступили только те пары, чьи участки расположены южнее этой широты, а пары, гнездящиеся севернее, начали насиживать в среднем на 14.5 дней (max = 22 дня) позднее. Таким образом, сроки начала насиживания у большей части гнездящихся пар могут различаться не только между сезонами, но и между отдельными парами в зависимости от расположения гнездового участка в соответствии с характером распределения снежного покрова. Большая разница (22 дня) в 2023 г. между первыми и последними датами начала насиживания привела к продолжительной миграции в среднем течении реки Алдан (23 дня), из-за растянутого период взросления птенцов.

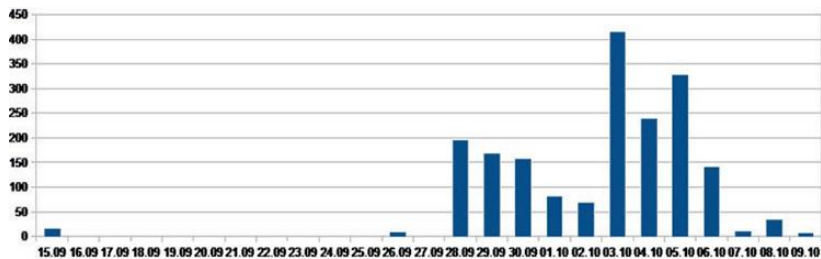
Сопоставление сроков начала насиживания со сроками массового пролёта на Среднем Алдане в период с 2008 по 2023 гг. (таб. 2), показало, что период между датой, когда на модельной территории отмечено начало насиживания территориальными парами ($n = 16$), и первой датой массового пролёта на постоянном пункте наблюдения, в среднем составляет 117.8 дней.



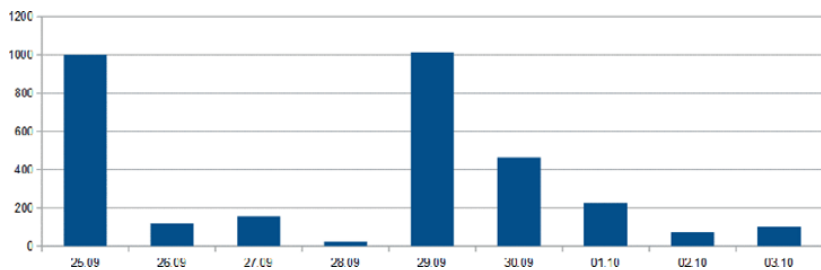
A. 2017



B. 2017



C. 2018



D. 2021

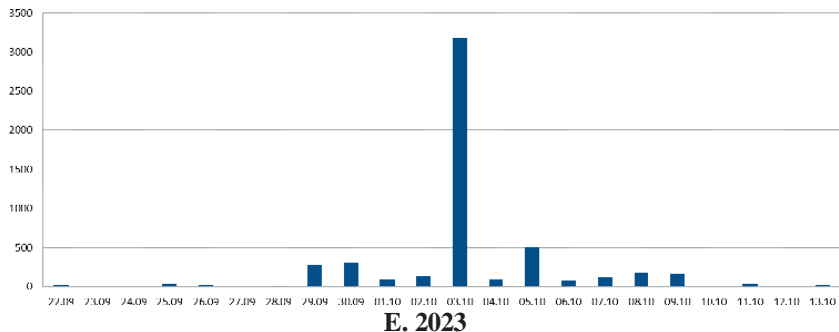


Рис. 1. Число мигрирующих стерхов по дням осенью 2017–2019 (А–С), 2021 (D) и 2023 (Е) гг.

Таблица 2. Даты начала периода насиживания в низовьях Индигирки и массовой осенней миграции стерха на Среднем Алдане с 2008 по 2023 гг.

Год Year	Дата регистрации начала насиживания Data of registration of incubation start	Сроки осенней миграции Dates of autumn migration	Даты массового пролёта Dates of intensive migration	Число дней между датой начала насиживания и первой датой массового пролета Number of days between of dates of incubation start and dates of intensive migration
2008	3.06	19.09*, 29.09– 6.10**	1.10	117
2009	25.05	23.09, 25.09– 8.10	3.10	116
2010	1.06	24.09–08.10	30.09	118
2012	8.06	1–9.09	3.10	118
2013	2–4.06	19.09–1.10	26–27.09	117

2014	2.06	14.09–6.10	29.09	119
2015	1.06	18.09–2.10	22.09, 25.09, 27.09	120
2016	?	18.09*, 27.09– 30.09**		
2017	15.06	16,09*, 2– 8.10**	5.10	112
2018	12–14.06	2–11.10	6.10	116
2019	28.05–7.06	15.09*, 28.09– 9.10**	3.10	118
2020	?	4.10–8.10	4.10	
2021	27–29.05	25.09–3.10	25.09, 29.09	119–121
2022	6.06	28.09–2.10	2.10	118
2023	24.05 (первое/ first), 6.06 (массовое / mass)	27.09–13.10	3.10	122 (от даты начала массового насиживания) (from the date of mass incubation)

Примечание: * – первая волна, ** – вторая волна

Выводы

Совокупность погодно-климатических факторов (температура, количество осадков, сход снежного покрова) определяет сроки начала насиживания и отражается на сроках осенней миграции. Располагая информацией о первых датах начала насиживания в оптимуме территории гнездования, можно с большой долей вероятности предсказать сроки массовой осенней миграции на Среднем Алдане. Это важно для эффективного проведения учёта в точке сужения миграционного коридора, где ежегодно пролетает свыше 80% стерхов восточной популяции. Эти данные сравнимы с данными учёта на местах зимовки. Так, в 2023 г. на осеннем пролёте учтено 5198 особей, что

сопоставимо с данными учёта зимой 2022/2023 гг. – 6 тыс. особей (J. Hongxing, личн. сообщ.).

Литература

Владимирцева М.В. 2019. Осенний пролёт стерха и гусей на Среднем Алдане в Якутии в 2017 г. — Вестник СВФУ, 6 (74): 5–12.

Владимирцева М.В., Гермогенов Н.И., Бысыкатова И.П., Слепцов С.М. 2014. Наследование гнездовых участков у стерха. — Алтайский зоологический журнал, 8: 23–29.

Владимирцева М.В., Зелепухина Р.Х. 2018. Осенний пролёт стерха в Якутии в 2017 г.: совместный учёт с волонтерами села Охотский Перевоз. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 14: 35–39.

Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2006. Описание метода строительства нового гнезда парой стерхов на северо-востоке Якутии. — Сб. тр. XII Международной конференции «Орнитологические исследования в Северной Евразии». Ставрополь, с. 116–117.

Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2009. Основные этологические аспекты стерха (*Grus leucogeranus*) и малого канадского журавля (*Grus canadensis canadensis*) в период насиживания кладки. — Зоологический журнал, 88 (2): 221–227.

Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2012. Особенности использования экологических ниш журавлями тундровой зоны северо-востока Сибири. LAP LAMBERT Academic Publishing. Saarbrücken, 119 с.

Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2022. Условия гнездования водно-болотных птиц в низовьях Индигирки в 2021 году. — Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы VII междунар. орнитол. конф. Иркутск: изд. дом БГУ, с. 246.

Владимирцева М.В., Слепцов С.М., Рожин Ю.Ю. 2023. Гнездование стерха в Национальном парке «Кыталык», Якутия, в 2022 г. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 17: 11–14.

Гермогенов Н.И., Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В., Пшенников А.Е., Соломонов Н.Г.

2002. Стратегия сохранения стерха в Якутии. Якутск, 24 с.

Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В. 1991. Стерх *Grus leucogeranus* (Gruiformes, Gruidae) в Якутии: ареал миграции. — Зоологический журнал, 70: 63–75.

Зелепухина Р.Х., Арчибальд Д., Гуо Юмин, Сальви А., Смиренский С.М., Спирс Д., Даттон Б., Вогель Л., Смиренская Е.М., Макаров М.И.,

Владимирцева М.В. 2020. Особенности осеннего пролёта стерха на Среднем Алдане в Якутии в 2018 и 2019 гг. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 15: С.63–69.

Зелепухина Р.Х., Владимирцева М.В., Горошко О.А., Ильяшенко Е.И. 2022. Учёт стерхов на осеннем пролёте через с. Охотский Перевоз, Средний Алдан, Якутия, в 2021 г. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 16: 45–50.

Красная книга Республики Саха (Якутия). 2019. Том 2: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных (отв. ред. Н.Н. Винокуров). М.: Наука. 270 с.

Слепцов С.М. 2018. Условия размножения стерхов на участке Джюкарское, Северо-восточная Якутия, в 2017 г. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 14: 19.

Слепцов С.М. 2019. Влияние аномальных погодных условий на гнездование стерхов *Grus leucogeranus* на северо-востоке Якутии. — Байкальский зоологический журнал, 1 (24): 89–91.

Судиловская А.М. 1951. Отряд Журавли. — Птицы Советского Союза. М.: изд-во

«Сов. наука», с. 97–138.

Kanai, Y., Ueta, M., Germogenov, N.I., Nagendran, M., Mita, N., Higuchi, H. 2002. Migration routes and important resting areas of Siberian Cranes (*Grus leucogeranus*) between northeastern Siberia and China as revealed by satellite tracking. — *Biological Conservation*, 106: 339–346.

Meine C.D., Archibald G.W. 1996. The Cranes: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K. P. 88–103.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ВОСТОЧНОЙ ПОПУЛЯЦИИ СТЕРХА

Владимирцева М.В.^{1,2}, Троева Е.И.^{1,2}, Слепцов С.М.^{1,2}, Зелепухина Р.Х.³, Сафонова Н.К.¹, Елизарова А.Р.², Петров Р.Е.¹, Карсанаев С.В.¹, Иванов Е.В.^{1,2}, Рожин Ю.Ю.²

¹.Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,

².Национальный парк "Кыталык"

Восточная популяция стерха (*Grus leucogeranus*) гнездится преимущественно в подзоне субарктических тундр Колымо-Индибирской низменности на северо-востоке Азии. Зимовки популяции расположены в основном в системе водоёмов озёр Поянг и Дунтинг, в бассейне р. Янцзы, и частично в дельте Хуанхэ в Китае. Популяция целенаправленно исследовалась с конца 1980-х гг. в рамках ряда международных проектов. Наземные исследования с 1996 г. проводились в большей части на модельной территории площадью 1000 км². Периодически также проводились авиаучёты. С начала исследований до 2024 г. плотность населения в пределах модельной территории выросла с 1,5 до 2,8 территориальных пар/100 км². Оценка местообитаний в оптимуме гнездования при использовании водного индекса Water Ratio Index в отдельно выбранные годы не выявила критических изменений в десятилетний период, 0,74 med. (2014 г.) - 0,70 med. (2024 г.), которые способствовали бы снижению успешности гнездования стерха. Климатические изменения, регистрируемые в Субарктике с 1984 г., и активно проявляемые с 2017 г., до настоящего времени также пока не оказали заметного негативного воздействия на репродукцию популяции. В результате потепления кормовая база стерха несколько улучшилась благодаря увеличению массы наземных и водных беспозвоночных, распространению бореальных рыб в северном направлении и увеличению площади покрытия отдельных видов околоводных растений, составляющих основу кормовой базы вида. К 2024 г. модельная территория пополнилась тремя ранее не занятыми гнездовыми участками. При этом расстояние между локациями гнезд меньше (1,2–1,5 км), чем регистрировалось ранее между гнездами стерха в целом (6.79±3.75 км).

С середины 1990-х гг. до 2012 г. численность была относительно стабильна (2000–3000 особей), а с 2012 г., когда на зимних учётах было отмечено 4004 особей (Jiang et al., 2012), наблюдается ее рост. Осенью, в период наиболее интенсивной миграции (с 28 сентября по 7 октября 2024

г.), с постоянного пункта наблюдения на Среднем Алдане, где, по многолетним данным образуется сужение миграционного коридора, было зарегистрировано 6728 стерхов. На фоне зимних учетов в 2023 г. – более 6000 особей (Джанг Хонгсинг, личн. сообщ.), и высокой успешности размножения (91,6%) на модельной территории, учтённое количество мигрирующих особей вполне объяснимо, но вместе с тем, предполагает значительное количество не учтённых птиц. Как показывают спутниковые данные китайских коллег и данные респондентов Якутии, часть популяции не летит через зону наблюдений (Охотский-Перевоз) на Среднем Алдане.

НАЗЕМНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ МЕСТ ГНЕЗДОВАНИЯ ВОСТОЧНОЙ ПОПУЛЯЦИИ СТЕРХА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ЯКУТИИ В 2023 Г.

**М.В. Владимирцева^{1,2}, Н.К. Сафонова^{1,2,3}, А.Р. Елизарова³,
С.М. Слепцов^{1,2}, Ю.Ю. Рожин²**

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск,
Республика Саха (Якутия),*

2Национальный парк «Кыталык», Республика Саха (Якутия),

*3Северо-Восточный Федеральный Университет, Институт
Естественных Наук, Якутск*

В 2023 г. наземные обследования в местах гнездования стерха проводили с 22 мая по 26 июля на модельной территории площадью 1000 км² на левобережье Нижней Индигирки на базе стационара на северном побережье оз. Джюкарское (70°56'45.17" с.ш. 148°00'48.61" в.д.), установленном в 1996 г. С наблюдательного пункта на возвышении рельефа, едоме, огибающим северный берег озера, при благоприятных погодных условиях можно наблюдать до пяти гнездовых пар (рис. 1). В 2021–2023 гг. на модельной территории выявлен 21 гнездовой участок с плотностью одна территориальных пара на 50 км².

Модельная территория расположена в восточной части индигирского очага повышенной плотности гнездования стерха (Дегтярев, Лабутин, 1991), в наиболее оптимальных местах обитания (Гермогенов и др., 2002), что подтверждено результатами авиаобследований, проведенных при мечении стерхов в 1990–2008 гг. (Гермогенов и др., 2011).

В 2023 г. первую насиживающую пару обнаружили 24 мая, последнюю – 14 июня. Такой большой период в сроках начала насиживания у разных пар зарегистрирован впервые на модельной территории. Это может быть связано с неравномерным распределением снежного настоевого покрова в конце мая – начале июня (рис. 2) (Владимирцева и др., 2024). Формирование снежного покрова в последние годы носит спорадический характер, что связано с изменением климата, особенно ярко проявляющегося в подзоне субарктических тундр (Р.Е. Петров, личн. сообщ.). Всего в конце мая – начале июня загнездились 17 (94.4%) из 18 наблюдаемых пар. В июле 10 (58.8%) из них водили по птенцу. Успешность размножения ко времени подъема птенцов на крыло не выявлена, так как наблюдения прекращены в конце июля.

Впервые за период наблюдений с 1996 г. наблюдали на гнездовом участке пары с птенцом ещё одного стерха, предположительно птенец этой пары прошлых лет, так как она относилась к нему терпимо, не прогоняла.

Гнездовой участок №7 находится под наблюдением с 1996 г. Он располагается на юго-восточном побережье оз. Джюкарское, протяженность которого от северной до южной оконечности составляет 5 км, ширина – 2.8 км. С 2021 г. территорию на западном побережье озера занимает другая пара, не предпринимающая попыток гнездования. В 2023 г. наблюдали, как один из стерхов участка №7, судя по размеру и более активному поведению, самец, периодически совершал перелёты на западное побережье, где кормилась другая пара (рис. 3). Мы относим такое поведение к проявлению территориальности, хотя птица не демонстрировала поз угрозы и не вокализовала. 24 и 25 июня наблюдали, как одна птица из пары на западном побережье озера кормилась всего в 100 м от пары №7 с недавно появившимся птенцом, при чем родители не проявляли агрессии к этой птице. В то же время, её партнер находился на значительном расстоянии на западном побережье озера. С 26 июня по 6 июля наблюдения не проводили. С 7 по 23 июля наблюдали, как одна из птиц пары, занявшей участок западного побережья озера, периодически держалась на достаточно близком расстоянии (до 10–15 м) от пары с птенцом участка №7, по-прежнему без агрессии со стороны этой пары. Наблюдения терпимости гнездящейся пары по отношению к другой, неразмножающийся, представляют интерес, учитывая высокую степень территориальности и внутривидовой агрессии вида (Флинт, Сорокин, 1981; Meine, Archibald, 1995; собственные данные), и показывает вариативность социального поведения.

Литература

Владимирцева М.В., Слепцов С.М., Зелепухина Р.Х. 2024. Связь сроков начала насиживания стерхов в низовьях Индигирки и осенней миграции на среднем Алдане. — Журавли Евразии (распространение, охрана). Вып. 7. М., с. 196–206.

Гермогенов Н.И., Пшенников А.Е., Канаи Ю., Егоров Н.Н., Слепцов С.М. 2002. К экологии стерха (*Grus leucogeranus*) в Якутии. — Журавли Евразии (распределение, численность, биология). М.: Россельхозакадемия, с. 115–129.

Гермогенов Н.И., Соломонов Н.Г., Дегтярев А.Г., Пшенников А.Е., Владимирцева М.В., Бысыкатова И.П. 2011. Международное

сотрудничество по изучению и охране птиц Якутии РАН. — Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций. Вып. 47. М., с. 295–316.

Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В. 1991. Стерх *Grus leucogeranus* (Gruiformes, Gruidae) в Якутии: ареал, миграции, численность. — Зоологический журнал, 70 (10): 63–75.

Флинт В.Е., Сорокин А.Г. 1981. К биологии стерха в Якутии. — Миграция и экология птиц Сибири. Новосибирск: «Наука» Сибирское отделение, с. 103–112.

Meine C.D., Archibald G.W. 1996. The Cranes: Status Survey and Conservation Action Plan, IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K. P. 88–103.

ЧИСЛЕННОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ И РАССЕЛЕНИЕ ЛЕСНОГО БИЗОНА (*BISON BISON ATHABASCAE*) В ЯКУТИИ

В. М. Сафронов, Р. Н. Сметанин, К. А. Петров

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск,
Российская Федерация*

Введение

В четвертичном периоде на севере Азии в процессе эволюции сменилось четыре вида рода *Bison*. Последний из них короткорогий бизон (*Bison priscus occidentalis* Lucas) в позднем плейстоцене проник по Берингийскому перешейку в Северную Америку и образовал вторичный ареал вида, впоследствии названного по географическому местоположению *B. bison athabascae* Rhoads (1897). С затоплением шельфа, заболачиванием низменных ландшафтов, резкими изменениями климата на рубеже плейстоцена и голоцена бизоны вымерли на большей части Сибири [1]. В Восточной Сибири, включая Якутию, они просуществовали вплоть до исторической эпохи. Этот регион стал своего рода рефугиумом для последних представителей мамонтовой фауны благодаря сохранению обширных степенных участков и малочисленности охотничьих племен [2–4]. В Северной Америке бизоны исчезли на Аляске и сохранились только в Канаде в количестве не более 1 тыс. голов. В настоящее время в Канаде существуют шесть свободноживущих стад лесного (атабасского) бизона общей численностью около 3000 голов. Самая крупная популяционная группировка MacKenzie Bison Sanctuary насчитывает почти 2000 животных. Регулируемая охота на бизонов этого стада разрешена с 1988 г. Значительное количество бизонов содержится на огороженных государственных и частных территориях. Общая численность лесных бизонов в Канаде составляет 9–10 тыс. особей [5].

Программа «Реаклиматизация лесного бизона на территории Республики Саха (Якутия)» была разработана в 1996 г. Департаментом биологических ресурсов Министерства охраны природы РС (Я) и принята к исполнению в 2006 г. в рамках республиканской программы «Реализация государственной экологической политики Республики Саха (Якутия) в области обогащения биоразнообразия флоры и фауны» (№ 1376 от 07.05.1996 г.) В настоящей статье освещаются численность, размножение, питание, искусственное расселение лесных бизонов на территории Якутии и сопредельных областей, дана характеристика условий существования вида в регионе.

Материалы и методы

Наблюдения проводились в питомниках лесных бизонов и на окружающей их территории в Центральной Якутии в 2008–2023 гг. с использованием общепринятых зоологических и геоботанических методов. Площадь загонов, пастбищ, участков местности определялась методом пиксельного сравнения на космических снимках с использованием навигатора GPS. Учет надземной фитомассы проводился путем укосов на серии площадок по 1 м². Травянистые растения разбирались на агроботанические группы (злаки, осоки, бобовые, разнотравье) и виды, взвешивались в сыром и воздушно-сухом состоянии. Качественный и количественный состав каротиноидов анализировали методом тонкослойной хроматографии. Для определения жирных кислот использовали хроматограф (Agilent Technology 6890, США) с масс-спектрометрическим детектором 5973, колонку Innovaх длиной 30 м и внутренним диаметром 0,25 мм. Для выявления ком понентов применялась библиотека масс-спектров NIST 05. Использовались свежие или фиксированные в жидком азоте образцы (–196 °С).

Химический анализ проб травянистых растений проведен аккредитованной лабораторией ГУ «Республиканская агрохимическая про- ектно-изыскательская станция МСХ РС(Я)».

Результаты и обсуждение

Первая партия из 30 лесных бизонов переселена в Центральную Якутию из национального парка «Elk Island» в апреле 2006 г. Она включала 15 самцов и 15 самок, родившихся в 2004 и 2005 гг. Весной 2011, 2013 и 2020 гг. из этого парка перевезено еще по 30 телят 2010, 2012 и 2019 гг. рождения (по 20 самок и 10 самцов). Бизоны первой партии, ставшие племенным стадом, находятся в питомнике «Усть-Буотама» (123 га) в долине р. Лена на территории природного парка «Ленские столбы» (Хангаласский район). Остальные интродуценты из Канады и местные поколения в возрасте от 1 года содержатся в питомнике «Тымпынай» (292 га) в среднем течении р. Синяя в парке «Сиинэ» (Горный район). Периодический завоз новых партий бизонов из материнского ареала и начатый в 2017 г. выпуск части животных в природу (см. рисунок) способствуют поддержанию генетического разнообразия акклиматизантов, ограничивают их инбридинг, возникновение инбредной депрессии, вырождение стада. Более эффективным в буду- щем будет подбор этих партий не только в парке «Elk Island», но и в других парках Канады.

Численность бизонов на начало 2024 г. составляла 348 голов. В

питомнике «Усть-Буотама» содержатся 42 бизона, в питомнике «Тымпынай» – 152, включая 13 и 25 телят 2023 г. рождения соответственно. Более ста бизонов с телятами составляют свободноживущую группировку в районе питомника «Тымпынай». Небольшие вольные группы полновозрастных самцов обособленно обитают в местностях Орон-Бэс, Угун-Кюель, Сулбугур, Кэйбала и др. Их общее количество составляет 29 голов. В Сунтарском районе содержатся 17 голов, в Мирнинском – 2, в зоопарке Орто-Дойду – 2, в соседних областях – 28.

По геоботаническому районированию питомники «Усть-Буотама» и «Тымпынай» относятся к Центральнойкутской среднетаежной подпровинции лиственничных лесов с участками сосняков, ельников, березняков и значительными площадями пойменных, долинных и аласных лугов. В устье р. Буотама и прилегающей долине р. Лена широко распространены дренированные вейниковые, осоково-вейниковые, разнотравно-вейниковые, крупнотравно-злаковые, разнотравно-пырейные и злаково-разнотравные луга. Во всех их типах преобладают злаки (60 % на сухом лугу, 80 % на мезофитном лугу). Местами много разнотравья (40 %). Осоки произрастают в основном на лугах нормального (30 %) и избыточного увлажнения (более 10 %). В целом на долю злаков приходится 51 %, осок – 19, бобовых – 2, разнотравья – 28 %. Урожайность травостоя составляла в среднем 32–34 ц/га в воздушно-сухой массе.

В районе питомника «Тымпынай» пастбища бизонов представлены в основном мелкодолинными лугами, широко распространенными на Лено-Вилуйском междуречье по многочисленным речкам и ручьям. Преобладают разнотравно-злаково-осоковые, разнотравно-осоково-вейниковые, разнотравно-вейниково-осоковые и хвощевниково-осоковые кочкарные луга средней и высокой увлажненности. Злаки занимали 40 %, осоки – 56, бобовые – 2, разнотравье – 2 %. Сходные данные имеются по другим участкам Горного района: злаки – 37 %, осоки – 55, бобовые – 2, разнотравье – 2, кустарники – 4 % [6]. Продуктивность лугов составляла в среднем 30–32 ц/га в воздушно-сухой массе.

В бесснежный период бизоны питаются в питомниках естественными кормами, зимой подкармливаются сеном и комбикормом [7]. В питомнике «Усть-Буотама» в подножных кормах бизонов выявлено 118 видов травянистых растений. На сухих лугах в составе питания доминировали злаки (56,2 %), затем шли разнотравье (37,5) и бобовые (6,3%). На увлажненных лугах больше потреблялись осоки (52,8 %), реже злаки (25,8) и разнотравье (21,4 %). Из семейства злаковых в питании отмечены 16 видов (пырей ползучий, житняк гребенчатый, полевица Тринниуса и гигантская, лисохвост сизый, бекмания восточная, кострец безостый,

вейник Лангсдорфа, пырейник якутский, овсяница красная, тонконог гребенчатый, мятлик луговой и болотный, ячмень короткоостистый и полевица побегообразующая), из осоковых – 12 (осоки острая, остистая, головчатая, дернистая, твердоватая, безжилковая, шаровидная, тупая, носатая, Шмидта, стоповидная и ранняя), из бобовых – 6 (мышинный горошек, астрагал датский, клевер ползучий и люпиновидный, вика мышинная, эспарцет песчаный). Меньше поедались астровые (4 вида), розоцветные (3), хвощевые (2), капустные (3), норичниковые (2), подорожниковые (2), мареновые (1) колокольчиковые (1), гречишные (2 вида) и др.

В питомнике «Тымпынай» бизоны поедали в основном осоки (51,8 %), меньше злаки (31,0), разнотравье (10,3) и бобовые (6,9 %). Из злаковых регулярно поедались 10 видов (лисохвост тростниковый, костер безостый, вейник Лангсдорфа, овсяницы луговая и красная, ячмень гривастый, мятлик луговой, бескильница Гаупта, пырейник длинноколосый, зубровка альпийская), из осоковых – 9 (осоки головчатая, придатковая, двоякоокрашенная, мечелистная, рыхлая, дернистая, твердоватая, тупая, пушица короткопыльничковая), из бобовых – 5 (мышинный горошек, клевер луговой, вика приятная, чина приземистая, астрагал датский). Среди разнотравья больше поедались представители семейств сложноцветных (9 видов), розоцветных (6) и лютиковых (8 видов), меньше – из малочисленных семейств (по 1–3 вида). В общем составе кормов бизонов в питомнике «Тымпынай» зарегистрировано 112 видов травянистых растений.

В местах обитания лесного бизона в Канаде запасы фитомассы составляют 19,8–45,8 ц/га. В состав их питания входят осоки (55,8–60,6 %), злаки (15,9–23,6), разнотравье (5,8–13,7) и кустарники (9,5–10,3 %). Местами до 94 % рациона занимают веточные корма. В глубокоснежье могут добывать корм из-под снега более 1 м. На Аляске зимой на старых горях бизоны кормились в основном осоками и веточью трав (99 %). Летом они предпочитали листву кустарников (95 %) [8–10; и др.]. Таким образом, все те основные группы растений, которые входят в набор кормов лесного бизона в Канаде, повсеместно произрастают в Центральной Якутии в достаточном количестве для круглогодичного питания этих животных. Вместе с осоками здесь в соответствии с составом фитоценозов интенсивно поедаются злаки, а также бобовые, имеющие высокую кормовую ценность.

В отличие от Канады, где основу средней и северной тайги образует осиновидный тополь и много разнообразных кустарников, особенно в районе оз. Атабаска [10], в Якутии веточные корма потреблялись мало и в основном по опушкам леса. Чаще поедались шиповник, свидина белая,

спирея, различные виды ив и берез, реже – смородина красная, боярышник мясокрасный, княжик сибирский. Выбирались побеги диаметром 1,5–2 см. Местами была ободена кора на молодых елях и соснах. Недостаток древесно-кустарниковых кормов здесь, как можно полагать, компенсируется обилием травянистых растений. Известно, что вся территория Центральной Якутии лежит в полосе разреженных лиственничных лесов с многочисленными лугово-лесостепными формациями, не имеющими аналогов на земном шаре [11], что и создает здесь благоприятные кормовые условия для обитания лесного бизона. Для сравнения отметим, что у зубра (*B. bonasus* Linnaeus, 1758) в мае–июне древесно-кустарниковые корма занимают до 87 % рационов, в июле–августе – до 74,2, в августе–сентябре – до 71,2 % [13]. В будущем с ростом численности бизонов их воздействие на возобновление лесных насаждений в Якутии также не будет большим. Различные формы влияния лесных бизонов на окружающую среду описаны нами ранее [7].

Биохимические свойства и питательная ценность растений в питомниках «Усть-Буотама» и «Тымпынай» сходны, несмотря на различия в видовом составе фитоценозов. В целом они соответствуют нормативам или близки к ним (см. таблицу).

Химический состав и питательность кормовой фитомассы в питомниках «Усть-Буотама» и «Тымпынай» (июль 2008 и 2013 гг.)

Chemical composition and nutritional value of feed phytomass in the nurseries “Ust-Buotama” and “Tymynai” (July 2008 and 2013)

Показатель	НД	Результат испытания, % на а.с.в.			НД на метод испытания
		«Усть-Буотама»		«Тымпынай» », 2013 г.	
		2008 г.	2013 г.		
Азот		1,44	2,04	1,99	13496.4-93
Сырой протеин	Не <10,0	9,0	12,77	12,46	13496.4-93
Клетчатка	Не >28,0	30,69	30,88	29,79	13496.2-91
Зола	Не >10,0	12,89	8,64	8,18	26226-95
Жир		2,29	1,64	2,18	13496.15-97
БЭВ		39,82	39,05	38,61	13496.14-87
Питательность К.Е.	Не <0,80	0,73	0,72	0,75	МУ. 2002
Фосфор		0,22	0,23	0,22	26657-97
Кальций		1,22	0,77	0,5	30504-97
Каротин, мг/кг		38,54	81,12	74,88	13496.17-95

Влажность (общая)		20,25	62,55	59,39	13496.3-92
Нитраты, мг/кг	Не >500	867	238	105	13496.19-93

Отмечено высокое содержание каротина в травянистых кормах (74,9–81,1 мг/кг), особенно у пырея ползучего (100,5 мг/кг). Меньше его в осоках (87,4) и разнотравье (43,7 мг/кг). Анализ проб травы на содержание каротиноидов (Кар) и провитамина А (β-каротина) показал, что в летний период наибольшим содержанием суммарных Кар характеризовались злаки, в частности тот же пырей ползучий (β-кар – 366,4±13,6, сумма Кар – 1380,0±14,4 мкг/г сухой массы). В жирнокислотном составе листьев пырея, собранных во время вегетации (конец июля–начало августа), выявлено девять типов жирных кислот (ЖК). Сумма ЖК составляла 12,06±0,18, насыщенных ЖК – 3,29±0,23, ненасыщенных – 8,77±0,15 г/кг сухой массы. Содержание жирных кислот в зимнезеленом хвоще пестром увеличивалось зимой: ненасыщенных – в 13,1, насыщенных – в 3,3 раза. Основную часть ненасыщенных жирных кислот составляли пальмитиновая, олеиновая, линолевая и линоленовая. Выявлена высоконенасыщенная арахидоновая кислота. Данные свидетельствуют о полноценности зеленых кормов бизона в Якутии. Известно, что и витамин А, и ЖК крайне важны для роста, развития, размножения и поддержания нормальной жизнедеятельности животных.

В питомнике «Усть-Буотама» молодые бизоны, родившиеся в Канаде в 2004 и 2005 гг., начали спариваться в 2007 г. в возрасте 2–3 лет, принесли первое потомство весной 2008 г. в возрасте 3–4 лет. По данным взвешивания в марте 2006 г., первыми начали размножаться самки с большей массой тела (196,8±16,1 кг, вес не рожавших 166,1±9,1 кг). В 2023 г. здесь содержалось 42 бизона, включая 13 телят 2023 г. рождения. В питомнике «Тымпынай» находились 152 разновозрастных животных 2008–2022 гг. рождения, которых начали свозить сюда с 2009 г. Их первый гон отмечен в 2011 г., отел – в 2012 г. Массовое воспроизводство наблюдается с 2014 г. Всего за 16 репродуктивных периодов в питомниках получено более 250 телят. Параметры воспроизводства сходны с Канадой [5], что отмечалось нами ранее [14]. В Канаде наиболее успешный репродуктивный возраст у самцов составляет 7–12, у самок – 3–13 лет. В парке «Elk Island» самки характеризовались наибольшей воспроизводительной способностью в возрасте от 5 до 14 лет [15]. В Центральной Якутии самки достигли этого уровня в 5 лет и в большинстве своем сохраняют его по настоящее время.

Гон бизонов в питомнике «Усть-Буотама» проходит в июле–сентябре, отдельные случки наблюдались в октябре. В Канаде в Йеллоустонском

парке гон длится с середины июня до конца сентября с пиком между серединой июля и началом сентября, в парке «Wood Buffalo» – в июле–сентябре. Во многих районах гон наблюдался с июля по октябрь [9, 15], как и в питомнике «Усть-Буотама». Отел протекает в этом питомнике с начала апреля до июля с максимумом в апреле–мае. В апреле рождены 55,6 % телят, в мае – 34,6, в июне – 8,6, в июле – 1,2 %.

В питомнике «Тымпынай» отел и соответственно гон бизонов в 2015–2019 гг. проходили в растянутые сроки. В 2015 г. отел длился с апреля по октябрь с перерывом в июне–июле, в 2016 г. – с апреля по сентябрь с паузой в июне, в последующие годы – до ноября и даже декабря. Переуплотнение бизонов в вольерах, осенне-зимняя подкормка и отклонения в эструсе у самок привели к нарушению сезонности размножения. После выпуска части бизонов из этого питомника в естественные угодья в 2017 г., уменьшения их поголовья и пастбищной нагрузки сроки размножения постепенно сокращались в течение 3-х лет и нормализовались в 2021 г., когда все 34 теленка родились в мае–июне. Подобная пролонгация репродуктивных периодов не впервые отмечается у представителей рода *Bison* при полувольном содержании и искусственной подкормке. У зубров отел может растягиваться с начала мая по конец ноября, а доля позднеосенних телят достигать 18 % от их общего числа, они успешно выживают, но отстают в росте [16], что наблюдалось и в питомнике «Тымпынай». В Канаде отел бизонов проходит с конца апреля до середины августа, пик его приходится на период с 1 мая по 15 июня. В северных районах телята рождаются на 2 нед. позже, чем в южных [9].

Относительное количество успешно отелившихся самок в питомнике «Усть-Буотама» изменялось по годам от 46,2 до 92,3 %, в среднем составляло $69,3 \pm 5,4$ %. В парке «Elk Island» ежегодно участвовали в размножении около 40 % взрослых самцов и 50–70 % самок [15], что близко к нашим данным. На территориях с суровыми зимами участие самок в гоне и отеле бывает ниже 50 % [17]. В Якутии подобные низкие показатели их репродукции наблюдались только в первые два года размножения (46,2 и 53,8 %) и в 2012 г. (50,0 %).

Ежегодный прирост общего поголовья бизонов в питомниках «Усть-Буотама» и «Тымпынай» в 2008–2023 гг. составлял в среднем 16,5 % с колебаниями от 6,9 до 26,5 %. В группировке зубров в Беловежской пушке он варьировал от 6 до 24 %, в среднем был равен 11–15 % [18]. В вольной популяции горных зубров на Кавказе в 1960–1986 гг. средний ежегодный прирост составлял 7,4 % [19]. Прирост численности свободноживущих беловежских зубров, регулярно получавших подкормку, составлял в среднем 11 % [20]. Сравнение этих показателей свидетельствует о

нормальных темпах роста численности лесного бизона в Якутии, сходных с зубром – близкородственным лесным видом (*B. bonasus* L.)

Морфологические данные по бизонам, не подпускающим к себе человека, немногочисленны. Масса тела новорожденного теленка (самец) 27,5 кг, длина тела – 38,0 см, высота в холке – 31,0 см. По результатам измерений в октябре длина тела телят составляла в среднем $173,0 \pm 6,8$, высота в холке – $120,0 \pm 0,1$ см ($n = 3$). В марте в возрасте около 1 года длина тела у них достигала в среднем $189,1 \pm 3,1$ см, высота в холке – $126,2 \pm 1,8$ см ($n = 19$). По длине тела они превосходили одновозрастной молодняк, привезенный в 2011 г. из Канады ($155,5 \pm 4,5$ см, $n = 6$, $p < 0,01$), по высоте в холке ($123,8 \pm 2,6$ см) различия отсутствовали. Средняя масса самок составляла 178 кг, самцов – 192 кг. Средняя длина тела самок в возрасте 6 лет $232,5 \pm 5,9$ см, высота в холке – $165,0 \pm 6,0$ см ($n = 4$). Самка в возрасте 3 лет весила около 550 кг, 7 лет – 600 кг. У 7-летнего самца вес достигал 600 кг, длина тела составляла 2,70 м, косая длина – 1,70, высота в холке – 1,84, обхват шеи – 1,50, обхват груди – 2,40 м. У 7-летней самки эти показатели составляли соответственно 600 кг, 2,54,

1,65, 1,57, 1,23, и 2,24 м. Масса тела самца 8 лет около 750 кг, длина тела – 3,10 м, косая длина – 2,15 м, высота в холке – 1,91, обхват шеи – 1,90, обхват груди – 2,60 м. По литературным данным, максимальная масса тела самцов составляет 1 т и более, длина – 3,8 м. Самки примерно на 40 % мельче. По визуальной оценке, полновозрастные бизоны в питомниках «Усть-Буотама» и «Тымпынай» достигают такой кондиции.

Кровь характеризуется высоким содержанием эритроцитов ($7,9 \pm 0,58$), лейкоцитов ($5,2 \pm 0,16$) и гемоглобина ($120 \pm 7,56$). У телят содержание гемоглобина статистически значимо выше ($140 \pm 5,77$), чем у взрослых самок ($105 \pm 2,88$ г/л, $p < 0,01$). Весной этот показатель снижался у телят до $102,5 \pm 2,21$ г/л ($p < 0,01$). Получены данные по химическому составу шерстного покрова и температуре поверхности тела.

Многолетнее содержание бизонов на огороженных пастбищах позволило увеличить племенное стадо, начать их репатриацию в природу, что и было предпринято в 2017 и 2018 гг., когда были выпущены на волю две группы по 30 голов. Пунктом выпуска стал природный парк «Сиинэ» (площадь 1470 тыс. га) – долина р. Тымпынай и в целом бассейн среднего течения р. Синяя (см. рисунок). В прошедшие годы репатрированные в дикую природу бизоны активно осваивали мелководинные угодья по многочисленным таежным речкам и в долине р. Синяя в радиусе 30–40 км от питомника «Тымпынай». По наблюдениям с помощью квадрокоптера и спутниковой телеметрии, в созданной вольной группировке формируются ареал и пространственная структура, поддерживаются нормальные темпы воспроизводства, взаимодействие и интеграция особей и их групп при

рассеянном освоении территории как основы новой популяции.

Стадо состоит из групп по 20–30 голов. Основу их составляют самки с телятами и по несколько взрослых самцов. Большая часть быков держится отдельно по 2–3 особи. Некоторые из них удалялись на 60–200 км, но возвращались обратно. Зарегистрирован выход одиночного самца на берег р. Лена у пос. Тит-Ары. Зимой 2021/22 г. отдельно зимовали на участке Наача 2 самки с телятами.

В середине зимы часть бизонов подходит к питомнику, проявляя привязанность к месту рождения и подкормочным площадкам. Здесь возобновляется их подкормка, но они продолжают тебеневать и на пастбищах [21]. С одной стороны, это вносит элемент управления стадом, с другой – сохраняет у бизонов потребность в дополнительной среднезимней подкормке, задерживает развитие саморегулируемой популяции. Вместе с тем в локальных группах быков в местностях Орон-Бас, Сулбугур и др. подобная тяга к питомнику отсутствует.

В Кавказском заповеднике зубры после выпуска из загонов регулярно возвращались к ним и их принудительно отгоняли обратно. На заповедном участке Архыз на Кавказе в долине р. Кизгыч выпущенные на волю зубры жили 10 лет [22]. Территориальный консерватизм, как видно из изложенного выше, характерен и для лесных бизонов, выпущенных в Якутии. Со временем их подкочевки к питомнику «Тымпынай» также могут прекратиться, что уже наблюдается в группах взрослых самцов (см. выше).

Третий очаг обитания лесного бизона (17 особей) в Якутии создан в Сунтарском районе по инициативе местной администрации. Новый бизонарий «Тумара» находится в долине р. Талыгыр в 58 км юго-восточнее с. Кемпендяй. Он расположен на Лено-Вилойском междуречье и по характеру растительного покрова сходен с питомником «Тымпынай» находящемся на расстоянии около 330 км по прямой линии. По долинам травяных речек распространены осоково-вейниковые, разнотравно-вейниковые, злаково-осоковые и осоковоразнотравные луга с ерниками, благоприятные для лесного бизона. Первая партия из телят 2019 г. рождения доставлена сюда 13 марта 2020 г. Перевозку грузовым автотранспортом, занявшую два дня, бизоны выдержали хорошо. Вторая группа молодняка 2022 г. переселена 12 апреля 2023 г. Финансирование проекта осуществляется администрацией Сунтарского района.

В 2020 г. началось переселение лесных бизонов из Якутии в соседние области. В зоопарк

г. Новосибирск в 2020 г. переданы 3 экз., в Магаданскую область в 2022 и 2023 гг. – две группы по 10 голов, в Иркутскую область в 2023 г. – 5 особей.

Заклучение

Первоначальное разведение интродуцируемых видов диких копытных на огражденных природных территориях с последующим выпуском их на волю широко распространено в мировой практике и имеет важное значение в процессе адаптации животных к новым условиям среды обитания, выращивании молодняка, увеличении племенного стада и создании резерва поголовья для расселения в природу. Многолетнее содержание лесных бизонов в питомниках подтвердило их приспособленность к холодному климату, способность самостоятельно существовать в природно-климатических условиях Центральной Якутии. В питомниках поддерживается естественный прирост поголовья, обусловленный правильно выбранной технологией содержания, адекватной внешним условиям. Регион характеризуется благоприятными количественными и качественными показателями кормовой базы вида. Более того, здесь имеется практически свободная экологическая ниша для обитания лесного бизона в многочисленных мелкодолинных угодьях, которые мало осваиваются местными дикими копытными и сельскохозяйственным производством. Известно, что вместе с мохово-кустарниковыми болотами они покрывают до 15 % древней денудационной равнины Лено-Вилюйского междуречья [23]. Уникальное сочетание таежных массивов с открытыми и полукрытыми стациями с луговой и кустарниковой растительностью, типичное для Центральной Якутии, сыграло в голоцене определенную положительную роль в сохранении последних североазиатских бизонов, а в настоящее время способствует, как и текущее потепление климата, реакклиматизации их потомков в этом регионе. В совокупности с большими пространствами слабо измененных или ненарушенных ландшафтов это создает объективные экологические предпосылки для создания популяций лесного бизона в Центральной Якутии, его расселения в другие области прошлого ареала.

Пополнение питомников «Усть-Буотама» и «Тымпынай» интродуцентами из разных национальных парков Канады и периодический выпуск местных поколений в дикую природу будут способствовать поддержанию генетической гетерогенности стада, предотвращению инбредной депрессии. Требуется молекулярно-генетическая паспортизация поголовья в питомниках (ДНК-паспортизация) с целью индивидуальной идентификации особей, оценки генетического родства производителей и анализа структуры прошедших скрещиваний, определения вклада конкретных родителей в имеющееся потомство.

Литература

1. Флеров К.К. Зубр. Морфология, систематика, эволюция, экология. М.: Наука; 1979. С. 9–127. Flerov K.K. European bison. Morphology, systematics, evolution, ecology. Moscow: Nauka; 1979, pp. 9–127. (In Russ.)
2. Русанов Б.С. Ископаемые бизоны Якутии. Якутск: Кн. изд-во; 1975. 145 с.
Rusanov B.S. Fossil bison of Yakutia. Yakutsk: Yakutsk Publishing House; 1975. 145 p. (In Russ.)
3. Боескоров Г.Г. О времени вымирания мамонтовой фауны на территории Якутии. В кн.: Наземные позвоночные Якутии: экология, распространение, численность. Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН; 2002. С. 102–110. Boeskorov G.G. On the time of extinction of mammoth fauna in the territory of Yakutia. In: Terrestrial vertebrates of Yakutia: ecology, distribution, number. Yakutsk: YaF Publishing House SB RAS; 2002, pp. 102–110. (In Russ.)
4. Протопопов А.В., Протопопова В.В., Плихт Й.В.Д. Лесные экосистемы позднего плейстоцена Якутии. Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2018;25(3): 28–35. Protopopov A.V., Protopopova V.V., Plikht J.v.d. Forest ecosystems of the late Pleistocene of Yakutia. Arctic and Subarctic Natural Resources. 2018;25(3):28–35. (In Russ.)
5. Reynolds H.W., Gates C.C., Glaholt R.D. Bison (Bison bison). In: Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press; 2003, pp. 1009–1060.
6. Усанова В.М. Отчет по геоботаническому описанию опорных пунктов изучения воднотермической мелиорации луговых угодий в колхозе им. Энгельса Горного района Якутской АССР (рукопись). Якутск: Фондовый материал Института биологии ЯФ СО АН СССР; 1960. 23 с.
Usanova V.M. Report on geobotanical description of the reference points for the study of water-thermal reclamation of grasslands in the collective farm named after Engels, Gorny District, Yakut ASSR (manuscript). Yakutsk: Material of the Institute of Biology, YaF SB AS USSR; 1960. 23 p. (In Russ.)
7. Сафронов В.М., Сметанин Р.Н., Степанова В.В. Интродукция лесного бизона в Центральной Якутии. Российский журнал биологических инвазий. 2011;(4): 50–71. Safronov V.M., Smetanin R.N., Stepanova V.V. Introduction of forest bison in Central Yakutia. Russian Journal of Biological Invasions. 2011;(4):50–71.
8. Strong W.L., Gates C.C. Wood bison population recovery and forage availability in Northwestern. Journal of Environmental Management. 2009;90(1):434–440.
9. Gates C.C., Freese C.N., Gogan P.J., Kotzman M. American Bison:

Status Survey and Conservation Guide- lines 2010. Gland, Switzerland: IUCN; 2010. 135 p.

10. Банников А.Г., Шварц С.С. Есть ли тайга в Канаде? Природа. 1970;(9):34–41. Bannikov A.G., Schwarz S.S. Is there a taiga in Canada? Priroda. 1970;(9):34–41. (In Russ.)

11. Карavaев М.Н. Растительный покров. Якутия. М.: Наука, 1965. С. 247–292. Karavaev M.N. Vegetation cover. Yakutia. Moscow: Nauka, 1965, pp. 247–292. (In Russ.)

12. Жесткова И.А. Об экологии и поведении зубра в Хоперском заповеднике. Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1988;93(4):30–38. Zhestkova I.A. About ecology and behaviour of European bison in the Khopersky Reserve. Bulletin of MOIP. Biol. department. 1988;93(4):30–38. (In Russ.)

13. Hawley A.W.L., Hudson R.J., Drew K.R., Bas- kin L.M. Bison farming in North America. In: Hudson R.J. (ed.) Wildlife production systems: Economic utilisation of wild ungulates. Cambridge: Cambridge University Press; 1989, pp. 346–62.

14. Safronov V.M., Zakharov E.S., Smetanin R.N. Wood bison (*Bison bison athabasca* Rhoads, 1898) in Central Yakutia. In: 31st International Union of Game Biologists Congress, 27–29 August, 2013. Brussels; 2013. P. 291.

15. Wilson G., Olson W., Strobeck C. Reproductive success in wood bison (*Bison bison athabasca*) established using molecular techniques. Canadian Journal of Zoology. 2002;80(9):48–80.

16. Дерябина Т.Г. Состояние популяции европейского зубра в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике. В кн.: Сохранение разнообразия охотничьих животных и охотничьего хозяйства России. М.: Изд-во РГСАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева; 2009. С. 340–343. Deryabina T.G. State of the European bison population in the Polesky State Radiation and Ecological Reserve. In: Conservation of the diversity of game animals and hunting economy of Russia. Moscow: K.A. Timiryazev RNSAU-MSHA Publishing House; 2009, pp. 340–343. (In Russ.)

17. Kirkpatrick J.F., Gudermuth D.F., Flagan R.L., et al. Remote monitoring of ovulation and pregnancy of Yellowstone bison. Journal of Wildlife Management. 1993;57(2):407–412.

18. Данилкин А.А. Полорогие (Bovidae). Млекопитающие России и сопредельных регионов. М.: Т-во научных изданий КМК; 2005. 550 с. Danilkin, A. A. Bovidae. Mammals of Russia and adjacent regions. Moscow: KMK Scientific Publishing House; 2005. 550 p. (In Russ.)

19. Немцев А.С., Раутиан Г.С., Пузаченко А.Ю. и др. Зубр на Кавказе. М.; Майкоп: Изд-во «Качество»; 2003. 292 с.

Nemtsev A.S., Rautian G.S., Puzachenko A.Y., et al. European bison in the Caucasus. Moscow; Майкоп: Publishing House “Kachestvo”; 2003. 292 p. (In

Russ.)

20. Корочкина Л.Н., Кочко Ф.П. Динамика численности вольноживущих зубров Беловежской пушчи. Заповедники Белоруссии. 1983;(7):52–89. Korochkina L.N., Kochko F.P. Population dynamics of free-living European bison in Belovezhskaya Pushcha. Reserves of Belorussia. 1983;(7):52–89. (In Russ.)

21. Сметанин Р.Н., Сафронов В.М. Интродукция лесного бизона в Якутии. В кн.: Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териографии. Материалы конференции. Ростов-на-Дону. 17–19 апреля 2019 г. М.: Т-во науч. изданий КМК; 2019. С. 267–269. Smetanin R.N., Safronov V.M. Introduction of forest bison in Yakutia. In: Mammals of Russia: faunistics and zoogeographical issues. Conference materials. Rostov-on-Don. 17-19 April 2019. Moscow: KMK Scientific Publishing House; 2019. pp. 267–269. (In Russ.)

22. Калугин С.Г. Восстановление зубра на северо-западном Кавказе. В кн.: Труды Кавказского государственного заповедника. Вып. 10. М.: Лесная промышленность; 1968. С. 3–94. Kalugin S.G. Restoration of European bison in the north-western Caucasus. In: Proceedings of the Caucasian State Reserve. Issue 10. Moscow: Lesnaya Promyshlennost; 1968, pp. 3–94. (In Russ.)

23. Егоров А.Д. Химический состав кормовых растений Якутии. М.: Изд-во АН СССР; 1960; 336 с. Egorov A.D. Chemical composition of fodder plants of Yakutia. Moscow: Academy of Sciences of the USSR; 1960. 336 p. (In Russ.)

ОСОБЕННОСТИ ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЕСТРОЦВЕТНОЙ СВИТЫ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ В РАЙОНЕ ОЙ-МУРАНСКОГО РИФОВОГО МАССИВА (ЯКУТИЯ)

П. Н. Колосов

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН

Введение

В Национальном парке «Ленские Столбы» и сопредельных районах юго-востока Сибирской платформы выполнены детальные палеонтолого-стратиграфические, литологические, фациальные, тектонические и палеогеографические исследования. Библиография очень обширная, она приведена во многих книгах и статьях (например, [1–7]). Существуют детальные монографические описания фауны и водорослей с тщательным обоснованием ярусных подразделений нижнего кембрия. Эти результаты изложены в капитальных монографиях [2, 4, 5, 7], а также в последующих статьях [8–10]. Разнообразие организмов на востоке Сибирской платформы было высочайшим для раннего кембрия всего мира, поэтому перечисленные публикации послужили фактологической основой для обоснования Национального парка «Ленские Столбы» в качестве объекта Всемирного наследия, включенного в Список ЮНЕСКО [11–13]. 2 июля 2022 г. исполнилось 10 лет со дня признания парка Наследием всего человечества.

Одним из выдающихся объектов мирового значения в раннем кембрии в среднем течении р. Лена является Ой-Муранский массив (рис. 1) Западно-Якутского грандиозного барьерного рифа. Именно отсюда произошли рифовые сообщества, представленные известковыми водорослями и многоклеточными скелетными животными (рис. 2) [14–16]. Ой-Муранский рифовый массив хорошо представлен в обнажениях Быдьянгая, Негюрчене, Ой-Муран и др., в которых прекрасная сохранность, высокое разнообразие рифовой фауны создают основу для детальных исследований по палеоэкологии и популяционной динамике древнейшей рифовой биоты многоклеточных организмов и низших водных растений. Для раннекембрийского органического мира Западно-Якутский барьерный риф, протягивавшийся вдоль палеоэкватора на 2000 км, имел такое же значение, какое имеет в наши дни Большой Барьерный риф, расположенный у берегов Австралии. Ой-Муранский рифовый массив (риф) как фрагмент самого раннего на Земле рифа является идеальным объектом изучения рифовых и околорифовых фаций,

палеоклиматических изменений в начале первой парниковой эпохи в фанерозойской истории Земли. Благодаря этому район Ленских Столбов стал полигоном для многочисленных полевых палеонтологических, стратиграфических, седиментологических и палеоэкологических исследований. Методы и материалы

Для изучения среды осадконакопления карбонатных пород существенна их окраска на свежем сколе [17]. Красную или бордовую окраску известняки нередко приобретают вследствие наличия в них железистого пигмента, что характерно для накопления карбонатных осадков во внутренних мелководных бассейнах. Светлая окраска указывает на отсутствие в известняках следов пигментов; такие осадки характерны для более глубоких внутренних бассейнов. Темно-серая и черная окраски известняков свидетельствуют об их образовании в еще более глубоких водных условиях с сохранением в породе органического вещества и сульфидов железа в результате их быстрого захоронения [17].



Рис. 1. Фрагмент Ой-Муранского рифового массива



Рис. 2. Органогенный известняк с остатками рифогенной биоты раннего кембрия в Ой-Муранском рифовом массиве

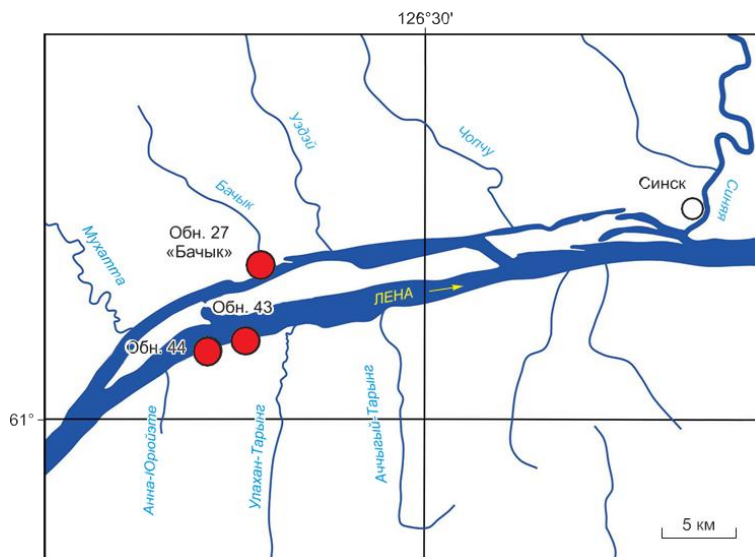


Рис. 3. Местоположение изученных обнажений

Исходным материалом статьи служит детальнейшее (по сантиметрам) полевое послыжное описание верхней половины пестроцветной свиты нижнего кембрия в наиболее обнаженных разрезах (рис. 3), приуроченных к мелководному околорифовому участку нормально-соленого бассейна и расположенных в непосредственной близости к Ой-Муранскому фрагменту Западно- Якутского барьерного рифа. Детальное описание отложений всего нижнего кембрия было выполнено автором совместно с А.К. Бобровым и А.К. Вальковым в 1965 г. во время продолжительных полевых работ в районе, ныне относящемся к Национальному парку «Ленские Столбы».

Основная часть

В районе Ленских Столбов в нижнем кембрии К.К. Зеленовым [18] были выделены восточная (преимущественно известняки), переходная (рифогенные известняки) и западная (в основном доломиты) фациальные области, т. е. открытый нормально-соленый, переходный (рифовый) и лагунный засоленный (засоленный) осадочные бассейны (рис. 4). На северном склоне Алданской антеклизы их существование определялось тектоническим фактором и аридным климатом. На фоне прогибания дна бассейна осадконакопления [2] имели место трансгрессии и регрессии. В пестроцветное время с ними связано частое переслаивание известняков светло-серых, розовато-серых чистых и известняков бордовых глинистых (рис. 5). Это результат очень частого колебания уровня моря, которое отражается во многих обнажениях, расположенных в западной околорифовой мелководной части нормально-соленого бассейна. Очень частая трансгрессивно-регрессивная цикличность осадконакопления наблюдается в обнажениях 27, 43 и 44 [19].

Обнажение 27 («Бачык») расположено на левом скалистом берегу р. Лена в районе устья руч. Бачык (см. рис. 3); содержит отложения околорифовой фации [5, с. 53, слои 5 и 6; 7, с.110, 114, слои 5 и 6]. Как и в других естественных обнажениях рассматриваемого района (открытого нормально-соленого бассейна), здесь нижняя часть пестроцветной свиты не вскрывается. Обнаженный интервал свиты видимой мощностью 125 м имеет следующее строение (снизу вверх):

1. Переслаивание: а) известняков: светло-серых пелитоморфных, розовато-серых неясно-слоистых и бордовых глинистых, некоторые слои содержат обломки трилобитов; б) мергелей темно-бордовых неясно-слоистых и зеленых слоистых, реже трещиноватых (мощности слоев от 0,1 м до 1–2 м); в) чопчунский маркирующий пласт мощностью

2 м, представленный светло-серыми и серыми известняками. В его подошве геодезическим теодолитом установлена абсолютная отметка 126,77 м над уровнем моря; г) тонкое переслаивание известняков розовато-серых, светло-серых и известняков бордовых слабоглинистых.

2. Переслаивание: а) известняков бордовых глинистых неясно-слоистых, с крупно-раковистым изломом и пятнистых розовых, со светлыми пятнами, чистых пелитоморфных слоистых и неслоистых; б) мергелей бордовых, светло-бордовых (мощности слоев 0,2–1,0, реже 1,5 м); в) саккырыский маркирующий пласт мощностью 2,21 м, подробно рассмотренный ниже.

3. Переслаивание известняков: а) бордовых слабоглинистых тонко- и толстоплитчатых, реже неясно-слоистых; б) фиолетово-розовых чистых пелитоморфных слоистых и неясно-слоистых, местами пятнистых; в) светло-серых пелитоморфных чистых, с мелкобугристыми плоскостями напластования.

4. Пачка мергелей бордовых неясно-слоистых, с раковистым изломом.

Разрез «Бачык» заканчивается согласно перекрывающей пестроцветную свиту переходной свитой, нижняя часть которой сложена преимущественно доломитами и известняками водорослевыми.

Далее приводится детальнейшее описание верхней половины пестроцветной свиты, показывающее частую трансгрессивно-регрессивную цикличность осадконакопления.

В чопчунском маркирующем пласте (2 м), а также в подстилающих (5,42 м) и перекрывающих (8,6 м) отложениях встречено частое переслаивание известняков чистых (без заметных примесей) и глинистых, а также мергелей бордовых в следующей последовательности (здесь и далее описание разрезов снизу вверх):

1. Известняк светло-серый. Мощность слоя (здесь и далее). 19 см.
2. Мергель бордовый с фиолетовым оттенком. 43 см.
3. Известняк светло-серый и розовый пелитоморфный. 25 см.
4. Известняк или мергель бордовый глинистый. 10 см.
5. Известняк розовый пелитоморфный. 17 см
6. Известняк бордовый глинистый, в кровле пятнисто-полосчатый известняк (15 см). 38 см.
7. Известняк светло-серый, серый, в кровле слойка желтоватый. 20 см.
8. Мергель бордовый. 25 см.
9. Известняк светло-серый пелитоморфный. 24 см.
10. Известняк розовый слабоглинистый. 27 см.
11. Известняк светло-серый пелитоморфный. 25 см.

12. Мергель бордовый. 20 см.
13. Известняк светло-серый чистый. 32 см.
14. Мергель бордовый. 11 см.
15. Известняк светло-серый чистый. 16 см.
16. Мергель бордовый. 45 см.
17. Известняк светло-серый пелитоморфный. 32 м.
18. Мергель бордовый, в кровле прослоек (14 см) известняка фиолетового пятнистого слабоглинистого с трилобитами. 98 м.

Выше чопчунский маркирующий пласт (2 м), представленный известняками следующих разностей:

19. Розовый чистый в подошве (5 см), а выше зеленовато-серый неслоистый. 34 см.
20. Розовый и зеленовато-серый. 15 см.
21. Бордовый слабоглинистый. 19 см.
22. Розовый со светлыми с фиолетовым оттенком пятнами. 22 см.

23. Розово-фиолетовый чистый с археоциатами. 12 см.

24. Розовый чистый в подошве (10 см), выше переходящий в бордовый. 25 см.

25. Светло-серый с розоватым оттенком. 15 см.

26. Бордово-розовый слабоглинистый. 38 см.

27. Светло-серый с розовыми пятнами, в кровле розовый. 24 см.

Выше чопчунского пласта залегает толща, которая состоит в основном из известняков и содержит единичные слои мергеля (№ 34) и доломита известковистого (№ 44)

28. Бордовый глинистый. 21 см.

29. Светло-серый в подошве прослоя, розовый пятнистый в кровле. 20 см.

30. Бордовый глинистый. 21 см.

31. Светло-серый водорослевый пелитоморфный, очень чистый. 20 см.

32. Бордовый глинистый. 22 см.

33. Розовый цианобактериальный чистый неслоистый. 20 см.

34. Мергель бордовый неясно-слоистый. 122 см.

35. Светло-серый с трилобитами. 45 см.

36. Бордовый глинистый. 15 см.

37. Светло-серый водорослевый. 33 см.

38. Бордовый глинистый. 37 см.

39. Светло-серый. 26 см.

40. Темно-бордовый глинистый слоистый. 35 см.

41. Светло-серый цианобактериальный пелитоморфный чистый неслоистый. 19 см.

42. Бордовый сильноглинистый неясно-слоистый. 87 см.

42. Светло-серый с розовыми пятнами, пелитоморфный неслоистый. 8 см.

44. Доломит известковистый сиреневый со светло-желтыми пятнами и полосками, слоистый чешуйчатый. 41 см.

45. Светло-серый до белого, водорослевый чистый, в кровле розовый. 30 см.

46. Бордовый глинистый. 13 см.

47. Розовый цианобактериальный чистый, изменчивой мощности. 13–17 см.

48. Светло-серый, изменчивой мощности, с трилобитами. 9–15 см.

49. Бордовый глинистый и розовый, относительно чистый. 8–10 см.

50. Светло-серый, розоватый чистый. 15 см.

51. Бордовый глинистый. 8–11 см.

52. Розовый водорослевый чистый неслоистый, изменчивой мощности. 10–22 см.

53. Бордовый глинистый. 11–15 см.

54. Розовый чистый. 16 см.

55. Бордовый глинистый. 12 см.

56. Розовый слабопятнистый чистый, лишь в верхних 8 см с тонкими прослоечками глины. 38 см.

57. Светло-серый до белого, чистый пелитоморфный неслоистый, сильно трещиноватый, верхние 5 см прослоя розоватые. 22 см.

58. Бордовый сильноглинистый слоистый. 18 см.

59. Розовый пятнистый чистый. 10 см.

60. Светло-серый до белого, чистый пелитоморфный, верхние 5 см розоватые с фиолетовым оттенком. При выветривании порода разрушается в мелкую дресву. 38 см.

Выше по разрезу наблюдается мощная толща переслаивания мергелей бордовых и известняков светло-серых, розовых и пятнистых. Верхняя часть толщи представлена переслаиванием известняков водорослевых и глинистых. На ней залегают доломиты и известняки переходной свиты нижнего кембрия.

Обнажение 43 расположено на правом бере- гу р. Лена в 3,4 км выше устья руч. Улахан- Тарынг (см. рис. 3). Здесь чопчунский маркирующий пласт (2,47 м) представлен следующими слоями известняков:

1. Светло-серый до почти белого, относительно чистый и розовый, местами почти темно-бордовый глинистый. 10,5 м.

2. Светло-серый, у плоскостей наложения пятнистый, пятна светло-розовые. 14 см.
3. Светло-серый или белый. 16,5 см.
4. Бордовый глинистый. 10 см.
5. Светло-серый, розоватый, в верхней части (5 см) светло-розовый. 24 см.
6. Бордовый. 8 см.
7. Розовато-серый слабопятнистый. 17 см.
8. Бордовый слабоглинистый. 8 см.
9. Розовый, почти чистый известняк, с прослойками более глинистого. 90 см.
10. Бордовый глинистый. 8 см.
11. Светло-серый чистый с розовыми пятнами. 10 см.
12. Желтовато-серый светлый чистый с прослоечком (3 см) у кровли. 17 см.
13. Слаборозовый. 14 см.

Непосредственно выше чопчунского пласта залегают известняки: бордовый глинистый слоистый (11 см); светло-серый, желтоватый чистый (28 см); бордовый глинистый слоистый, с чешуйчатой отдельностью. В 0,2 м от подошвы слоя прослой (50 см) известняка более чистого, чем в подошве и кровле. 125 см.

Саккырырский маркирующий пласт (2,21 м) по своему строению неоднороден, представлен следующими прослойками известняков:

1. Розовый пятнистый. 32 см.
2. Светло-серый до белого, в кровле прослойка желтоватый и слаборозовый. 10 см.
3. Розовый слабопятнистый, комковатого облика. 42 см.
4. Светло-серый, светло-розовый цианобактериальный. 25 см.
5. Розовато-серый. 18 см.
6. Розовый. 20 см.
7. Светлый желтовато-розовый. 32 см.
8. Розовый до бордового, пятнистый. 42 см. На охарактеризованном пласте залегают известняк бордовый глинистый, видимой мощностью 0,5 м. Выше осыпь, в которой наблюдаются вначале (20 м) глыбы преимущественно известняков бордовых, а выше по склону (и разрезу) – известняков водорослевых серых и пятнисто-полосчатых.

Обнажение 44 расположено на правом берегу р. Лена в 3,5 км ниже устья ключа Анна-Юрюйте или в 6,0 км выше устья руч. Улахан-Тарынг (см. рис. 3). Саккырырский маркирующий пласт (2,66 м) здесь примыкает к Ой-Муранскому рифовому массиву. Пласт представлен одним слоем и шестью прослойками известняков:

1. Фиолетово-розовый или розовый пятнистый, с характерной мелкобугристой слоистостью, водорослевый пелитоморфный, очень крепкий. 154 см.
2. Бордовый с зеленовато-серыми пятнами. 27 см.
3. Красно-розовый с пятнами и светло-серый, очень крепкий. 27 см.
4. Бордово-фиолетовый темный неслоистый крепкий. 19 см.
5. Красно-бурый глинистый комковатый, с хиолитами и обломками трилобитов. 18 см.
6. Бурый или темно-бордовый глинистый неслоистый. 17 см.

Саккырырский маркирующий пласт перекрывается слоем (1,3 м) известняка розового или серого с розоватым оттенком. Со стороны лагунного засоленного бассейна (западного борта массива) на этом уровне развиты доломиты серые глинистые, участками водорослевые.

Заключение

В пестроцветное время раннего кембрия территория современного Национального парка «Ленские Столбы» испытала продолжительный период частых незначительных трансгрессий и регрессий, которые в районе Ой-Муранского рифа отражены в относительно тонком ритмичном чередовании слойков (от 3–5 до 10–20, реже 30–40 см) известняков светло-серых, розовато-серых чистых (без заметных примесей пигментов) и бордовых глинистых с примесями железистых пигментов. Некоторые слойки относительно чистых серых и розовато-серых известняков имеют изменчивую мощность и содержат остатки цианобактерий и водорослей. Происхождение таких слойков связано с породообразующей деятельностью указанных микроорганизмов. Приведенный фактический материал представляет дополнительную информацию об околорифовой фации Западно-Якутского грандиозного барьерного рифа и геологических особенностях нефтегазо-носной территории Якутии.

Литература

1. Бобров А.К. Геология Предбайкальского краевого прогиба (северо-восточной его части): строение и перспективы нефтегазоносности. М.: Наука; 1964. 228 с.
2. Хоментовский В.В., Репина Л.Н. Нижний кембрий стратотипического разреза Сибири. М.: Наука; 1965. 200 с.

3. Розанов А.Ю., Миссаржевский В.В. Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов кембрия. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 148). М.: Наука; 1966. 127 с.
4. Ярусное расчленение нижнего кембрия. Стратиграфия. Отв. ред. А.Ю. Розанов, Б.С. Соколов. М.: Наука; 1984. 184 с.
5. Кембрий Сибири. Отв. ред. А.Ю. Розанов, Л.Н. Репина, М.К. Аполлонов и др. Новосибирск: Наука; 1992. 135 с.
6. Колосов П.Н. Библиография по геологии, палеонтологии и стратиграфии кембрийских отложений ПП «Ленские Столбы». Природный парк «Ленские Столбы»: прошлое, настоящее и будущее = Nature park «Lena Pillars»: past, present and future. Якутск: ИБПК СО РАН; 2007:276–293.
7. Варламов А.И., Розанов А.Ю., Хоментовский В.В. и др. Кембрий Сибирской платформы. Книга I: Алдано- Ленский регион. М., Новосибирск: ПИН РАН; 2008. 300 с.
8. Розанов А.Ю., Маоян Жу, Пак К.Л., Пархаев П.Ю. 2-й Китайско-Российский симпозиум по расчленению нижнего кембрия. Палеонтологический журнал. 2008; (4):102–107.
9. Rozanov A.Yu., Parkhaev P.Yu., Shabanov Yu.Ya. et al. The 13th International conference of the Cambrian Stage Subdivision Working Group. Episodes. 2008; 1(4):440–441.
10. Rozanov A.Yu., Khomentovsky V.V., Shabanov Yu.Ya. et al. To the problem of stage subdivision of the Lower Cambrian. Stratigraphy and Geological Correlation. 2008;16(1):1–19.
11. Колосов П.Н. О геологических объектах Национального природного парка «Ленские Столбы», имеющих мировое значение. Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. Н.Г. Соломонова, А.П. Исаева, Е.И. Иванова (ред.). Якутск: Изд-во Якутского университета; 2001: 20–27.
12. Колосов П.Н. Район Ленских Столбов — выдающийся пример начала биоразнообразия на Земле. Якутск: Бичик; 2008. 64 с.
13. Колосов П.Н. Выдающиеся универсальные ценности Природного парка «Ленские Столбы». Якутск: ОАО «Медиа-холдинг «Якутия»; 2010. 120 с.
14. Асташкин В.А., Савицкий В.Е. Рифовые системы кембрия и перспективы нефтегазоносности Западной Якутии. Основные проблемы геологии и геофизики Сибири. (Тр. СНИИГиМС, вып. 250). Новосибирск; 1977:58–70.
15. Савицкий В.Е., Асташкин В.А. Роль и масштабы рифообразования в кембрийской истории Сибирской платформ.

Геология рифовых систем кембрия Западной Якутии. (Тр. СНИИГГМС, вып. 270). Новосибирск: СНИИГГМС; 1979:5–18.

16. Розанов А.Ю. Центры происхождения кембрийских фаун. Международные геологический конгресс. 26-я сессия. Доклады сов. геологов. Палеонтология. Стратиграфия. М.: Наука; 1980:30–34.

17. Wilson J.L. Carbonate Facies in Geologic History. New York: Springer; 1975. 471 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-6383-8>

18. Зеленев К.К. Литология нижнекембрийских отложений северного склона Алданского массива. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 8). М.: Изд-во АН СССР; 1957. 122 с.

19. Бобров А.К., Колосов П.Н., Вальков А.К. Сопоставление отложений нижнего кембрия восточной и западной фациальных областей северного склона Алданского щита. Тектоника, стратиграфия и литология осадочных формаций Якутии. (Доклады на XVII науч. Сессии Якут. филиала Сиб. отдния АН СССР). Якутск: Якуткнигоиздат; 1968:103–114.

ПОИСК ПЕРЕХОДНЫХ СЛОЕВ ОТ ВЕНДА К КЕМБРИУ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

А. А. Семенов¹, А. Е. Чемезов¹, С. В. Рожнов², Н. А. Скорлотова², А.
В. Прокопьев³, А. Ю. Розанов²

¹*Национальный парк «Ленские столбы», Якутск*

²*Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка РАН, Москва*

³*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск*

Основные типовые разрезы нижнего кембрия находятся на территории национального парка «Ленские столбы», благодаря которым парк признан ЮНЕСКО объектом мирового научного и эстетического наследия. Однако самые низы томмотского яруса мощностью около 10 м в разрезах на территории парка не вскрыты. Стратотип томмотского яруса находится на р. Алдан (обнажение Дворцы). На территории парка для изучения нижней границы кембрия и, соответственно, томмотского яруса, в 1960-е гг. были пробурены несколько скважин, вскрывавших эти отложения. Однако позднее керн этих скважин был утрачен. Поэтому возникла необходимость переизучения здесь томмотского яруса, для чего нужно наметить подходящее место для бурения неглубоких скважин на территории национального парка. По правому берегу в районе приблизительно от местности Ой-Муран (который находится на левом берегу) до классических обнажений на правом берегу до п. Исить бурение существенно затруднено из-за достаточно мощных 10–15-метровых аллювиальных отложений р. Лена и глыбовых осыпей с крутых склонов. Единственным возможным местом для успешного бурения, при котором уже на глубине 20–30 м можно вскрыть колонковой скважиной низы томмотского яруса и верхи венда, оказался левый берег р. Лена в районе руч. Тик-Тириктех. Однако левый берег р. Лена не входит в территорию парка «Ленские столбы».

Предварительное изучение космических аэрофотоснимков позволило наметить место в верхнем течении р. Буотома, где можно разместить буровую установку, достоверно вскрыть неглубокой скважиной необходимый интервал до верхов венда и изучить выходы на поверхность вышележащих отложений. Для предварительного обследования этого района по аэрофотоснимку было намечено место для посадки вертолета и организованы короткие экспедиционные исследования. Во время полевых работ здесь было размечены слои в нижней части скального обнажения красноцветной (пестроцветной)

свиты, перекрытой серыми доломитами на левом берегу р. Буотома (рис. 1). Послойно были отобраны образцы с археоциатами для дальнейшего изготовления шлифов и перспективные для находок мелкораконной фауны породы для растворения. После лабораторной обработки были определены археоциаты *Ajacicyathus* cf. *anabarensis* (Vol.), *A.* cf. *tkatschenkoii* (Vol.); хиолиты *Costathea clinisepta* и *Allathea degeeri*; сабеллитиды *Sabellidites*(?) и другие остатки мелкораконной фауны (рис. 2). Особый интерес могут представлять миллиметровые кубки археоциат с хорошо сохранившейся наружной поверхностью. Их дальнейшее изучение может принести важные данные по морфологии и систематике древнейших представителей археоциат. В целом указанный комплекс окаменелостей уверенно указывает на томмотский возраст изученных слоев и, вероятнее всего, на среднюю часть яруса.



Рис. 1. Изученный разрез на левом берегу р. Буотома

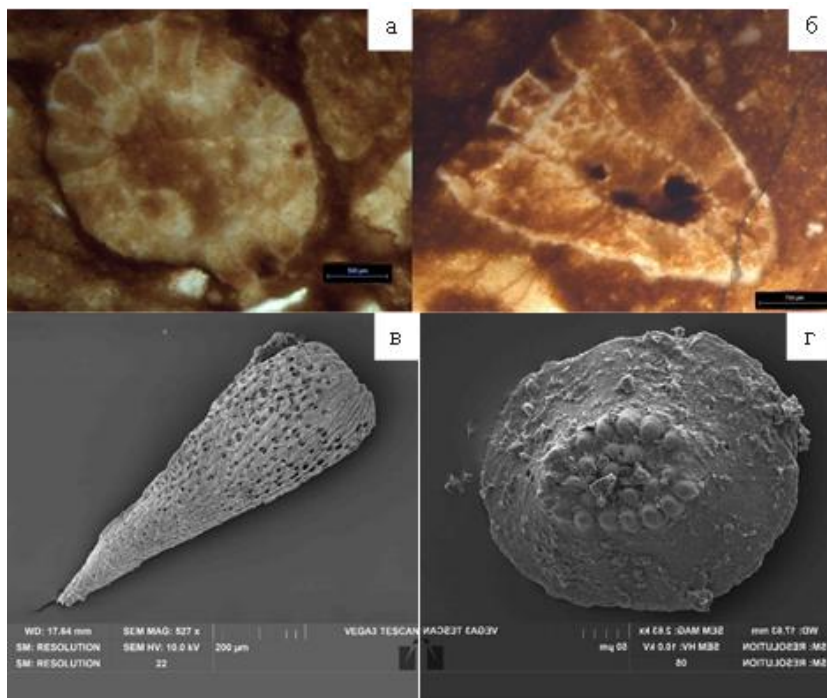


Рис. 2. Шлифы с остатками археоциат (а, б) и некоторые представители мелкораквиной фауны (в, г)

10 ЛЕТ ОБЪЕКТУ ЮНЕСКО – НАЦИОНАЛЬНОМУ ПАРКУ «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

П. Н. Колосов¹, Л. Д. Киприянова², Е. И. Михайлова³, А. А.
Семёнов⁴

¹*Институт геологии алмаза и благородных металлов, г. Якутск,*

³*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г.
Якутск,*

⁴*НП «Ленские столбы», г. Якутск,*

Введение

Научные исследования раннекембрийских отложений района Ленских столбов начались с 1850 г., когда Н. Г. Меглицкий обнаружил археоцитаты у села Синска. Наряду с учеными Москвы, Ленинграда (Санкт-Петербурга) и Новосибирска весомый вклад в изучение геологии, тектоники, стратиграфии и палеонтологии кембрия внесли геологи якутских экспедиций А. К. Бобров, Г. В. Бархатов, Д. К. Горнштейн и др., а также ученые Института геологии ЯФ СО АН СССР (в настоящее время Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН – далее Институт геологии) А. К. Бобров, А. К. Вальков, П. Н. Колосов, В. И. Коршунов, С. В. Нужнов и В. А. Сысоев. За несколько лет до официальных решений РС (Я) о парке в институте были выполнены работы, способствовавшие созданию Природного парка «Ленские столбы», и в дальнейшем – продвижению его в Список ЮНЕСКО – признанию Всемирным наследием человечества. Институт геологии внес весомый вклад в усиление статуса парка – от регионального до общенационального федерального. Так, по заявке Министерства природных ресурсов и экологии РФ (далее – МПР РФ) в марте 2017 г. в институте были подготовлены: описание всех геолого-стратиграфических объектов и местонахождений палеонтологических захоронений, подлежащих охране, изучению и рекламированию; а также экспертное заключение. На основании этих документов МПР РФ в 2019 г. принято решение о переходе Природного парка РС (Я) в ведение федерального министерства с сохранением прежнего наименования – Национальный парк «Ленские столбы», который стал brandname мирового уровня.

2 июля 2022 г. Национальному парку «Ленские столбы» исполняется 10 лет в авторитетном статусе мирового уровня – Высшей универсальной ценности (ВУЦ) человечества. Наиболее значимым, имеющим

универсальное значение в парке является кембрий, богатый разнообразной уникальной фауной. По признанию экспертов МСОП здесь присутствуют целые ископаемые сообщества, представленные восемью типами и более чем тысячами описанными видами биоты. Это достижение является итогом многолетних фундаментальных междисциплинарных исследований яркой плеяды палеонтологов. Образцом профессионализма и легендой научной принципиальности признаны ученые-исследователи нижнекембрийских отложений в Якутии: И. П. Атласов, Д. К. Зеgebарт, О. В. Флерова, Е. В. Лермонтова, Н. А. Архангельская, В. Н. Григорьев, А. К. Бобров, К. К. Зеленев, Ф. Г. Гурари, Н. В. Покровская, М. Л. Кокоулин, И. Т. Журавлева, Н. П. Суворова, Л. Н. Репина, В. В. Хоментовский, А. Ю. Розанов, П. Н. Колосов, чьи научные труды послужили основой развития палеонтологии, геологии, эволюционной биологии и др.

В 1934 г. Е. В. Лермонтова начала пересмотр коллекций трилобитов, собранных А. Л. Чекановским, А. Г. Ржонницким, И. П. Атласовым, О. В. Флеровой и другими, сделала очень важное заключение: между устьями рек Синяя и Буотама имеется классический разрез нижнего кембрия [1]. На основе этого заключения в дальнейшем были расширены детальные палеонтолого-стратиграфические исследования. В итоге разрезы по р. Лене между селами Исит и Еланка приобрели мировое значение. Одним из важных результатов научных исследований является установление факта, что современная территория Якутии более 500 млн лет назад являлась центром (или одним из таковых) массового происхождения и распространения впервые на Земле скелетных морских животных [2, 3]. Это подтверждено участниками Международных научных конференций, включающих осмотр отложений и экскурсии, проведенных здесь в 1973, 1981, 1990 и 2008 годах. Ярусный разрез нижнего кембрия, разработанный на основе материалов по Сибирской платформе, широко используется в России.

Выдающиеся универсальные ценности парка

Сибирская платформа в раннем кембрии была обособленным континентом, находилась у палеоэкватора, стала центром происхождения и расселения раннекембрийских скелетных организмов [1, 2]. Выдающаяся универсальная ценность парка содержится в скалах («архивах»), хранящих «записи». Они представляют собой один из интереснейших (раннекембрийских) этапов истории Земли и жизни, наглядную картину «кембрийского популяционного взрыва» – самого раннего на Земле массового появления морских скелетных животных

(археоциатов, брахиоподов, хиолитов, трилобитов и др.) и бентосных красных водорослей, создававших на морском дне кислородную среду. Также они подтверждают факт возникновения впервые на Земле «оазиса жизни» – рифовой экосистемы (в районе Ой-Мурана обнажен фрагмент Западно-Якутского рифа). В этой экосистеме по настоящее время развиваются разные группы организмов, вырабатываются адаптивные морфологические структуры. Возникновение «острова активной жизнедеятельности организмов» – рифовой экосистемы в раннем кембрии – по роли в эволюции жизни на Земле не уступает появлению экосистем суши, населенных первыми наземными растениями и животными.

В общемировом масштабе остатки ископаемых живых существ на территории парка являются выдающимся примером «взрывной» эволюции морских организмов в начале раннего кембрия: в растительном мире началось массовое появление известковых водорослей, в животном мире – массовое появление скелетных беспозвоночных.

Еще одной палеонтологической ценностью парка являются уникальные местонахождения раннекембрийских организмов – лагерьштетты (местонахождения остатков ископаемой жизни исключительной сохранности). Они находятся в районе с. Синск на обоих берегах р. Лены, а также по рекам Синяя и Буотама (Ботома). В них сохранились раннекембрийские беспозвоночные с неминерализованными скелетами, в том числе членистоногие, головохоботные, элдониоидеи и другие. Потенциал Синской свиты (формации) в плане получения новой информации об исключительно хорошо сохранившихся фаунах раннего кембрия только начинает раскрываться.

Причины начала формирования у животных скелета более 500 млн лет назад

Впервые на Земле скелетные творения природы в массовом количестве появились на рубеже протерозойской и палеозойской эр, в начале раннего кембрия, т. е. 541 млн лет назад. Удивительно то, что, во-первых, это событие имело «взрывной» характер, во-вторых, оно произошло не на африканском, европейском или американском континентах, а на территории современной Якутии.

Согласно учению Чарлза Дарвина, виды организмов происходят путем естественного отбора. В данном случае этого не наблюдалось, поэтому Дарвину в 1859 г. пришлось указать, что «...весьма велика трудность подыскать какое-нибудь подходящее объяснение отсутствию

мощных скоплений слоев, богатых ископаемыми, докембрийской системы. Этот случай нужно пока признать необъяснимым и, возможно, на него справедливо указывать как на действительный аргумент против защищаемых здесь взглядов. Впоследствии он может получить какое-либо объяснение...» [4, с. 287–288]. Внезапное появление на нашей планете скелетных животных весьма удивило Ч. Дарвина, В. И. Вернадского и многих других. Учеными разных стран было высказано много предположений по этой загадке планеты.

Самый ранний на Земле всплеск разнообразия морских беспозвоночных имел место на территории современной Западной Якутии. Это было отмечено Е. В. Лермонтовой ещё в начале 1941 г.: «...нигде в мире мы не находим такого разнообразия кембрийских фаун...» [1, с. 4]. Причины приобретения скелета животными были связаны с сочетанием во времени и места многих абиотических (геологических особенностей Западной Якутии) и биотических (развитие в этом крупном регионе органического мира) факторов и событий, которые (по К. А. Тимирязеву только исследование причин составляет науку) впервые наиболее полно установлены в результате многолетних фундаментальных исследований [5, 6]. Коротко перечислим эти факторы и события: приэкваториальное положение региона; особенность тектоники востока Сибирской платформы; самая ранняя рифовая экосистема; проявление рифтовых процессов и вулканизма, поступление в водную среду в огромных объемах, помимо калия, глубинных биогенных элементов: углекислоты, кальция, фосфора, магния, железа, натрия, азота и других; весьма продолжительное процветание цианобактерий и водорослей в докембрии, уменьшение содержания CO₂ в атмосфере и гидросфере; затем похолодание, регрессия моря и массовое вымирание цианобактерий; расширение возможностей для проявлений жизни в разных формах; в венде – колоссальная трансгрессия моря на довендские, преимущественно органигенные (цианобактериальные и водорослевые) известняки и доломиты, частичное растворение их, насыщение вод карбонатами. В результате трансгрессии произошло затопление склонов палеоподнятий и наряду с этим сохранение эпиконтинентальных условий, способствовавших появлению разнообразных экологических ниш, потенциальных биотопов; существование в холодноводной зоне открытого морского бассейна бесскелетных metazoa; присутствие среди них в конце венда – начале кембрия на северо-востоке Сибирской платформы микроскопических и мелких органикопокровных (например, как Kursovia Kolosov et Rudavskaya, 1984), возможно, генетически пластичных животных, «ждавших своего часа» для приобретения

скелета; развитие бентосных известковых водорослей (эпифитонов и др.), создававших на дне морского бассейна кислородную среду (в местах роста эпифитонов обитали археоциаты); симбиоз водорослей и животных; массовое развитие и бурное размножение одноклеточных грибов на рубеже неопротерозоя и палеозоя, питавшихся органическими веществами водорослей и бесскелетных животных.

Ленские столбы – феномен исключительной красоты и эстетической ценности

Ленские столбы сложены кембрийскими известняками и доломитами. Они знаменуют собой начало образования и всю последующую историю реки Лены (с первого появления примерно 0.5–1.0 млн лет назад русло реки «распиливает», углубляется в слои кембрийских отложений).

Ленские столбы – выдающийся пример радикальных геоморфологических особенностей рельефа, связанных с такими удивительными феноменами, как «вечная» (многолетняя) мерзлота и морозобойное выветривание в условиях весьма значительного (до 30 градусов) перепада суточной температуры атмосферного воздуха.

Ученые О. Н. Толстухин и В. В. Спектор проследили глубокий разлом в долине речки Лабыя (у ее устья имеется смотровая площадка), ориентированный поперек долины р. Лены. По нему на земной поверхности хорошо улавливается «дыхание» многолетней мерзлоты. Так, на подножии склона имеются участки, где в теплый летний день на уровне поверхности грунта температура воздуха отрицательная – до минус 8–10 °С. Видный российский эколог, профессор О. Н. Толстухин назвал поверхность горы у устья Лабыя «геовитогенной зоной – зоной жизни». Рекреационное (восстанавливающее здоровье и трудоспособность) действие указанного места он испытал на себе, как и многие туристы, в том числе врачи-кардиологи [7].

Здесь обнаружены остатки млекопитающих четвертичного периода: мамонта, бизона, шерстистого носорога, лесной лошади, северного оленя. О давней заселенности этой территории свидетельствуют найденные орудия труда древнего человека, наскальные рисунки, «письмена» и петроглифы, следы древних стоянок. В 1982 г. на территории парка Приленской экспедицией СО РАН под руководством академика АН РС (Я) Ю. А. Мочанова был открыт уникальный памятник древности – захоронение «Диринг-Юрях», которое является древнейшим сакральным местом и входит в список номинированных памятников. В результате вымирания мамонтовой фауны в последующие тысячелетия охотники, осваивающие новые территории, стали охотиться на лося,

северного оленя и других животных тайги. Образ лося занимает центральное место в многочисленных писаницах, обнаруженных на территории номинированного объекта.

В 1735–1756 гг. в районе Столбов добывали железную руду, на базе которой действовал Тамгинский железоделательный завод, самый первый на востоке России. Он полностью обеспечивал необходимыми корабельными припасами Вторую Камчатскую экспедицию Витуса Беринга 1733–1743 гг., которая в 1741 г. наряду с экспедицией Алексея Чирикова открыла Аляску. Таким образом, Ленские столбы имеют выдающееся историко-культурное значение.

Известный американский палеонтолог, исследователь кембрийских трилобитов, президент Института кембрийских исследований, доктор Эллисон Пальмер (A. P. Palmer) в письме 2007 г.: «Уважаемый доктор Колосов! ...Мои личные воспоминания о поразительных доломитовых столбах, возвышающихся на лесистых берегах реки Лена, привели меня к мысли о том, что эти столбы стали частью мифологических преданий ранних переселенцев, чьи потомки перешли по земляному мосту Беринга, чтобы населить западное побережье Канады и северо-запад Соединенных Штатов». Доктор Пальмер имел в виду, что многие переселенцы сплавились на плотках по реке Лене, любуясь грандиозными Ленскими столбами.

Посещая Ленские столбы, туристы многих стран говорят, что они даже не подозревали, какие удивительно красивые природные образования имеются на берегах р. Лены.

Без всякого преувеличения, Ленские столбы сравнимы с чудесами света. Недаром они возглавили список самых красивых мест России [8]. Ленские столбы вызывают восхищение, когда мы любуемся ими со стороны величавой реки Лены и тогда, когда мы поднимаемся на склон между громадными каменными столбами, стенами и арками. Они удивительно красивы в лучах утренней зари и вечернего заката, перед грозой и после ливня, снежной весной и золотой осенью. А какая прекрасная панорама в сторону р. Лены раскрывается с высоты скал! Сотворенная руками человека Эйфелева башня – символ Парижа, его самая узнаваемая архитектурная достопримечательность, предмет восхищения творчеством и талантом людей, с высоты которой мы обозреваем один из красивейших городов мира. Но еще большее восхищение, восторг и поклонение вызывает величественный монумент – творчество природы и времени: огромные вертикальные скалы, часть которых имеет фантастические формы, напоминающие сюжеты древних легенд. Это Ленские столбы – символ Якутии, где со 100-метровых, а для смельчаков – и с 200-метровых скал, мы с нашими друзьями и гостями из

разных мест нашей планеты любимы просторами одной из величайших рек мира – Леной. Многие из нас являются свидетелями искреннего восхищения гостей парка. Например, неизгладимое впечатление оставило неожиданное поведение известного во всем мире эксперта ЮНЕСКО, Генерального секретаря Академии африканских языков из Мали г. Самассеку Адама, который после увиденного с высоты скал, спустившись вниз, зайдя на теплоход, упал на колени и начал молиться, приговаривая: «О, Вселенная! Благодарю за великий дар! Какое чудо! Сколько воды, сколько пресной воды! ...».

Ленские столбы являются храмом под открытым небом, особо почитаемым природным местом. Священные природные места – значимая часть культуры аборигенов Якутии и якутов. Поклонение культовым местам связано с язычеством, это традиционное поклонение духам огня, воды, охоты, земли. На Ленских столбах поклоняются духу гор. Столбы были местом поклонения с древнейших времен. Для коренных народов любой объект или явление имели духа-хозяина и почитались в качестве божества. На Ленских столбах поставлен памятник «Хозяин горы», где проводится обряд очищения и благословения – алгыс [9].

Национальный парк «Ленские столбы», являясь особо охраняемой природной территорией (ООПТ) с редчайшими природными ландшафтами, геологическими и палеонтологическими местонахождениями выдающегося универсального значения, а также местом с богатой флорой и фауной, архитектурными, этнографическими памятниками, по праву является визитной карточкой Якутии – памятником природы и культуры мирового масштаба.

История представления парка в ЮНЕСКО

Идея присвоения Ленским столбам статуса Всемирного наследия в 1992 г. была поддержана всемирно известным исследователем кембрия, участвовавшим в 1973 г. в международной экскурсии по р. Лена, консультантом по геологии Комитета Всемирного наследия, доктором Джоном Кауи (John W. Cowie, Англия): «Доктор Колосов, я согласен с Вами, что Ленские столбы должны считаться Мировым наследием» (письмо от 20 июля 1992 г.). 27 февраля 1995 г. Ленские столбы по представлению П. Н. Колосова были включены Международным союзом геологических наук (штаб-квартира в Норвегии) в мировой список геологических объектов, подлежащих охране.

16 августа 1994 г. Указом Президента Республики Саха (Якутия) Михаила Ефимовича Николаева был организован Природный парк

«Ленские столбы», уникальный палео-геолого-биотический комплекс.

Начиная с 2005 г., коллектив парка под руководством Л. Д. Киприяновой при поддержке рабочей группы Правительства РС (Я) (в лице Е. И. Михайловой), Министерства охраны природы (в лицах В. А. Григорьева, С. М. Афанасьева) и активном результативном участии Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (в лице П. Н. Колосова), совместно с Комиссией по делам ЮНЕСКО РС (Я) (в лицах М. Е. Николаева, Е. А. Сидоровой), учеными из разных стран, начал подготовку номинации парка в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО (рис. 1). После детального изучения критериев ценности природного наследия ЮНЕСКО для объектов всемирного наследия были выбраны четыре, из которых критерий viii «История, геологические и геоморфологические особенности



Рис. 1. С. П. Тимофеев, П. Н. Колосов, В. М. Григорьев, Е. И. Михайлова, Л. Д. Киприянова, эксперт МСОП, проф. Пол Уильямс, А. А. Добрянцев, В. И. Захарова, П. Ю. Пархаев (на фото слева направо) и процессу» стал главным. При поддержке Минприроды РФ (Ю. П. Трутнев, А. М. Амирханов) проект был включен в федеральный список, где уже были внесены 8 объектов, такие как «Красноярские столбы»,

«Плато Путорано» (Красноярский край), «Магаданский заповедник (Магаданская гряда)» (Магаданская область), «Ильменские горы» (Челябинская область) и др. Было принято решение о номинировании по мере готовности проекта и дан практический совет: «Стоять в очереди и ждать своего федерального часа или, образно говоря, толкаясь локтями, докажете уникальность...». Мы выбрали второе, ведь уникальность всегда предполагает высокую научную и информативную творческую ценность.

В 2008 г. состоялась международная полевая научная экспедиция по расчленению нижнекембрийских отложений Алдано-Ленского региона. Институт биологических проблем криолитозоны (далее – Институт биологии) СО РАН под руководством члена- корреспондента РАН Н. Г. Соломонова исследовал флору и фауну парка, труды которого стали составляющей частью номинации.

В рабочую группу по составлению номинации вошли: руководитель Российского фонда Всемирного наследия ЮНЕСКО А. А. Буторин, профессор МГУ А. Ю. Журавлев, сотрудник Института географии РАН Е. В. Трофимова, заместитель директора ПИН РАН доктор биологических наук П. Ю. Пархаев, директор парка Л. Д. Киприянова. Принимали активное участие в продвижении парка в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО палеонтологи Француз Дебрэнн (Франция), Антуан Хосе Гамез (Испания), Юнгиус Хартмут, Клод Мартин (WWF Швейцария) и др. Все они посетили парк в разное время. По линии МСОП были проведены экспертные проверки: Теном Хава в 2005 г., Дэвидом Шеппардом в 2008 г., Полом Уильямсом в 2009 г., Кьонг и Саранаа в 2011 г. Эксперты дали высокую научную оценку уникальным природным объектам парка.

После первой попытки номинировать парк по четырем критериям (vii, viii, ix и x) в 2009 г. было принято решение о номинировании только по одному – viii критерию. Вновь продолжилась экспертная работа с привлечением ученых. Многие из них были не удовлетворены оценкой МСОП о том, что Ленские столбы не подпадают во всемирный геологический стандарт в связи с тем, что другие известные объекты, включая сланцевые формации Бёрджесс (Канада), имеют гораздо большее значение в плане ценности их ископаемых кембрийского периода. Для доказательства уникальности Ленских столбов в планетарном масштабе потребовалась разносторонняя деятельность независимых от конъюнктуры, политики и личных притязаний ученых с мировым именем. И возглавили эту принципиальную в профессиональном плане работу в отстаивании палеонтологической характеристики природного парка, содержащего «самую полную и

ненарушенную последовательность осадочных отложений раннего кембрия с богатейшей и разнообразнейшей фауной всех стадий и зон без исключения, охватывающей более 30 млн лет...», академик А. Ю. Розанов – директор Палеонтологического института РАН и эксперт Международного союза геологических наук по оценке объектов-кандидатов в список мирового наследия ЮНЕСКО, якутский ученый П. Н. Колосов.

Ученых поддержали государственные структуры, что имеет немаловажное значение. Так, для содействия в включении в повестку 36-й сессии Комитета Всемирного наследия, проводимой в г. Санкт-Петербурге (24.06–06.07.2012 г.), заместитель председателя Совета Федерации В. А. Штыров по просьбе авторов данной статьи обратился в МПР РФ и в МИД РФ. Надо отметить, что специалисты и руководство обоих министерств, начиная с 2006 г., поддерживали инициативу Якутии о включении Природного парка «Ленские столбы» в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Так, в ответе врио министра природных ресурсов и экологии РФ Д. Г. Храмова отмечалось: «Учитывая выдающуюся универсальную ценность природного парка «Ленские столбы», в 2006 г. МПР России направило в Секретариат Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО заявку и решением Центра всемирного наследия ЮНЕСКО 7 июля 2006 г. указанная территория внесена в предварительный перечень объектов природного наследия ЮНЕСКО.

Согласно информации о природном объекте Российской Федерации «Природный парк «Ленские столбы», содержащейся в документе WHC-12/36.COM/INF/8B2 «IUCN Evaluation of Nominations of Natural and Mixed Properties to the World Heritage List», размещенном на сайте Центра всемирного наследия <http://whc.unesco.org> 11 мая 2012 г. [10], МСОП рекомендует отложить рассмотрение данной номинации, основываясь на ряде проблем, касающихся пересмотра границ объекта в связи с особенностями рельефа территории природного парка, образования буферной зоны объекта, уточнения плана действий по развитию устойчивого туризма, разработки долгосрочного менеджмент-плана. Минприроды России считает возможным и необходимым опровергнуть указанные рекомендации МСОП на 36-й сессии Комитета всемирного наследия в г. Санкт-Петербурге (июнь, 2012 г.), в связи с чем полагаем целесообразным участие в данной сессии представителей Правительства Республики Саха (Якутия). Минприроды России, в свою очередь, готово оказать дальнейшую поддержку для включения номинации «Природный парк «Ленские столбы» в Список всемирного наследия на предстоящей сессии, несмотря на рекомендации МСОП».

Министр иностранных дел РФ С. В. Лавров 27 апреля 2012 г. выразил непоколебимую уверенность в достижении высокой цели: «МИД России и Комиссия Российской Федерации по делам ЮНЕСКО готовы оказать необходимое содействие в продвижении данного объекта в ходе 36-й сессии Комитета всемирного наследия ЮНЕСКО. В этой связи Постоянному представительству Российской Федерации при ЮНЕСКО дано оперативное поручение продолжать разъяснительную работу со странами-членами Комитета с целью принятия положительного решения по включению упомянутой номинации в Список.

Убежден, что природный парк «Ленские столбы» может занять достойное место среди уникальных объектов этого списка благодаря высокой естественно-исторической, эстетической и культурной ценности сохранившихся здесь выдающихся памятников истории Земли, эволюции органического мира и истории человечества».

Как только были получены согласия федеральных министерств в апреле 2012 г. в Северо-Восточном федеральном университете был разработан план по дальнейшей поддержке номинирования проекта «Ленские столбы», включающий в т. ч. встречи и научно-практические конференции для продвижения проекта. Особое внимание было направлено на поиск единомышленников среди ученых тех стран, представители которых входили в Комитет Всемирного наследия ЮНЕСКО. Мы руководствовались простой истиной – сознательный выбор человека зависит от душевного настроя и конкретных знаний. Сотрудничая, например, в ФРГ с выдающимся ученым Хансом Кнаппом, в Японии с влиятельным Мацуура Коитиро, ушедшего в 2009 г. в отставку Генерального директора ЮНЕСКО и др., мы долго не могли найти выход на представителя Эстонии. Благодаря О. М. Чоросовой, директору Института непрерывного профессионального образования СВФУ, которая была приглашена г-жой Катри Райк, директором Нарвского колледжа Тартусского университета (University of Tartu) для участия в международной конференции в Тартуский университет, в мае 2012 г. группа ученых СВФУ с целью сотрудничества выехала в Эстонию. По инициативе Ольги Чоросовой и Катри Райк участники международной конференции поддержали проект «Ленские столбы» и приняли обращение в адрес Президента Эстонии и постоянного представителя от Эстонии в ЮНЕСКО.

В день рассмотрения проектов – номинантов объектов природного наследия – постоянный представитель Эстонии, к удивлению многих участников, выступил со словами благодарности в адрес жителей арктических районов Якутии, поддержавших депортированных эстонцев едой, одеждой, жильем и добрым участием в организации их быта и

адаптации к местным суровым условиям жизни и работы. Не доходя сами, они делились своей скудной едой и освобождали женщинам и детям теплое место возле печи. Они делали добро, никого и ничего не боясь. Слова посла Эстонии: «мои предки не простят мне, если я сегодня не поддержу этот якутский проект «Ленские столбы» ...» передала нам Ф. Н. Соколова, зам. министра внешних связей РС (Я). В итоге проект «Ленские столбы» большинством голосов был поддержан. Бескорыстная доброта скромных, искренних и отзывчивых северян через десятки лет раскрывает мудрость наших предков: сотворив добро, они приобрели намного больше и их душевный порыв, продиктованный совестью, вызывает у нас уважение и ответный отклик.

Решением 36-й сессии Комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО (2 июля 2012 г., Санкт-Петербург) Природный парк «Ленские столбы» был включен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО по viii критерию (ссылка: <https://whc.unesco.org/en/decisions/4782>; Решение: 36 com 8B.11. Санкт – Петербург, 2012) [11].

6–7 июля 2017 г. в Республику Саха (Якутия) нанесла визит Генеральный директор Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) Ирина Бокова. На Ленских столбах [рис. 2] она согласилась с тем, что выдающиеся события в эволюции жизни на Земле, наблюдаемые в парке «Ленские столбы», следует использовать в системе образования, в воспитании любознательных детей, молодежи [12, с. 13].

Отметила высокий уровень сотрудничества республики с ЮНЕСКО во всех областях ее компетенции. Было подписано Коммюнике Главы Республики Саха (Якутия) Егора Борисова с Генеральным директором ЮНЕСКО Ириной Боковой. В Коммюнике было включено создание геологического парка «Кембрий» на территории Алданского, Олекминского, Хангаласского улусов и Национального парка «Кыталык».

Национальный парк «Ленские столбы»: состояние и перспективы развития

Национальный парк «Ленские столбы» является природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением, имеющим целью сохранение природных комплексов, уникальных и эталонных природных участков, историко-культурных объектов, создающих условия для регулируемого туризма и отдыха. В 2021 г. впервые за всю историю существования архипелага «Медвежьего острова» была организована научная экспедиция с целью изучения территории по

направлениям: археология, почвоведение, энтомология, зоология. Полагаем, что исследования ученых приведут их к новым открытиям в истории Арктики. В парке подготовлена библиография научных и научно-популярных публикаций. Она насчитывает почти 1 тысячу наименований на нескольких языках. Готовится весьма детальное послонное описание нижнекембрийских отложений, находящихся на поверхности.

Для парка сегодня актуальна подготовка высококвалифицированных специалистов по нижнему кембрию. По мнению руководства парка, высокий статус объекта ЮНЕСКО можно сохранить и приумножить путем проведения научно-исследовательских работ и развития внутреннего и въездного туризма. С этой целью парк совместно с научно-исследовательскими институтами СО РАН, РАН и СВФУ разработал 9 тем на 2023–2026 гг. Научно-технический совет (НТС) парка под руководством И. М. Охлопкова, директора Института биологии СО РАН, утвердил эти темы, и они направлены в Минприроды РФ для включения в план госзаказа.

По предложению ученых, поддержанному НТС парка, планируется создание музея «Кембрий» в г. Якутске и открытого музея на местности «Ой-Муран» МО «Едяйский наслег» Хангаласского улуса. Создание музеев является необходимой и логически оправданной перспективой для развития не только парка, но и всей культурной жизни республики. При хорошей организации все больше и больше новых экспонатов будет поступать и изучаться в музеях. В случае создания в них интересных во всех отношениях коллекций и их функционирования на современном уровне музеи могут выполнять познавательную функцию не только для пытливей молодежи из разных стран, но и стать объектом внимания ученых.

В планах парка – обсуждение дальнейших перспектив развития парка с депутатами Госдумы РФ. В повестке планируемой климатической экспедиции Совета российского экологического общества – проблемы изменения климата, таяния мерзлоты, возникновения лесных пожаров и др. Начата работа по благоустройству туристско- рекреационных комплексов (ТРК), проектируется экологический туристский маршрут в ТРК «Лабыйа». Этим проектом парк ознакомит посетителей с исконными традициями коренных народов Севера. Будут показаны: каноны воспитания бооуров (воинов) – защитников народа; верование народов; способы выживания народов в средние века; технологии железодельного производства; современные достижения учителей, преподавателей, ученых республики – одним словом, философия жизни циркумполярной цивилизации. Готовится концепция международного

летнего лагеря для школьников и студентов. Приведенные планы работы направлены на достижение уровня международных стандартов.

Заключение

Отложения кембрийского возраст в Якутии распространены весьма широко. В осадочных толщах кембрийского периода в республике открыты крупные месторождения нефти и природного газа. В слоях карбонатных отложений, беспрерывно копившихся в течение более 20 млн лет (535–514 млн лет назад) и хорошо обнаженных в Национальном парке «Ленские столбы» (лучше, чем где-либо на нашей планете), зафиксировано переломное в развитии органического мира событие – массовое появление впервые на Земле известковых низших водных растений (по экологическому термину «водорослей») и морских животных, имеющих твердый скелет и раковину. В результате всестороннего анализа геологических, экологических и палеонтологических материалов в Институте геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (Якутск) определены первоосновы формирования у животных скелета и раковины более 500 млн лет назад.

В парке хорошо обнажены отложения, расчлененные академиком РАН А. Ю. Розановым на ярусы нижнего кембрия. Такого уникального места нигде в мире больше нет. Более того, это место примерно на 15 млн лет древнее всех найденных на сегодняшний день территорий раннего кембрия. Еще одной палеонтологической ценностью Национального парка «Ленские столбы» являются уникальные местонахождения раннекембрийских организмов – лагерштетты (местонахождения остатков ископаемой жизни исключительной сохранности).

Возникновение «острова активной жизнедеятельности организмов» – рифовой экосистемы в раннем кембрии, представленной Оймуранским фрагментом грандиозного Западно-Якутского барьерного рифа – по роли в эволюции жизни на Земле не уступает появлению экосистем суши, населенных первыми наземными растениями и животными.

Приведенные достижения являются итогом большого этапа многолетних фундаментальных исследований многих ученых. Это подтверждено участниками Международных экскурсий, проведенных здесь в 1973, 1981, 1990 и 2008 гг. Разрез нижнекембрийских отложений широко использовался не только в нашей стране, но и в мире, поскольку номенклатура ярусов кембрийской системы в 1989 г. была опубликована Международной стратиграфической комиссией.

Ленские столбы – выдающийся пример существенных геоморфологических особенностей рельефа, связанных с такими

удивительными феноменами, как «вечная» (многолетняя) мерзлота и морозобойное выветривание в условиях весьма значительного (до 30 градусов) перепада суточной температуры атмосферного воздуха. Столбы – почитаемое место, уникальный памятник природы, визитная карточка Якутии.

В соответствии с идеями ученых, поддержанными НП «Ленские столбы», планируется создание музея «Кембрий» в г. Якутске и открытого музея на местности «Ой-Муран». Проектируемые научные и музейные коллекции образцов ископаемого органического мира и экспозиции на современном научном и техническом уровне (показ становления животных в скелетной форме, формирования «оазиса жизни» – Оймуранского рифа, образования столбов в развитии) привлекут внимание школьников, студентов и молодых ученых России и других стран.

Парк призван стимулировать познавательную активность детей и молодежи. «Научить человека учиться... Особенно важно привить молодежи навыки самостоятельной, интеллектуальной работы» – эти пожелания Президента России В. В. Путина выполнимы, если мы научимся отвечать на тысячи детских «почему», если ученик и студент будут вопросы, тогда их первый интерес перерастёт в прочные знания.

В 2019 г. природный парк признан Федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальный парк Ленские столбы». Парк стабильно финансируется, он пополнился кадрами, получил хорошие возможности для развития по многим направлениям деятельности. Результативная работа парка будет способствовать повышению позитивного имиджа России и Якутии, качества жизни северян.

Свой 10-летний юбилей Всемирное наследие – Национальный парк

«Ленские столбы» – встречает с некоторыми, набирающими темпы достижениями и перспективными планами на будущее. Пожелаем коллективу парка (директор А. А. Семенов) успехов! Поздравляем общественность нашей страны, особенно якутян, с юбилеем выдающегося сокровища человечества!

Литература

1. Лермонтова, Е. В. Нижнекембрийские трилобиты и брахиоподы Восточной Сибири / Е. В. Лермонтова. – Москва: Государственное издательство геологической литературы, 1951. – 222 с.

2. Розанов, А. Ю. Центры происхождения кембрийских фаун / А. Ю. Розанов // Палеонтология. Стратиграфия. МГК. 26-я сессия.: Доклады советских геологов. – Москва: Наука, 1980. – С. 30–34.
3. Розанов, А. Ю. Что произошло 600 миллионов лет назад / А. Ю. Розанов. – Москва: Наука, 1986. – 95 с.
4. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин. – [2-е изд., доп.]. – Санкт-Петербург: Наука. 2001. – 568 с.
5. Колосов, П. Н. Район Ленских Столбов – выдающийся пример начала биоразнообразия на Земле / П. Н. Колосов // Якутск: Бичик, 2008. – 80 с.
6. Колосов, П. Н. Выдающиеся универсальные ценности природного парка «Ленские столбы» / П. Н. Колосов. – Якутск: Якутия, 2010. – 120 с. + вкл. 3 п.л.
7. Толстихин, О. Н. Октавий Толстихин: "В экологии нет смысла без человека": [беседа с доктором геолого-минералогических наук, профессором ЯГУ, заслуженным деятелем науки РС (Я) О. Н. Толстихиным / записала Елена Яковлева] / Е. Яковлева // Илин. – 2008. – № 1-2 (60-61). – С. 54–59.
8. Ленские столбы – самое красивое место России // Якутия. – 2016. – 12 января. – С. 4.
9. Киприянова, Л. Д. Сакральное место Якутии «Ленские Столбы» в Списке Всемирного наследия ЮНЕСКО / Л. Д. Киприянова // Древние святилища: археология, ритуал, мифология: Материалы международного симпозиума. – Уфа: ИИЯЛ УНЦ РАН, 2019. – С. 61–69.
10. Природный парк «Ленские столбы». – «IUCN Evaluation of Nominations of Natural and Mixed Properties to the World Heritage List». – URL: <http://whc.unesco.org>. – Текст: электронный.
11. Natural Properties – Lena Pillars Nature Park (Russian Federation). – URL: <https://whc.unesco.org/en/decisions/4782>. – Текст: электронный.
12. Колосов, П. Н. «Что правильно, по мнению Ирины Боковой – Генерального директора ЮНЕСКО» / П. Н. Колосов // Жизнь Якутска. – 2017. – 27 июля. – С. 13.

АРХЕОЛОГИЯ

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ АРХИПЕЛАГА МЕДВЕЖЬИ ОСТРОВА В ВОСТОЧНО СИБИРСКОЙ АРКТИКЕ В 2021 ГОДУ

В.М. Дьяконов¹, А.С. Ягловский²

¹*Институт археологии и этнографии СО РАН Новосибирск,*

²*Арктический научно-исследовательский центр РС (Я) Якутск*

Архипелаг Медвежьи острова, включающий в себя 6 островов (Крестовский, Пушкарева, Андреева, Леонтьева, Лысова, Четырехстолбовой) и расположенный в Восточно-Сибирском море к северу от устья Колымы на удалении более 100 км, до сих пор является одним из труднодоступных мест Арктики. Ввиду суровости природно-климатических условий здесь и поныне отсутствуют постоянные поселения человека. Тем не менее, известно, что люди осваивали эти отдаленные территории на протяжении тысячелетий. Территория Медвежьих островов попала в сферу исследований полярных арктических экспедиций уже в начале XVIII в. Следы пребывания человека на островах архипелага в виде старинных землянок и утвари были выявлены экспедициями промысловика Ивана Вилегина (1720 г.), сына боярского Федота Амосова (1724 г.), геодезистов Степана Андреева (1763–1764 гг.), Ивана Леонтьева, Ивана Лысова и Алексея Пушкарева (1769–1771 гг.), лейтенанта Ф.П. Врангеля (1820–1824 гг.), Г.У.Свердрупа (1925 г.). С 1933 г.

на о. Четырехстолбовой работала постоянно действующая советская полярная станция, сотрудники которой в 1948–1949 гг. (А.М. Сырчин) и 1953 г. (Н.В. Андреев) провели раскопки некоторых жилищ, обнаруженных на острове, откуда вывезли и передали специалистам коллекции разнообразного археологического материала (костяные, роговые, деревянные, металлические изделия), отнесенного к эскимосским культурам бирнирк, пунук, туле арктических морских зверобоев конца I – середины II тыс. н.э., распространенных от Гренландии и арктических территорий Северной Америки до Чукотки и устья р. Колымы в Северо-Восточной Азии [Береговая, 1954; Раушенбах, 1969; Окладников, Береговая, 1971]. До настоящего времени эти находки являются самыми западными в мире следами древне- и неоэскимосских культур.

В 1995 г. на о. Четырехстолбовой провела разведочные работы Приленская археологическая экспедиция ЦААПЧ АН РС (Я) под руководством Ю.А. Мочанова, которой удалось обнаружить там

материал, относящийся к каменному веку (каменные наконечники метательных орудий), а также провести небольшие раскопки некоторых древнеэскимосских жилищ. Эти материалы хранятся сейчас в Музее арктической археологии им. С.А. Федосевой Арктического научно-исследовательского центра РС (Я) и до сих пор не опубликованы, хотя данные локации (Четырехстолбовой I–VI) попали на карту археологических памятников Северо-Восточной Азии, обследованных ПАЭ [Мочанов, 2010, рис. 10].

В 2021 г. силами сотрудников Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, Института археологии и этнографии СО РАН, Арктического научно-исследовательского центра РС (Я), Национального парка «Ленские столбы», государственного природного заповедника «Медвежий острова» на территории последнего была проведена 1-я комплексная биолого-археологическая экспедиция с целью мониторинга и оценки современного состояния природной среды, поиска и инвентаризации объектов археологического наследия на архипелаге Медвежьих островов. Заповедник был создан 30 июня 2020 г. как структурное подразделение национального парка «Ленские столбы». Площадь заповедника составляет 815 тыс. га, из которой 43 % приходится на сушу и 57 % на море.

Цель данной работы – дать оценку археологической перспективности Медвежьих островов, а также изложить предварительные результаты рекогносцировочных археологических работ на о. Четырехстолбовой. В сезон 2021 г. все работы были в основном сосредоточены в материковой части заповедника. Ввиду неблагоприятных погодных условий выезд на моторных лодках на территорию архипелага состоялся всего лишь на несколько дней, в ходе которых были осмотрены острова Крестовский, Леонтьевский и Четырехстолбовой. При этом археологические работы были сосредоточены на Четырехстолбовом. Пешими маршрутами был пройден практически весь периметр острова, при этом фиксировались визуально определяемые остатки жилищ, снимались GPS-координаты, велась съемка с квадрокоптеров, был получен некоторый подъемный материал. В целом на разных берегах острова было зафиксировано 9 жилищ, 6 из которых объединены в группы по 3 жилища, расположенных на небольшом удалении друг от друга (от 30 до 300 м). Большинство жилищ оказались в разной степени нарушенными частичными раскопками, проводившимися в разное время. При этом раскопщиками на поверхности были оставлены уникальные археологические материалы, включавшие фрагменты керамики, изделия из камня, дерева, рога и кости.

Жилища о. Четырехстолбовой представляют собой землянки древних

эскимосов, внутренние перекрытия которых выполнены из плавникового дерева, поверх землянки и на придомовой территории обильно разбросаны кухонные останки, обломки глиняной посуды и различных орудий. Земляная насыпь жилищ разошлась трещинами, из которых также проступает бытовой мусор хозяев, земля в трещинах местами обильно пропитана жиром.

Жил. № 1, 2, 3, объединенные в группу, находятся в восточной части острова у северного берега, вход всех жилищ смотрит на запад, в сторону ближайшего берега. В непосредственной близости от землянок расположен балок с одноколейкой, тянущейся к заброшенной метеостанции, что не лучшим образом сказалось на сохранности памятника. Жил. № 1 расположено севернее остальных, в 72 м от жил. № 2, размер 7 × 6 м, не включая входной лаз, высота 1,3 м. В центре его были ранее разбиты два шурфа – 60 × 60 и 100 × 60 см, глубиной 30 см. Жил. № 2 расположено в центре поселения, в 33 м от жил. № 3, размер 9 × 7 м, не включая входной лаз, высота 0,5–0,7 м. Верхняя половина жилища обнажена земляными работами, на поверхность проступили деревянные конструкции жилища – это стены, опорные столбы, перекрытия потолка. Жил.

№ 3 расположено южнее остальных, размер 7 × 7 м, не включая входной лаз, высота 1,1 м. С основания северо-западной стороны жилища проложена траншея 0,5 × 1,3 м.

У жил. № 2 было собрано 12 фрагментов керамики. Из них два фрагмента имеют четко прослеживаемый технический шнуровой орнамент. Тесто рыхлое, с добавлением гравия, дробленого кварцита и шерсти, среднезернистый песок прослеживается только в двух фрагментах керамики. Максимальная толщина стенок 1,8 см, минимальная 0,3 см. Цвет теста на внешних стенках варьируется от светло-коричневого до светло-серого, на внутренней стороне и в изломе так же. Большинство фрагментов имеет жировой нагар различной плотности. К каменным изделиям относятся пять находок. Это мелкозернистый абразивный камень с четырьмя рабочими поверхностями, прямоугольной формы с сужением к середине, мелкозернистый абразивный камень неправильной формы с одной рабочей поверхностью, обломок каменного орудия из сланца с тремя полукруглыми выемками с одной из сторон, два обломка от мужского эскимосского ножа из кремнистого сланца. Деревянные изделия представлены тремя обломками полукруглой вытянутой формы длиной менее 10 см и толщиной менее 0,6 см. К костяным изделиям относится рукоять от металлического резца из оленьего рога с остатками ржавчины в пазе. Длина рукояти 13,7 см, ширина в центре 1,6 см. Кроме того,

обнаружены 6 отрезанных лоскутов кожи нерпы, медведя, 20 костей животных, нижние челюсти северного оленя и собаки.

Жил. № 4 расположено в центральной части острова, у северного пологого берега, вход смотрит на север в сторону берега. Рядом с землянкой протекает ручеек талых вод, с берега она прикрыта песчаным валом. Размер 13,5 × 12,5 м, не включая входной лаз, высота 1,7 м. Верхняя половина жилища обнажена земляными работами, на поверхность выступили деревянные конструкции жилища, хорошо просматриваются две жилищные камеры с приблизительными размерами 2 × 1,5 м. Деревянные стены жилища наклонены внутрь, внутренние стенки составлены из двух слоев бревен, положенных друг на друга.

На территории жил. № 4 и придомовой площадке обнаружено два фрагмента керамики с вафельным и шнуровым техническими орнаментами и один без орнамента. Тесто рыхлое, с добавлением гравия и фракциями мелкого бликующего минерала. Максимальная толщина стенок 1,9 см, минимальная 0,5 см. Цвет теста на внешних стенках серый или темно-коричневый, на внутренней стороне и в изломе серый или темно-серый. Каменное изделие представлено небольшим обломком с оббитой рабочей стороной. Деревянные изделия приставлены 46 предметами. Среди изделий определены обломок детского лука, игрушечный каяк, два орудия для чистки вещей от снега, древки стрел и наконечники копий. Большинство изделий фрагментировано и имеет продолговатую закругленную форму небольшого размера от 7 до 18 см в длину. Изделие из кости представлено лопаткой из лопаточной кости. Кроме того, обнаружены 4 отрезанных лоскута нерпичьей кожи, 5 костей животных и человеческий волос.

Жил. № 5 обнаружено в западной части острова, на узком перешейке, соединяющем мыс Грибок с основной частью острова, между северным и южным берегом острова, вход смотрит на юг. Размер жилища 13,5 × 12,5 м, не включая входного лаза, высота 1,9 м. Поверх землянки ранее были разбиты два шурфа размерами 1 × 1 и 1 × 2 м, глубиной 0,3 м.

На территории жил. №5 было обнаружено 5 фрагментов керамики. Из них 3 фрагмента имеют четко прослеживаемый технический шнуровой орнамент. Тесто рыхлое, с добавлением гравия, фракциями бликующего минерала и шерсти, наличие песка не прослеживается. Максимальная толщина стенок 1,1 см, минимальная 0,2 см. Цвет внешней и внутренней стенок варьируется от темно-коричневого до темно-серого, в изломе он темно-серый. Большинство фрагментов имеет жировой нагар различной плотности. К каменным изделиям относятся 4 находки. Это двухлезвийный нож – наконечник копья из тонкой сланцевой пластины, шлифованный, с обломанным наконечником и отслоившимся черенком.

Нож имеет копьевидную форму, длина 5,9 см, ширина у черенка 1,8 см, по центру 2,7 см, у обломанного острия 1 см, толщина 0,6 см. Китовый нож из сланца, трапецевидной формы, с оббитым лезвием, обух зашлифован. Длина 17,9 см, ширина 12,7 см, толщина 1,1 см. Тесло из сланца с оббитыми краями, лезвие отшлифовано, обух сглажен. Последнее изделие сильно фрагментировано и не опознано, выполнено из сланца. Кроме того, обнаружены 8 костей, половина нижней челюсти собаки, кожаное кольцо, соединенное грубой нитью, и три лоскута кожи с шерстью.

Жил. № 6 находится в западной части острова, у восточного подножья мыса Грибок, на южном берегу, вход смотрит на море. Размер жилища 10 × 8 м, не включая входной лаз, высота 1,4–1,5 м. Деревянные конструкции жилища проступили с северной стороны у основания. Поверх жилища во впадине разбросан бытовой мусор, стоит песцовая ловушка.

Жил. № 7, 8, 9 расположены группой, находятся в восточной части острова, у южного берега, вход всех жилищ смотрит на юг, в сторону моря. В 1 км к северу от жилищ расположен курумник с тремя кекурами – гранитными останцами в виде столбов, из-за наличия которых остров был назван Четырехстолбовым (на восточной оконечности острова имеется четвертый одинокий кекур). Жил. № 7 расположено западнее остальных, в 190 м от жил. № 8, размер 15,5 × 16 м, не включая входной лаз, высота 1,5 м. Жилище не тронут, каких-либо внешних воздействий не выявлено. Придомовая территория хорошо прослеживается подъемным материалом и тянется к каменистому берегу. Жил. № 8 расположено в центре, в 100 м от жил. № 9, размер 12 × 8 м, не включая входной лаз, высота 1,7 м. Поверх жилища проведена траншея с запада на восток, длиной 5 м и переменной шириной от 0,3 до 0,6 м, глубиной до 0,3 м. Жил. № 9 расположено восточнее остальных, размер 17,3 × 15 м, не включая входной лаз, высота 2,5 м. Жилище не тронут и полностью «стерильно».

На территории жил. №7 обнаружено 48 фрагментов керамики. Из них 11 фрагментов имеют технический шнуровой орнамент. Тесто рыхлое, с добавлением гравия, фракциями бликующего минерала и невыгоревшей шерсти. Максимальная толщина стенок 1,9 см, минимальная 0,2 см. Цвет теста на внешних стенках темно-коричневый, серый или темно-серый, в изломе серый или темно-серый, с внутренней стороны темно-серый, темно-коричневый или выгоревший до черноты. Каменные изделия представлены крупным галечным отщепом, тремя обломками шлифованных ножей из кремнистого сланца и двумя фрагментами каменных орудий.

Среди находок жил. № 8 два фрагмента керамики и венчик сосуда. Орнамент на черепках не прослеживается, венчик без валика, с нагаром. Тесто рыхлое, расслаивающееся, с добавлением гравия. Максимальная толщина стенок 1,1 см, минимальная 0,4 см. Цвет внешних стенок темно-серый или темно-коричневый, в изломе темно-коричневый, с внутренней стороны фрагменты обуглены до черноты, венчик темно-коричневого цвета. Каменные изделия представлены обломком ножа «улу» из кремнистого сланца и скобелем. У землянки найдены 3 деревянных изделия. Это обломки продолговатых орудий и цельно вырезанный ковш с остатками обмотки на ручке. Длина ковша с ручкой 20,8 см, без ручки 13,5 см, ширина 14,7 см, высота 9 см. Сохранность ковша плохая, дерево рассохлось, и разошлось в двух местах, оплетка ручки выполнена из растительного материала.

У жил. № 9 обнаружен один фрагмент керамики темно-коричневого цвета внешней стенки, обугленный до черноты в изломе и изнутри. Тесто рыхлое, с добавлением гравия. Максимальная толщина стенок 0,8 см, минимальная 0,3 см. У основания жилища обнаружен мелкий отщеп из халцедона и обломок шлифованного сланцевого орудия, 10 костей, коготь нерпы и половинка челюсти песца.

Жилища, выявленные на о. Четырехстолбовой, по своим конструктивным особенностям, в целом, имеют ближайшие аналогии в древнеэскимосских культурах бирнирк, пунук и туле конца I – середины II тыс. до н.э. [Береговая, 1954; Окладников, Береговая, 1971; Днепровский, Дэвлет, 2017], хотя их полная реконструкция возможна будет лишь после проведения полномасштабных археологических раскопок, для осуществления которых требуются большие материальные и временные затраты. Такая задача стоит перед нами в будущем.

Результаты предварительных рекогносцировочных археологических работ, проведенных на территории Медвежьих островов в 2021 г., а также изучение научной информации по данной теме показали, что все острова архипелага могут содержать следы поселений древнеэскимосских культур, а также следы более ранних людей каменного века. На о. Четырехстолбовой было зафиксировано 9 жилищ древнеэскимосских культур полуземляночного типа с разнообразным археологическим материалом, а также фаунистическими остатками (кости, зубы, шкуры морских млекопитающих, собак, песцов, белых медведей и др.). Некоторые жилища совершенно не тронуты раскопками и представляют собой своеобразный архив – уникальный кладезь информации по освоению человеком высокоширотной Арктики, запечатанный в «вечной» мерзлоте. Таким образом, территория Медвежьих островов является одной из известных в науке, но практически не изученных

археологических локаций в Восточно-Сибирской Арктике. Комплексные исследования археологических памятников этих отдаленных земель помогут проследить взаимосвязь антропогенной деятельности и экосистем островов в условиях меняющихся природных обстановок неоплейстоцена и голоцена.

Литература

Днепровский К.А., Дэвлет Е.Г. К вопросу о конструктивных особенностях жилищ древних эскимосов по материалам археологии, этнографии и изобразительным источникам // Проблемы истории, филологии, культуры. – 2017. – № 3. – С. 210–251.

Береговая Н.А. Археологические находки на острове Четырехстолбовом // Советская археология. – 1954. – Вып. XX. – С. 288–312.

Мочанов Ю.А. 50 лет в каменном веке Сибири (археологические исследования в азиатской части России): в 2 томах / ЦААПЧ АН РС (Я). – Т. 1. – Якутск: Медиа-холдинг «Якутия», 2010. – 548 с.

Окладников А.П., Береговая Н.А. Древние поселения Баранова мыса. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1971. – 215 с.

Раушенбах В.М. Новые находки на Четырехстолбовом острове. – М.: Советская Россия, 1969. – 48 с. – (Тр. Государственного исторического музея «Памятники культуры». Вып. XXXV).

ПЕРВЫЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА ОСТРОВЕ КРЕСТОВСКИЙ В ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ АРКТИКЕ (АРХИПЕЛАГ МЕДВЕЖЬИ ОСТРОВА)

В.М. Дьяконов¹, К.И. Старков², А.С. Ягловский³

¹*Институт археологии и этнографии СО РАН Новосибирск,*

²*Арктический научно-исследовательский центр Республики Саха
(Якутия) Якутск*

Введение

Медвежьи острова – архипелаг арктических островов, находящихся в Восточно-Сибирском море севернее устья Колымы и Колымского пролива, который отделяет острова от материковой суши. Эти необитаемые и поныне острова имеют захватывающую историю освоения и изучения, хотя постоянно люди там не жили. В составе архипелага 6 островов: Крестовский, Пушкарева, Андреева, Леонтьева, Лысова и Четырехстолбовой. Наиболее близко к матерiku находится самый крупный из островов – Крестовский (рис. 1). Если на одном из островов – Четырехстолбовом – ранее проводились некоторые археологические изыскания [Свердруп, 1930; Береговая, 1954; Раушенбах, 1969; Мочанов, 2010; Дьяконов, Ягловский, 2021], то на Крестовском они не проводились никогда, хотя были отдельные сведения о находках с этого острова [Бурыкин, 2017, с. 66–67].

С целью устранения пробела в знаниях о наличии или отсутствии памятников археологии на Крестовском острове в сезон 2024 г. Институтом археологии и этнографии СО РАН, Институтом биологических проблем криолитозоны СО РАН и Арктическим научно-исследовательским центром Республики Саха (Якутия) при содействии национального парка «Ленские Столбы» и государственного природного заповедника «Медвежьи острова» была организована Вторая комплексная биолого-археологическая экспедиция. Финансирование осуществлялось Академией наук Республики Саха (Якутия). Было впервые проведено археологическое обследование острова Крестовский, на котором в бухте Пионер находится кордон заповедника «Медвежьи острова». Пешими маршрутами и на надувной лодке с подвесным мотором был обойден весь периметр острова, который изобилует бухтами разного размера. В результате обследования этого отдаленного уголка Арктики были открыты три стоянки предположительно неозскимосских культур, точный возраст и культурную принадлежность которых покажет радиоуглеродный анализ.



Рис. 1. Археологические памятники о. Крестовский.

1 – стоянка Остров Крестовский I; 2 – стоянка Остров Крестовский II; 3 – стоянка Остров Крестовский III.

Результаты исследования

В северной части бухты Пионер были выявлены ледовые комплексы и яры с плейстоценовыми отложениями, в которых встречаются отдельные кости вымерших животных. Здесь же концентрируются берлоги белых медведей. В целом же остров имеет каменистую поверхность, в центре его находится высшая точка архипелага (N 70° 50' 04.6248"; E 160° 36' 05.2848") – гора Шапка высотой 273 м. От вершины горы в разные стороны расходятся языками мощные курумники.

В бухте на восточном берегу, в 3,8–4,0 км к СВ от горы Шапка (азимут

38°) была выявлена стоянка Остров Крестовский I, которая привязана к небольшой земляной возвышенности едомного типа, покрытой байджарахами в начальной стадии образования (рис. 1, 1). Северная граница стоянки обозначена ручьем с пресной водой, стекающим в море. На стоянке был заложен разведочный шурф размером 1 × 1 м и глубиной 42–53 см, который не дал археологического материала. Были отобраны образцы угля и костей животных для радиоуглеродного датирования. Среди находок из подъемных сборов – небольшого размера бифас из диабазы, 2 половинки нижних челюстей белых медведей с зубами, фрагмент железной пластинки, 77 мелких фрагментов обожженных костей, собранных под камнями, и фрагмент кости с поверхности. По всей территории были разбросаны жерди и бревна плавника, различные палки, имевшие следы обработки человеком, щепы. Так, были найдены обтесанные, по-видимому, железным топором бревна, жерди, имевшие заостренные и фигурно затесанные концы. В одном месте в землю был воткнут кольшечек с заостренным концом. Несколько длинных жердей лежали будто бы в подпрямоугольной П-образной последовательности, но большинство деревянных изделий лежало хаотично.

Двусторонне обработанное орудие (бифас) овальной формы изготовлено из серого зернистого диабазы (рис. 2, 5). Функциональное назначение его до проведения трасологического анализа пока точно не определено, но, скорее всего, это был боковой скребок, т.к. визуально фиксируется невооруженным взглядом залощенность одной боковой стороны, притупившей кромку до блеска и поперечные линейные следы, оставшиеся, скорее всего, от скобяще-скребущей работы. Одна сторона изделия почти плоская, возможно, является брюшком отщепы, но в двух местах слегка оббита. Другая сторона выпуклая, образована несколькими сколами, направленными к центру изделия, который слегка смещен к одному длинному краю. Длина изделия 5,1 см, ширина 3,6 см, толщина 1,2 см.

Найден фрагмент неопределимого железного изделия – мелкий кусочек ржавой пластины (рис. 2, 7). Максимальная длина 2,7 см, ширина 1,9 см, толщина 0,2 см.

Кроме того, под камнями, которыми, возможно, обкладывали очаги, для проведения радиоуглеродного датирования было собрано 77 мелких обожженных и раздробленных костей. Каким временем датируется эта стоянка, покажет радиоуглеродный анализ костей и угля.

На южной оконечности острова, во второй бухте, в 3,85–4,0 км к ЮЮВ от горы Шапка (азимут 154°) была найдена стоянка Остров Крестовский II, которая с двух сторон ограничена долинами ручьев (см. рис. 1, 2). Стоянка приурочена к земляной террасе едомного типа,

испещренной байджарахами разной величины (рис. 3). На поверхности стоянки лежало большое количество щепы, обработанных человеком жердей, дощечек и т.д.

На стоянке было заложено 2 разведочных шурфа размерами 1×1 м, в одном из которых был выявлен археологический материал, представленный двумя фрагментами керамики и мелким обломком косточки. Этот шурф был пройден до мерзлоты на глубину 58–70 см. Материалы залегают практически у поверхности в слое белесо-коричневой супеси. Выделяется фрагмент штриховой (шнуровой) керамики с широкими заглаженными параллельными рубчиками, расстояние между которыми 4–5 мм (см. рис. 2, 9). Цвет черепка снаружи темно-серый с бежевым налетом, внутри бежево-светло-серый, в изломе серый. В глиняном тесте визуальны различимы значительные примеси дресвы, мелкообломочного материала, а также выгоревшие шерстинки. Толщина стенки составляет 0,7–0,8 см. Другой мелкий фрагмент толщиной 0,6 см, судя по серому цвету и составу теста со значительной примесью дресвы и мелкообломочного материала, относился к тому же сосуду. Неопределимый мелкий фрагмент кости залегал на глубине ок. 65 см.



Рис. 2. Археологические находки 2024 г. с острова Крестовский.

1–4, 6, 9 – фрагменты керамики; 5 – каменный бифас (скребок?); 7 – фрагмент железной пластинки; 8 – каменный отщеп; 10 – фрагменты точильного камня (?); 11 – древко стрелы или черенок наконечника стрелы (?); 12 – деревянный наконечник стрелы (?); 13 – фрагмент обструганного деревянного изделия; 14 – фрагмент рукоятки деревянного изделия с отверстием для привязывания; 15 – орудие в виде отрезанного кончика рога северного оленя. 1–4 – стоянка Остров Крестовский III; 5, 7 – стоянка Остров Крестовский I; 6, 8–15 – стоянка Остров Крестовский II.

При подъемных сборах был собран следующий материал: 4 расслоившихся фрагмента керамики серого цвета с примесью минеральных отощителей, 2 каменных изделия (1 обломок точильного камня, составленный из двух фрагментов, 1 отщеп), 9 деревянных предметов (лопатка, дощечка с двумя под-треугольными зарубками на конце, 2 фрагмента об-струганных деревянных изделий, фрагмент рукоятки изделия с отверстием для привязывания, деревянный наконечник стрелы, черешок наконечника стрелы (?), длинная обструганная палка, обструганная палка с развилкой на конце), 27 фрагментов костей, рогов и зубов животных (2 черепа белых медведей с зубами и со следами человеческого воздействия, 2 зуба со-баки (?), челюсть с зубами, кости и рога северных оленей и, возможно, других животных).

Найдено 4 мелких расслоившихся фрагмента керамики с примесью минеральных отощителей (1 апплицирован из трех фрагментов). Цвет керамики бежево-серый, на внешней поверхности более крупного фрагмента сохранился налет черного пищевого нагара (см. рис. 2, 6). В составе теста большой процент мелкообломочного материал и дресвы. Толщина доходит до 0,5 см.

Зафиксированы апплицирующиеся фрагменты точильного камня из расколотой плитки зернисто-слоистого камня серого цвета (см. рис. 2, 10). Одна плоская сторона представляет собой расколотую поверхность, другая – заглаженная – рабочую поверхность. Боковые стороны тоже заглаженные, кроме граней излома плитки. На заглаженных сторонах, возможно, есть следы абразивной работы, но это покажет трасологический анализ. Длина фрагмента 6 см, ширина 4,4 см, толщина 1,1 см. Обнаружен отщеп из светло-серого опесчаненного сланца (см. рис. 2, 8). Размеры его 2 × 1,3 × 0,4 см.

Среди деревянных предметов выделяется фрагмент рукоятки изделия с овальным отверстием диаметром 0,7–0,9 см для привязывания веревки

или ремешка (см. рис. 2, 14). Отверстие просверлено в 1,7 см от кончика рукоятки, срезанного с четырех сторон острым предметом под небольшим углом по направлению к оси палочки. Поперечное сечение почти округлое диаметром 2–3 см. Одна длинная сторона расщеплена. Длина фрагмента 12,4 см.

Готовым изделием является также деревянный предмет типа тупого наконечника стрелы-томара (см. рис. 2, 12). Рабочий край-кончик срезан, а остальная поверхность обстругана ножом. Черенок сужающийся, рабочий край расширяется, в сечении овальный, возможно, черенок обломан. Длина 8,7 см, максимальная ширина рабочей части 1,4 см, минимальная ширина черенка 0,5 см.



Рис. 3. Геоморфологическое положение стоянки Остров Крестовский II.

Рядом был найден фрагмент деревянной палочки – возможно, это черенок наконечника стрелы или древко стрелы (см. рис. 2, 11). Поперечное сечение его округло-овальное. Длина 8,3 см, ширина 0,5–0,75 см.

Остальные предметы в большинстве – неясного назначения и сколы, как, например, фрагмент обструганного деревянного изделия, имевшего, по-видимому, округлое поперечное сечение (см. рис. 2, 13). Представляет собой скол-щепку, снятую с кончика неизвестного изделия, срезанного ножом под небольшим углом по направлению к оси. Длина фрагмента 8,9

см, ширина 2,4 см, толщина 0,75 см.

В осыпи одного из байджарахов в юго-западной части стоянки было найдено орудие в виде отрезанного кончика рога северного оленя (см. рис. 2, 15). Изделие было сперва нарезано по окружности тонким режущим инструментом, а затем обломано. Длина предмета 19,1 см, диаметр – до 2,1 см.

Были отобраны также образцы угля и мелких фрагментов костей животных из очага для радиоуглеродного датирования. Судя по штриховой керамике серого цвета, имеющей аналогии с датированной по пищевому нагару керамикой с острова Четырехстолбового, стоянка может датироваться первой половиной I тыс. н.э. (древнеберингоморская культура), но это покажет радиоуглеродный анализ.

Там же, во второй бухте южной оконечности острова, в 4,2 км к ЮЮВ от горы Шапка (азимут 149°), на небольшом земляном мысу, ограниченном ручьями, впадающими в море, и покрытом полигональными морозобойными трещинами, была найдена стоянка Остров Крестовский III (см. рис. 1, 3). На поверхности лежали деревянные щепки и плавник, принесенный и обработанный человеком. В центральной части памятника был заложен разведочный шурф размерами 1 × 1 м и глубиной 63–74 см, не давший археологического материала. Подъемными сборами была получена следующая коллекция: 19 фрагментов керамики (5 мелких фрагментов серого цвета, 14 фрагментов кирпичного цвета), деревянная обструганная палочка, уголек, 218 мелких фрагментов обожженных и кальцинированных костей животных и птиц.

Найденная керамика делится на два типа по своим характеристикам. Первый тип аналогичен керамике, обнаруженной на стоянке Остров Крестовский II. Это мелкие фрагменты керамики серого цвета со значительной примесью минеральных отошителей – дресвы, мелкообломочного материала и крупнозернистого песка. Лишь один фрагмент нерасслоившийся (см. рис. 2, 4). Толщина стенки у него 0,45–0,5 см. Второй тип керамики отличает кирпично-красный и бежево-кирпичный цвет обжига в окислительной среде (см. рис. 2, 1–3). Большинство фрагментов расслоившиеся. В изломах фрагментов видно, что посередине керамика имеет серый цвет. В глиняном тесте встречаются отдельные зерна дресвы, других примесей визуально не прослеживается. На внешней поверхности некоторых фрагментов видны следы «расчесов» кончиком палочки (см. рис. 2, 2). Толщина стенок у нерасслоившихся фрагментов 0,6–0,7 см. Один черепок предположительно является фрагментом венчика с округленным срезом (см. рис. 2, 1). Судя по нему, толщина венчика составляет 0,9 см.

В данном случае по наличию керамики серого цвета с обильной примесью минеральных отощителей, имеющей аналогии с датированной по пищевому нагару керамикой с острова Четырехстолбового, стоянка может датироваться первой половиной I тыс. н.э. (древнеберингоморская культура), однако по имеющимся на сегодня материалам это может прояснить только радиоуглеродный анализ.

Заключение

Предварительные выводы сводятся к следующему – на острове Крестовском постоянного жилья, где бы жили долгое время, не было никогда. Экстремальные природные условия Арктики, постоянные метели и пурга зимой, холодные ветра и шторма летом, дрейфующие льды, соседство с опасными хищниками – белыми медведями, которые в первую очередь именно через Крестовский остров мигрировали на сушу и обратно, а также преимущественно каменистый ландшафт острова делали его малопривлекательным для жилья. Тем не менее, вероятно, в промежутке от начала I до середины II тыс. н.э. сюда добирались арктические морские зверобои – носители неозекимооских культур древнеберингоморской, бирнир, пунук и туле, но остров служил им перевалочным пунктом для перехода на другие острова архипелага, в частности на остров Четырехстолбовой, где выявлено как минимум 9 их жилищ [Дьяконов, Ягловский, 2021]. Возможно, что остров посещали чукчи, промышлявшие здесь морского зверя и оленей, о чем свидетельствует отписка казака Михаила Стадухина [Кириченко, 1914]. Письменные источники свидетельствуют, что с середины XVII в. сюда заносило кочи русских землепроходцев и мореходов, а далее острова посещали промышленники, полярные исследователи и геодезисты, которые нанесли этот и другие острова архипелага на карту Российской империи [Там же]. В середине XX в. в бухте Пионер временно стояли зимовки Главсевморпути, хотя постоянно действующая советская полярная станция работала на острове Четырехстолбовом с 1933 по 1995 гг. В бухте Пионер сохранились бревенчатый домик полярников, небольшая баня, репер Главного управления Северного морского пути 1953 г. и могила повара экспедиций И.С. Бобровского, погибшего в пургу 2 февраля 1954 г. На острове найдено большое количество капканов, пастей и других ловушек на песцов, а также следы обитания охотников-промысловиков, которые временно заходили сюда для промысла песка. В 2020 г. был создан государственный природный заповедник «Медвежий острова» как структурное подразделение национального

парка «Ленские столбы», с тех пор на острове Крестовский находится кордон заповедника, который периодически посещается его инспекторами и научными экспедициями.

Литература

Береговая Н.А. Археологические находки на острове Четырехстолбовом // СА. – 1954. – Вып. XX. – С. 288–312. Бурыкин А.А. Проблемы этнографического изучения и задачи археологических исследований следов пребывания коренных жителей побережья Северного Ледовитого океана на Медвежьих островах // А.А. Бурыкин, В.Н. Соловар. Исследования по этнографии и фольклору народов Северо-Западной Сибири. – 2-е изд., доп. – Тюмень: Формат, 2017. – С. 65–68.

Дьяконов В.М., Ягловский А.С. Результаты рекогносцировочных работ на территории архипелага Медвежьих острова в Восточно-Сибирской Арктике в 2021 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. XXVII. – С. 414–418.

Кириченко Н.П. О геологии острова Четырехстолбового // Зап. Горного ин-та. – 1914. – Т. 5, № 2–3. – С. 157–171. Мочанов Ю.А. 50 лет в каменном веке Сибири (археологические исследования в азиатской части России): в 2-х т. – Якутск: Якутия, 2010. – Т. 1. – 548 с.

Раушенбах В.М. Новые находки на Четырехстолбовом острове. – М.: Советская Россия, 1969. – 48 с. – (Тр. Гос. ист. музея «Памятники культуры». Вып. XXXV).

Свердруп Г.У. Плавание на судне «Мод» в водах морей Лаптевых и Восточно-Сибирского [1920–1925 гг.]. – Л.: Изд-во АН СССР, 1930. – 440 с. – (Мат-лы Комис. по изучению Якутской АССР; вып. 30).

ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ И АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ МЕДВЕЖЬИХ ОСТРОВОВ (ВОСТОЧНО-СИБИРСКАЯ АРКТИКА)

В.М. Дьяконов

¹Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск

Первые следы присутствия человека на Медвежьих островах относятся к неоплейстоцену. В I–II тыс. н. э. они были заселены носителями древнеберингоморской культуры и других культур неозскимосской традиции, оставившими здесь жилища-полуземлянки, а также разнообразный археологический материал и фаунистические остатки. В XVII–XIX вв. острова стали объектом внимания российских властей, геодезистов, промышленников и полярных исследователей. Свой вклад в повторное открытие островов внесли Я. Вятка, Я. Пермяков, И. Вилегин, Ф. Амосов, И. Леонтьев, И. Лысов, А. Пушкарёв, Ф. П. Врангель и др. С 1933 по 1995 гг. на Четырёхстолбовом острове функционировала советская полярная станция, сотрудники которой провели любительские раскопки некоторых древнеозскимосских жилищ. Полученные материалы были опубликованы Н. А. Береговой и В. М. Раушенбах. В 1995 г. здесь же работали археологи под руководством Ю. А. Мочанова. Рекогносцировочные работы, проведенные якутскими археологами в 2021 г., показали высокую научную перспективность дальнейших исследований этих необитаемых ныне арктических морских островов, являвшихся базовыми в освоении бескрайних просторов Высокоширотной Арктики.

Медвежьи острова — архипелаг необитаемых ныне арктических островов, расположенных в Восточно-Сибирском море, имеющих захватывающую по своей динамике историю освоения. Архипелаг включает шесть островов, удаленных от материка приблизительно на 50–100 км: Крестовский, Леонтьева, Пушкарёва, Андреева, Лысова и Четырёхстолбовой. Первые следы присутствия человека здесь в виде каменного наконечника типа чиндадн относятся к неоплейстоцену, когда эти острова еще были частью Западной Берингии. Острия типа чиндадн характерны культуре Ненана на Аляске, что является одной из наиболее характерных аналогий материальных комплексов верхнего палеолита Азии и Америки [Питулько, 2019, с. 125].

Обособившись в голоцене в качестве морского архипелага, тем не менее, эти острова по-прежнему привлекали людей. Яркой страницей истории островов стал эпизод их заселения представителями

древнеберингоморской культуры, как минимум, в первых веках нашей эры, а далее носителями других культур неозскимосской традиции. Они оставили здесь многочисленные следы в виде полуподземных жилищ, построенных из бревен плавникового дерева, каменных плит и пластов дерна.

Судя по письменным источникам, начиная с XVII в. происходило постепенное повторное открытие Медвежьих островов, сначала русскими казаками-мореходами, промышленниками и купцами, затем в XVIII в. геодезистами, которые нанесли их на карту Российской империи, и полярными исследователями в XVIII — начале XX вв. С самого начала всеми ими отмечалось, что на островах имеются заброшенные жилища, строения и другие следы пребывания там неведомых людей, которых ассоциировали с легендарными шелагами или анкалами (онкилонами).

Фердинанд Врангель и его спутники, побывавшие в 1820 г. на Медвежьих островах, нашли на них, кроме остатков старых жилищ, старое весло с двумя лопастями, два санных полоза, несколько оленьих рогов и человеческие кости [Береговая, 1954, с. 289–290].

В 1912 г. Медвежьи острова были исследованы в рамках Гидрографической экспедиции 1910–1915 гг. на ледоколах «Таймыр» и «Вайгач». На Четырёхстолбовом и Крестовском были обнаружены свидетельства присутствия людей: остатки юрт, полусгнившие лыжи, кусок выделанной оленьей шкуры и фрагмент ножа или резца с железным лезвием [Бурькин, 2017, с. 67].

В 1925 г. возле Четырёхстолбового острова прошла зимовка шхуны «Мод» норвежской экспедиции под командованием Оскара Вистинга. Члены экспедиции, между прочим, нашли остатки жилищ, представлявших холмики с провалом посередине, по три на западной и южной сторонах острова. Близ южных холмиков было разбросано много тюленьих костей, черепков глиняной посуды, несколько обломков каменных ножей, два наконечника копья из камня и два наконечника гарпунов из моржовой кости [Свердруп, 1930, с. 211–212].

С 1933 по 1995 гг. на Четырёхстолбовом острове функционировала постоянно действующая советская полярная станция. Сотрудники станции А. М. Сырчин и Н. В. Андреев провели здесь любительские раскопки некоторых древнеэскимосских землянок, коллекции материалов из которых, переданные в Эрмитаж и Государственный исторический музей, опубликованы Н. А. Береговой [1954] и В. М. Раушенбах [1969].

В 1995 г. на острове Четырёхстолбовый провела разведочные работы Приленская археологическая экспедиция Центра арктической археологии и палеоэкологии человека Академии наук Республики Саха

(Якутия) под руководством Ю. А. Мочанова. Сотрудникам экспедиции удалось обнаружить там материал, относящийся к каменному веку (каменные наконечник стрелы и острие типа чиндадн), а также провести небольшие раскопки некоторых жилищ. Эти материалы до сих пор не опубликованы, хотя данные локации (Четырёхстолбовой I–VI) попали на карту археологических памятников Северо-Восточной Азии, обследованных Приленской археологической экспедицией [Мочанов, 2010, рис. 10]. В 2020 г. территория архипелага Медвежьих островов была включена в состав государственного природного заповедника «Медвежьих острова», созданного как структурное подразделение национального парка «Ленские столбы». В 2021 г. силами сотрудников Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, Институт археологии и этнографии СО РАН, Арктического научно-исследовательского центра Республики Саха (Якутия), национального парка «Ленские столбы», государственного природного заповедника «Медвежьих острова» на территории заповедника проведена комплексная экспедиция. Археологические рекогносцировочные работы были сосредоточены на Четырёхстолбовом острове — самом отделенном от суши, где было зафиксировано девять жилищ древнеэскимосских культур полуземляночного типа с разнообразным археологическим материалом, а также фаунистическими остатками. Среди находок — множество фрагментов керамики, каменные шлифованные орудия, костяные и деревянные предметы, фрагменты костей и обрезки шкур морских млекопитающих, белых медведей, собак и песцов [Дьяконов, Ягловский, 2021].

Медвежьих острова, начиная с охотников на мамонтов и морских арктических зверобоев, заканчивая полярными исследователями и мореходами Северного морского пути, являлись базовыми в освоении бескрайних просторов Высокоширотной Арктики.

Литература

Береговая Н. А. Археологические находки на острове Четырёхстолбовом // Советская археология.

1954. Вып. 20. С. 288–312.

Бурькин А. А. Проблемы этнографического изучения и задачи археологических исследований следов пребывания коренных жителей побережья Северного Ледовитого океана на Медвежьих островах // Исследования по этнографии и фольклору народов Северо-Западной Сибири. Тюмень, 2017. С. 65–68.

Дьяконов В. М., Ягловский А. С. Результаты рекогносцировочных

работ на территории архипелага Медвежьих островов в Восточно-Сибирской Арктике в 2021 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2021. Т. 27. С. 414–418.

Мочанов Ю. А. 50 лет в каменном веке Сибири (археологические исследования в азиатской части России). Якутск, 2010. Т. 1.

Питулько В. В. Гонка со временем: в поисках начального этапа освоения человеком Сибирской Арктики // Прошлое человечества в трудах петербургских археологов на рубеже тысячелетий (К 100-летию создания российской академической археологии). СПб., 2019. С. 103–136.

Раушенбах В. М. Новые находки на Четырехстолбовом острове. М., 1969. (Труды Государственного исторического музея; вып. 35).

Свердруп Г. У. Плавание на судне «Мод» в водах морей Лаптевых и Восточно-Сибирского. Материалы комиссии по изучению ЯАССР. Л., 1930.

ЭКОПРОСВЕЩЕНИЕ

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА ПО ИЗУЧЕНИЮ КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ» ДЛЯ ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ МУЗЕЯ КЕМБРИЯ В ГОРОДЕ ЯКУТСК

А. А. Семенов¹, А. Е. Чемезов¹, С. В. Рожнов², Н. А. Скорлотова², О.
С. Самылина³, А. Ю. Розанов²

¹*Национальный парк «Ленские столбы», Якутск,*

²*Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка РАН, Москва,*

³*Институт микробиологии им. С. Н. Виноградского РАН, Москва*

В мировом масштабе ископаемые организмы, найденные в национальном парке «Ленские столбы», являются выдающимся примером взрывной эволюции морских организмов в начале раннего кембрийского периода: в растительном мире отмечается массовое появление и господство известковых водорослей, а в животном мире – появление скелетных беспозвоночных. Благодаря появлению способности строить скелет организмы получили огромные возможности для дальнейшего развития. В это время появились почти все типы беспозвоночных организмов. «Ленские столбы» являются мировым центром происхождения и расселения по Земле ранних скелетных организмов – археоциат, хиолитов, мелкораконинной фауны (SSF) и др.

Для реализации проекта по созданию в г. Якутск Музея кембрия разработана программа научно-исследовательской работы с целью изучения комплекса раннекембрийских ископаемых и сбора топотипических материалов на территории национального парка «Ленские столбы» и среднего течения р. Алдан. Объектом исследований являются разрезы карбонатных пород нижнего кембрия и содержащиеся в них окаменелости ископаемых организмов. Предмет исследования – таксономическое разнообразие вымерших кембрийских организмов и реконструкция условий их обитания.

Основными задачами данного проекта являются:

- сбор и обработка окаменелостей в обнажениях в районе среднего течения р. Алдан, нижнего и верхнего течения р. Буотама, на р. Лена в пределах границ парка;
- определение собранного палеонтологического материала для передачи в Музей кембрия;
- уточнение, описание и переизучение разрезов нижнего кембрия, расположенных на р. Лена;
- создание коллекции топотипического материала ископаемой фауны

и флоры для Музея кембрия в г. Якутск.

Для выполнения поставленных задач сформирован коллектив исполнителей, состоящий из специалистов ФГБУ «Национальный парк «Ленские столбы» и привлеченных специалистов из научных институтов РАН. Установленные сроки действия программы – 2025–2029 гг.



Архитектурно-градостроительный облик Музея кембрия в г. Якутск
(проект)

МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

В.П. Ноговицын

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

Введение

Туристский рынок в Российской Федерации становится важной отраслью экономики страны, начинающей развиваться. Согласно Стратегии развития туризма в РФ «Развитие культуры и туризма» на 2013 – 2020 годы» туризм рассматривается как источник финансовых доходов бюджетной системы России, средство повышения занятости и качества жизни населения, способ поддержания здоровья граждан, основа для развития социокультурной среды и воспитания патриотизма, а также мощный инструмент просвещения и формирования нравственной платформы развития гражданского общества [Развитие культуры и туризма на 2013-2020 годы, 2018]. Экологические условия, ресурсные возможности Северо-Восточных территорий страны имеют огромный потенциал, реализация которых зависит от грамотной образовательной политики, нацеленной на неформальное образование, ибо развитие интеллекта подрастающего поколения более эффективно развивается при свободном творческом мышлении школьников [Груздев, 2013]. Одним из успешных туроператоров внутреннего и въездного туризма может стать Национальный парк «Ленские столбы», который был организован на основании указа президента Республики Саха (Якутия от 16 августа 1994 года

№ 837 и постановления правительства от 10 февраля 1995 года. На 36-й сессии Комитета по Всемирному наследию ЮНЕСКО 2 июля 2012 г. Ленские столбы вошли по природным критериям в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Распоряжением правительства РФ от 17 апреля 2019 г. № 763-р создано федеральное государственное бюджетное учреждение

«Национальный парк «Ленские столбы», отнесенный в ведение Минприроды России. В уставе учреждения, утвержденного приказом Минприроды РФ от 04.06.2019 г. № 349 написано: выполнение поисковых научных исследований; создание условий для регулирования туризма и отдыха.

Анализ интенсивного развития туризма в мире показал, что политической основой развития туризма в Российской Федерации будет:

1. Положительный имидж России в странах Азиатско- Тихоокеанского региона, имеющих интенсивный рост социально-экономического развития;
2. Экономическая стабильность и перспективы развития промышленности в регионах Дальнего Востока и Сибири.
3. Создающаяся усилиями Правительства Республики Саха (Якутия) инфраструктура для развития туризма в рамках международных стандартов.
4. Наличие образовательных организаций, готовящих кадры для туризма и сервиса.
5. Развивающиеся информационные технологии рекламной деятельности.

Необходимо отметить при этом, что по численности тур потоков на первом месте находится пляжный тур – 38%, культурно- познавательные туры имеют 20% от всех прибытий и занимают второе место по доходности. На третьем, что так же важно для северных регионов страны, деловые туры – 18%, ибо перспективы развития промышленности на этих территориях не имеют сомнений. На четвертом – спортивно- экстремальные (8%). На пятом месте оздоровительные туры – 7%. На шестом – круизные, 3%. На седьмом, что для нас также важно, сельский туризм, 2%. Экологические туры пока занимают всего лишь 1% от прибытия [Открытые данные Ростуризма, [www](http://www.russia.travel)]. Начиная с конца 90-х годов прошлого столетия, все большее число жителей развитых стран проявляют интерес к специализированным экологическим турам, которые ориентированы на посещение «диких» уголков природы, что для северных территорий имеет существенное значение. Но, сегодняшнее социально-экономическое положение Республики Саха (Якутия) создаёт ряд проблем: суровая зима, продолжительностью 9 месяцев, ограничивает туристский поток; инфраструктура туризма в районах не отвечает международным стандартам; малочисленность населения республики вынуждает туристские организации заниматься выездным туризмом в ущерб въездного; из-за короткого срока работы образовательных организаций по подготовке специалистов отрасли туризма сервис обслуживания желает быть лучше. Национальный парк для капитального строительства объектов туризма может работать только на границах особо охраняемых природных территорий федерального значения, согласно административному регламенту, утвержденного приказом Минприроды России от 14.12.2017 г. Строительство капитальных объектов на самой территории Национального парка не имеют свободы, устранение недостатков инфраструктуры, потребует времени, снижение цен на завозимые ГСМ предпринимателями не имеет перспектив. Исходя из этого положения Национальный парк

«Ленские Столбы», намерен принять ряд мер, способствующих увеличению туристского потока, от чего зависит устойчивость учреждения в рыночных условиях.

Национальный парк «Ленские Столбы» имеет возможность стать туристским оператором на Средней Лене. Для этого учреждению необходимо решить задачи экономического и социального блоков по социальной структуре общества: 1. Приобрести компетенции по созданию туристического продукта с высокой прибавочной стоимостью; 2. Реализовывать проекты с уникальными, привлекающие интерес туристов сооружения с национальным архитектурным колоритом; 3. Содействовать производству сувениров на основе исторических, экологических, традиционных сюжетов и материалов северо-восточных территорий, традиционных экологически чистых продуктов питания для туристов; 4. Содействовать воспитанию экологически образованного поколения людей на основе мировоззрения северных народов; 5. Содействовать обучению высококвалифицированных специалистов туризма; 6. Содействовать защите природных и биологических ресурсов на территории Национального парка; 7. Создавать условия по созданию комфортных условий для отдыхающих туристов на территории или близлежащих территориях Национального парка.

Устойчивая система работы ФГБУ НП «ЛС» в Республике Саха (Якутия) в большей степени будет зависеть от привлечения интереса туристов как внутренних, так и въезжающих на её территорию. С этой точки зрения приоритетным разделом работы в формировании инфраструктуры туризма станет наполнение содержанием объектов туризма, их постоянное обновление [Зализняк, 2011]. В первую очередь это касается местности «Лабыйя», «Устье Буотамы», «Диринг Урэх», расположенных на территории парка. Ленские скалы необходимо представить, как Триумфальную Арку при входе в Северный Ледовитый океан с учетом северной широты. Вторым приоритетом можно планировать строительство обслуживающих зданий и сооружений (места размещения, развлекательные программы, торговые площадки и т. д.) на местностях близлежащих муниципальных образований, как «Батамай», «Еланка» и другие. В таком подходе накопление финансового капитала за счёт туристов ускорится и увеличится в разы, интерес людей посетить места туризма распространится быстро и повсеместно, доход населения прилежащих к парку наслегов МР «Хангаласский улус» повысится за счёт коммерциализации туристских объектов и создания рабочих мест.

Одним из перспективных разделов работы Национального парка станет работа с общеобразовательными школами республики неформальным образованием в области не только экологического

просвещения, но и в других направлениях социальной структуры общества, что повысит степень реализации личностного потенциала школьников [Долгунов, 1999]. Активное участие школьников на огромной территории республики в 3 млн кв. км зависит от бюджетного финансирования образовательных организаций, поэтому инициирование активизации пунктов закона о социальном туризме в государственном собрании «Ил Тумэн» имеет важное значение. Для реализации этого намерения на территории «Батамай» необходимо инициировать туристскую деревню, где можно строить научно-образовательный центр, содействующий в повышении эффективности системы воспитания и обучения неформальным образованием, развитие в детях интеллекта (IG), памяти (EG), творчества (LG), что будет способствовать повышению экологической образованности производительных сил и производственных отношений Якутии. При этом экологическое просвещение школьников и студенческой молодежи необходимо проводить на основе концепции взаимодействия Национальных парков с образовательными организациями на основе кооперации с научно-исследовательскими институтами РАН, расположенными на территории Республики Саха (Якутия) по проектам: экология человека; народные традиции взаимодействия с природой; экологический мониторинг и методы защиты природы; возобновляемые и не возобновляемые природные ресурсы; история организации мировых и российских парков; охрана и восстановление растительного мира; охрана и восстановление животного мира; очистные сооружения водных ресурсов; международные требования по содержанию чистоты воздуха; производство и переработка отходов; чистое село, чистый улус, чистая республика, чистая страна. При этом необходимо стремиться к победе на конкурсах грантов предприятий и организаций Республики Саха (Якутия), Российской Федерации, Всемирного фонда охраны природы (WWF).

Для развития научно-познавательного туризма необходимо научно обосновать «Летопись природы» на территории Национального парка: расположение территории; номенклатура постоянных пробных и учетных площадок; изменение рельефа местности; изменение почвы (температура и влажность); изменение погоды (метеорологическая характеристика сезонов года – температура воздуха, давление, влажность, осадки, направление ветра); изменения вод (температура, уровень, ледовые явления); наблюдения флоры (инвентаризация, сезонная динамика растительных сообществ, фенология сообщества, продуктивность ягодников и т. д.); фауна и животное население (инвентаризация, численность видов фауны, экологические обзоры по

отдельным группам животных); календарь природы (феноклиматическая периодизация года). В двух местах парка, предварительно на Устье-Буотамы и Куруннаах установить метеорологические станции.

Организовать научную экспедицию с целью трассирования продуктивного уровня с захоронениями-лагерштеттами на территории Парка и вблизи его границ, и для поиска самих этих захоронений, уникальных экземпляров животных и растений раннего кембрия, редких видов растений на территории парка и близлежащих муниципальных образований [Иванова, 2006]. Проблемы с пожарами на особо охраняемых территориях становятся интенсивными, что требует провести с Институтом космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН научно-исследовательскую работу по выявлению очагов пожара и грозовой активности [Воробьев, Акимов, Соколов, www...] на территории Национального парка «Ленские столбы». Для выявления влияния и активности гроз на территории НП «Ленские столбы» необходимо: зондирование спутником; грозопеленгация; оценка очага пожаров; мониторинг грозовой активности; наложение данных: геологической карты, общую многолетнюю карту пожаров и карту грозопеленгации для выявления связей между ними.

Для практической реализации широкого кругозора профессиональных специалистов туристского бизнеса необходимо создать научную библиотеку с электронной картотекой. На её основе создать «Портфель гида», включающую: правила техники безопасности; правила противопожарной безопасности; охранный режим парка и правила поведения туристов на территории; историю жизни предков человека на территории парка; историю жизни коренных народов, предков народа саха, ямщиков, поселенцев, известных ссыльных; материалы о Кембрии, о реке Лене, о появлении, ландшафте и геологии Ленских скал, о флоре и фауне местности, об охраняемых видах, экологии местности, о почитаемых местах жителей улуса; легенды. Миссия библиотеки не только в накоплении собственных информационных ресурсов, но ознакомление школьников, молодежи, приезжающих туристов с мировоззрением, культурой, уровнем развития представителей северо-восточных территорий мира.

В планах работы парка есть пункт организации медиакомпаний, формирование информационной повестки, формулирование основных маркетинговых сообщений потребителям – главного месседжа гостям национального парка, а также определение вектора развития. В целях развития познавательного туризма организовать научно-обоснованную рекламную деятельность (беседы, интервью, короткометражные телевизионные фильмы) [Назаров, 2003; Цвынар, 2015] о Национальном

парке «Ленские Столбы», о Нижнем Кембрии, о геопарке реки Лены в СМИ Республики Саха (Якутия), Российской Федерации, зарубежных стран, в особенности, Тихоокеанского региона и Севера, используя возможности международной неправительственной организации «Северный Форум» и СВФУ имени М. К. Аммосова. Планируется развитие интернет-платформы. Создание официального сайта, а также коммуникационных каналов в соцсетях – сейчас это ключевой инструмент привлечения аудитории по всему миру. Для повышения эффективности рекомендуется запуск нескольких языковых версий. Рестарт официального сайта Дополнение портала популярными форматами: фото, видео, лонгриды, история, карта, детали маршрутов и пр.

В целях расширения деятельности и увеличения турпотока в стратегию развития Национального парка можно включить проект строительства и функционирования музея под открытым небом «Кембрий» на местности «Ой Муран» МО «Едяйский наслег» на основе государственно-частного партнерства. Разработать туристский маршрут «По дну кембрийского моря». В будущем на основе этого музея организовывать международные научные конференции по вопросам Кембрия. В связи с этим необходимо инициировать закон о правилах посещения туристами исторических мест национального парка «Ленские Столбы».

Заключение

Туризм, являясь одним из основных отраслей экономики Севера, становится приоритетной отраслью для населения Республики Саха (Якутия). Национальный парк «Ленские столбы», начинающий работать на федеральном уровне, имеет большой научный потенциал для развития туризма. Но нормативно-правовые акты Российской Федерации ограничивают капитальное строительство объектов на территории парка, девятимесячные суровые климатические условия Севера, инфраструктура, не отвечающая мировым стандартам в близлежащих населенных пунктах парка, дороговизна ГСМ являются ограничивающими факторами развития туризма. Исходя из этого положения Федеральное государственное бюджетное учреждение «Ленские Столбы» планирует, кроме бюджетного финансирования, получить льготное субсидирование, кредитование на строительство планируемых объектов внутреннего и въездного туризма на территориях близлежащих муниципальных образований для обустройства туристских троп, маршрутов к палеонтологическим, географическим,

геологическим, археологическим, историческим, этнографическим, экологическим объектам. Укрепление материально-технической базы, строительство новых объектов туристской инфраструктуры на территориях близлежащих муниципальных образований может способствовать благоприятному пребыванию туристов в объектах Национального парка, что даст возможность Национальному парку выйти на международный уровень внутреннего и въездного туризма.

Литература

1. Развитие культуры и туризма на 2013-2020 годы: Государственная программа Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <https://www.russiatourism.ru/content/2/section/27/detail/27/> (дата обращения: 19.12.2018).
2. Груздев М. В. Интеграция формального и неформального образования как условие достижения актуальных образовательных результатов // *Materiały IX Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Wykształcenie i nauka bez granic-2013» Volume 24. Pedagogiczne nauki.* – Przemysł: Nauka i studia, 2013 – С. 3-6.
3. Открытые данные Ростуризма / Статистическая информация в сфере туризма [Электронный ресурс]. – URL: <http://opendata.russiatourism.ru/opendata> (дата обращения: 09.11.2018).
4. Зализняк Е. А. Региональный туризм: основные признаки и условия развития / *Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология.* 2011. №2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnyy-turizm-osnovnyye-priznaki-i-usloviya-razvitiya> (дата обращения: 08.05.2019).
5. Долгунов В. С. Педагогические основы повышения личностного потенциала школьника: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.01. - Якутск, 1999. - 167 с.
6. Золотые страницы дополнительного образования детей в Якутии: сборник статей / Респ. ресурсный центр «Юные Якутяне». – Якутск: Цикл, 2018. – 280 с.
7. Дополнительное образование детей в России: единое и многообразное // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Институт образования / Издательский дом Высшей школы экономики. - М., 2019. – 280 с.
8. Изучение естественного хода природных процессов и явлений по программе «Летопись природы заповедника». Режим доступа: https://pt-zapovednik.ru/wp-content/uploads/2017/08/Летопись_природы_ПТЗ_2016_финал.pdf.

9. Ископаемые стратотипов ярусов нижнего кембрия // Розанов А. Ю., Пархаев П. Ю., Демиденко Ю. Е. и др. / Ответственный редактор: П.Ю. Пархаев. - Москва, 2010. Изд-во ПИН РАН. – 2010 г. – 228 с.

10. Иванова Н. С. Охрана некоторых редких и исчезающих видов растений в Центральной Якутии. – Дис. ... кандидата биол. наук. – Якутск, 2006. – 158 с.

11. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Лесные пожары в Российской Федерации (состояние и последствия). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/lesnye-pozhary-v-rossiyskoy-federatsii-sostoyanie-i-posledstviya/viewer>. 16.03.2020.

12. Природный парк «Ленские Столбы» прошлое, настоящее и будущее: Сборник научных трудов / Отв. Редакторы: Н. Г. Соломонов, И. М. Охлопков; Ин-т биолог. Проблем криолитозоны СО РАН, Мин-во охраны природы РС(Я), ПП «Ленские Столбы». – Якутск, 2007. – 296 с.

13. Назаров М. М. Массовая коммуникация в современном мире: методология анализа и практика исследования. – М., 2003. С. 67-69.

14. Цвынар К. М. Средства массовой информации в современной культуре: информация и просвещение или манипуляция? // Политическая концептология №2, 2015 г. – С.97-108.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

У. В. Максимова, З. Г. Шахурдина

ФГБУ «Национальный парк «Ленские столбы», Якутск

Одним из направлений деятельности ФГБУ «Национальный парк «Ленские Столбы» является организация экологического просвещения населения, образование и воспитание будущего поколения. В этих целях ежегодно на территории национального парка «Ленские столбы» организуются экологические лагеря для отдыха и обучения детей. Основной целью этих лагерей является повышение уровня экологического образования, обучение навыкам научно-исследовательской работы, развитие краеведческого кругозора, организация отдыха и занятости детей, их оздоровление [1].

Формирование экологического просвещения у населения осуществляется в соответствии с законодательством РФ в области охраны окружающей среды, ООПТ и другими природоохранными законами, такими как ФЗ «Об охране окружающей среды», ФЗ «Об экологической экспертизе», ФЗ «О радиационной безопасности», ФЗ «Об отходах производства и потребления» и др. [2]

Целью отдела экологического просвещения национального парка «Ленские Столбы» является выход на качественно новый уровень развития экологического сознания личности на основе просвещения, пропаганды и рекламы экологически ориентированной деятельности и ее реализация на объекте Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Формирование у молодого поколения экологического сознания, чувства патриотизма, любви к родному краю и стремления к практическим действиям по решению современных экологических проблем ведется через организацию научно-методических семинаров, инновационных экологических практикумов, экологических экспедиций, форумов, конференций, конкурсов и акций. Экологическое образование способствует воспитанию людей творческих, конструктивно мыслящих, готовых к решению жизненно важных и нестандартных задач. Трудолюбивый народ саха испокон веков занимался скотоводством, коневодством, охотой и рыболовством, то есть вся их жизнь и благополучие зависели от природы. Поэтому в поисках путей сохранения природы, приумножения ее богатств народом саха была создана целостная, логическая философия взаимоотношения с природой, которая помогла ему выстоять в борьбе за право жить на земле [3].

Национальный парк «Ленские Столбы» активно участвует в экологическом движении республики. Формат мероприятий разнообразный: экологические уроки для детей дошкольного и школьного возраста, различные конкурсы, приуроченные к экодатам, профилактические беседы, акции, викторины и игры, направленные на повышение экологического образования населения.

Идет тесная работа с Управлением образования МР «Хангаласский улус», с Центром дополнительного образования детей Хангаласского улуса, организовываются совместные проекты, такие как улусный конкурс рефератов «Мой любимый питомец», выставка- конкурс «Подводный мир», улусный Конкурс Внимательных и Наблюдательных (КВН), акция «Зеленый десант» по уборке городского парка.

С 2016 г. по текущий год охват мероприятий по эколого-просветительской деятельности составляет 11729 участников (2016 г. – 2452, 2017 г. – 2450, 2018 г. – 2704, 2019 г. – 3123). Во всех мероприятиях принимают участие учащиеся всех школ улуса, однако стоит отметить, что самые активные участники – учащиеся школ г. Покровска (Покровская СОШ № 1, № 2, № 3), Мохсоголлохская СОШ, Булгунняхтахская СОШ, Немогонская СОШ).

Для организации работы лагерей, экспедиций и научных работ составляются программы занятий, заключаются долгосрочные Соглашения о сотрудничестве и взаимодействии в сфере экологического просвещения с образовательными учреждениями (СВФУ им. М. К. Аммосова, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Институт мерзлотоведения, Якутская государственная сельскохозяйственная академия, ГБПОУ РС (Я) «Покровский колледж»), закупаются необходимые для занятий материалы, литература, оборудование. Кроме того, благодаря их поддержке осуществляются многие проекты. Так, школьники ежегодно выезжают на изучение родного края. Например, основные направления изучения школьной экспедиции «Эллэйаада» под руководством П. Р. Ноговицина – археологическое, палеонтологическое, ботаническое, энтомологическое, орнитология.

На базе МБОУ «Покровская СОШ № 1 им. И. М. Яковлева с УИОП» и визит-центра Парка работает кружок «Охрана природы», руководитель – методист Центра дополнительного образования детей МР «Хангаласский улус» Л. Н. Титова. Основной состав кружковцев – учащиеся 2–6-х классов школ г. Покровска. Во время работы кружка дети участвуют в улусных и республиканских научно- практических конференциях, конкурсах детского творчества и олимпиадах.

В обучающую программу экологических школ входят ежедневные

занятия, лекции, экскурсии. В начале сезона дети после ознакомительных лекций выбирают темы научно-исследовательских работ, по которым впоследствии ведут свои исследования под руководством учителей и ученых [1]. Отдельные образовательные учреждения приглашают специалистов на беседы, открытые уроки и мероприятия, экологической направленности, проводятся тематические семинары для преподавателей.

В летний сезон отдел экологического просвещения организует летний отдых детей. Основными направлениями работы являются экологические, эстетические, научно-исследовательские экскурсии. Основной поток отдыхающих детей принимает турбаза «Верхний Бестях», «Усть-Буотама» и «Ленские Столбы». Специалисты отдела проводят инструктажи, знакомят детей с историей, флорой и фауной Парка, проводят различные мероприятия (викторины, творческие вечера, подвижные игры и др.).

В целях пропаганды среди широких слоев населения сотрудники отдела организуют стационарные, временные и передвижные экспозиции, которые размещаются не только в визит-центре, но и в образовательных учреждениях и библиотеке. Так, образовательные системы, реализующие принцип этнокультурной коннотации, ориентированы на обеспечение полноценного базового образования по государственным стандартам, приобщение детей к родному языку, культуре, истории, традициям, духовным ценностям, обеспечивают уважение ценностей собственной культуры, а также ценностей других народов, ответственность за сохранение и развитие этнокультурной традиции [6].

Сотрудники отдела ведут целенаправленную работу по освещению актуальных проблем в средствах массовой информации различных уровней и форматах. Особое значение придается сотрудничеству с региональными и местными СМИ. Активно развиваются собственные аккаунты в социальных сетях. В оперативном режиме новости о деятельности отделов учреждения публикуются на официальных страницах в Инстаграм, Фейсбук.

Отделом экологического просвещения осуществляется разработка макетов аншлагов и информационных щитов национального парка.

Таким образом, деятельность отдела экопросвещения носит долговременный, целенаправленный, системный и комплексный характер, основываясь на хорошей методической и материальной базе, кроме того, в современном мире, нуждающемся в единении человека с природой, перед обществом стоит задача обеспечить подрастающему поколению соответствующее экологическое образование и воспитание.

Следует уделить особое внимание воспитанию экологической культуры школьников как в рамках общего, так и дополнительного образования.

Литература

1. Протодяконова Н. И. Организация летнего детского отдыха на территории Национального парка «Ленские Столбы»: сб. науч. трудов. Якутск, 2001. 260 с.
2. Бринчук М. М. Экологическое право: учеб. 2-е изд. М., 2003. 670 с.
3. Донская М. С. Эколого-образовательный проект «Уникальные природные комплексы Крайнего Севера» как средство экологического образования // Золотые страницы доп. образования детей в Якутии: сб. статей. Якутск, 2018. С. 39–42.
4. Ноговицын В. П. Жизнь в согласии с природой – основа повышения качества образования (организационно-педагогические основы образования) // Наука и образование. 2006. № 1(41). С. 91–95.
5. Ноговицын В. П. Образ природы в верованиях народа саха // Природа и культура: материалы Междунар. науч. конф. Якутск, 2012. С. 146–150.
6. Винокурова У. А., Семенова С. С. Этнокультурное образование в Дальневосточном федеральном округе РФ : кол. монография / М-во образования РС (Я), ФГБНУ «Ин-т нац. shk. РС (Я)». Якутск, 2015. 416 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

А.Р. Лукин

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г.
Якутск*

В 21 веке экологический туризм начал набирать популярность в мире. Внутренний туризм начал резко развиваться в 2020 году из-за пандемии, где страны закрыли свои границы, а также был полный «локдаун» не только за рубежом, но и в нашей стране. С уменьшением заболеваемости коронавирусом, в России наши туристы начали путешествовать по регионам России. Главным достоянием туризма в Республике Саха (Якутия) является национальный парк «Ленские Столбы», который находится под патронатом всемирной организации культурного и природного наследия «UNESCO».

Территория национального парка «Ленские Столбы» подходит для выполнения экологического туризма, тем, что природа парка девственна, нетронута человеком, а туризм в данной области с каждым годом набирает обороты. Следует развивать экологический туризм в целях сохранения природы национального парка.

Под экологическим туризмом подразумевается, как «ответственное путешествие на природу, где путешественник должен понимать: бережно относиться к окружающей среде, поддерживать благополучие местного населения, интерпретацию и образование. Обучение должно охватывать как персонал, так и гостей. Экотуризм – это объединение охраны природы, сообществ и экологичных путешествий. Это означает, что те, кто реализует экотуристическую деятельность, участвует в ней и деятельность ее, должны принять следующие принципы экотуризма:

Минимизируйте физическое, социальное, поведенческое и психологическое воздействие. Воспитывать экологическую и культурную осведомленность и уважение. Подарите положительные эмоции, как посетителям, так и хозяевам. Обеспечить прямые финансовые выгоды для сохранения. Создавать финансовые выгоды, как для местного населения, так и для частного бизнеса. Предоставьте посетителям незабываемые впечатления, которые помогут повысить экологическому и социальному культуру принимающих стран. Проектировать, строить и эксплуатировать объекты с низким уровнем воздействия. Уважать и чтить права и духовные убеждения коренных народов и работать в партнерстве с ними, чтобы расширить их

возможности [1].

В будущем, при развитии экологического туризма в национальном парке снизит от рисков пожара, в прошлых годах пожары были вплоть до главной достопримечательности парка в местности Лабыча, где расположены известняковые скалы «Ленские Столбы». При экологическом туризме планируется отказаться от разжигания костра или же в маршрутах сделать специальные стоянки, в котором будет отведенное место для разжигания костров и места для размещения палаток, мусорные баки, инспектора.

Опыт экологического туризма могут копировать другие природные парка не только Якутии, но и России, и использовать в ресурсных резерватах и природных парках. В данном направлении туризма посетители должны полностью отказаться от использования техники, машин, лодочных моторов, теплоходов. Данные маршруты должны быть пройдены группами, где должны быть минимизированы отходы и выброс углекислого газа.

Природный парк «Ленские столбы» — это огромная территория площадью 80 тысяч га, которая протянулась на 220 км вдоль берега реки Лена. Находится он на территории Республики Саха (Якутия) в 180 км от ее столицы — города Якутска. При этом Ленские столбы занимают всего 40-километровую прибрежную линию вдоль правого берега Лены. На остальной территории этого природного парка можно полюбоваться также «Синскими столбами» и аналогичными скалами на реке Буотама. Столбами называют высокие известняковые скалы, уцелевшие в результате эрозии почвы. Ленские Столбы занимают целых 40 км побережья, высота может достигать до 200 метров, и все это образуют уникальный природный комплекс, напоминающий настоящий каменный лес. Именно на этом месте было дно доисторического моря, но как мы знаем, геологические изменения привели к подъему Сибирской плиты. Таким образом, отложения известняка на дне стали настоящими горами на поверхности планеты. Прошло около 200 миллионов лет, прежде чем ветер, осадки и жаркое солнце убрали ощутимую часть скальной породы [2]. Стоит отметить, что парк расположен на юго-западной окраине обширной Центрально-якутской низменности, богата многочисленных рек и ручьев, относящихся к реке Лена.

Из литературы и по учётам птиц в национальном парке «Ленские Столбы», в орнитофауне местности преобладают водно-болотные и лесные виды птиц из 185 видов птиц [3]. Стоит отметить, что из указанных птиц 185 видов из них 34 являются редкими. В предложенных маршрутах из них можно встретить серую цаплю, вальдшнепа, оливкового дрозда, филина и воробьиного сыча. Главным,

интересующим любителей орнитологии, видом является сапсан, вид птиц, которые имеют гнезда и ежегодно прилетают. С территорией национального парка такое количество видов птиц, высокий показатель живности, что в будущем предполагает потенциал орнитологического туризма [4].

Сейчас национальный парк «Ленские Столбы» предлагает 5 достопримечательностей:

1. Лабыйа (Ленские Столбы),
2. Устье Буотамы,
3. Песчаные дюны Тукулааны,
4. Археологический памятник – Диринг-Юрях,
5. База Ленские Столбы в п. Верхний Бестях

Но данные направления все по-своему уникальны и интересны туристам, но в основном маршруты проходят с посредством использования техники.

Ниже приводятся предложения по нескольким пройденным маршрутам в середине июля 2 года. С 2020–2021 года были проведены экспедиции в уч. Буотама. Проведены точечные и маршрутные учёты. Таким образом, мы разработали 3 маршрута и 2 наблюдательных пункта:

1 маршрут: по внутренним озерам участка и лесам Буотама можно встретить пустельгу, дрозда-рябинника, тетерев, тетереvятника, чеглок и виды птиц из воробьинообразных. Рекомендуемое время для наблюдения июль-август. В данном маршруте помимо орнитологии можно посмотреть канадских бизонов.

2 маршрут: по долине реки Буотама. Фифи, чирок, кукушка, черный коршун, чеглок, пустельга, серая цапля, филин и др. Маршрут по долине интересен тем, что можно увидеть, как охотятся хищные птицы, что будет интересно для любителей соколообразных.

3 маршрут: проходит по левому берегу реки Лена, где можно понаблюдать за сапсанами, где гид может показать место размещения гнезд в холмах и в лесах, где появляется возможность суточного наблюдения за сапсанами.

Наблюдательный пункт 1: в устье реки Буотама, где можно увидеть серую цаплю, речную крачку, хищных птиц (пустельга, черный коршун) и, конечно же, перелетающих представителей отряда гусеобразных (кряква, чирок).

Наблюдательный пункт 2: высота перед кордоном инспекторов участка Буотама. Можно подняться на высоту и сделать наблюдения в дневное время (перелеты гусеобразных, а также серые цапли, черный коршун, пустельга и др.), в ночное время охоту совообразных (филин).

Экологические маршруты в национальном парке «Ленские Столбы»

имеют большой потенциал для развития, если включить в один маршрут несколько достопримечательностей, где посетители будут передвигаться на байдарках, лодках, велосипедах и пешком, то данные маршруты можно будет считать экологическим туризмом.

Возможные экологические маршруты:

Маршрут 1. Сплав по реке Буотама – посещение бизонария «Буотама»;

Маршрут 2. Орнитологические маршруты на участке Буотама – посещение бизонария «Буотама» и песчаных дюн «Тукуланы»;

Маршрут 3. Походы по берегу реки Лена - наблюдение за сапсанами – посещение наскальных рисунков;

Маршрут 4. Местность Лабыя – правый берег реки Лена.

Таким образом, все маршруты могут выполняться туристами уже в этом году, при получении разрешительных документов и утверждением данных маршрутов администрацией национального парка «Ленские Столбы». Экологический туризм имеет большой потенциал и количество сторонников с каждым годом экотуризма становится все больше. Данный вид туризма предполагает сохранение природы и поддержку коренного народа в социальном и экономическом плане. В будущем можно сделать «глемпинг» - центры для туристов на территории парка и построить центр кольцевания птиц, который повлечет за собой интерес сообщества любителей орнитологии, население, студентов и школьников.

Литература

1. Сайт международного общества экологического туризма: Раздел об экологическом туризме - <https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/>.

2. Сайт туризма в России: «Приключение и открытия в России» https://www.russiadiscovery.ru/news/lenskie_stolby/.

3. Разнообразие птиц и млекопитающих долины Средней и Нижней Лены / Н.И. Гермогенов [и др.] // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: материалы II Междунар. науч. конф. Улан-Удэ (Россия), 20-25 июня 2011 г.: в 3 т. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2011. Т. 2. С. 52-54.

4. Исаев Аркадий Петрович, Соломонов Никита Гаврилович, Ноговицын Виктор Петрович, Шемякин Евгений Владимирович, Кириллин Руслан Анатольевич, Габышев Вячеслав Юрьевич О развитии орнитологических туров в природном Парке "Ленские столбы" // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География. 2017. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-razvitii-ornitologicheskikh-turov-v-prirodnom-parke-lenskie-stolby> (дата обращения: 10.03.2022).

СИСТЕМА РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-КРАЕВЕДЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

У.В. Максимова

ФГБУ «Национальный парк «Ленские столбы», Якутск

Национальный парк «Ленские столбы» представляет необыкновенное сочетание уникальных явлений и объектов, которые позволяют нам заглянуть в далёкое прошлое планеты, её эволюции и развития на ней жизни в течение одного из наиболее выразительных этапов её существования.

Уникальность нашего парка основана, по данным имеющихся научных исследований, на неповторимости, единственности, оригинальности, своеобразия, отличия от других среди множества особо охраняемых природных территорий Российской Федерации.

Основные направления деятельности национального парка «Ленские столбы»: охрана природных территорий в целях сохранения природных комплексов, биологического разнообразия, уникальных и эталонных геолого-палеонтологических объектов; выполнение поисковых научных исследований; экологическое просвещение населения; осуществление государственного экологического мониторинга; создание условий для регулируемого туризма и отдыха. Эффективными формами воздействия данного вида деятельности на формирующуюся личность являются экскурсии, однодневные походы, детско-юношеские лагеря, научно-исследовательские и краеведческие экспедиции [3]. Наиболее значимыми для изменения системы ценностей подростков и наших туристов, формирования норм экологической этики и экологического мировоззрения являются эколого-краеведческие экспедиции, организуемые на территории национального парка «Ленские столбы» с минимальным антропогенным воздействием.

Парк проводит научно-исследовательскую работу совместно с институтами Российской академии наук. Перспективно создание научно-образовательного центра, музея и геопарка для получения большей результативности по работе с образовательными организациями заинтересованных стран.

С 1995 года под руководством П.Р. Ноговицына была организована работа по изучению биологических ресурсов национального природного парка «Ленские столбы» совместно с учёными Института биологических проблем и криолитозоны СО РАН, преподавателями и студентами

Якутского государственного университета. В 2002 году летние отряды были организованы в улусную экспедицию школьников по изучению памятников природы и истории Хангаласского улуса, также ведётся комплексное изучение территории Средней Лены по разным направлениям исследовательской и творческой деятельности. Программа экспедиции включает исследовательскую деятельность по ряду направлений: этнографические, археологические, палеонтологические, орнитологические, зоологические и ботанические исследования, а также изучение гидробиологии рек и озёр национального парка «Ленские столбы».

Маршрут экспедиции, включающий уникальные памятники природы и истории среднего Приленья, может стать основой для организации очень интересного экологического тура для российского и международного научно-познавательного туризма.

Целью и задачами данной экспедиции является стимулирование самостоятельной исследовательской деятельности школьников, развитие творческих способностей, детей, привитые практических навыков полевой и научной работы, а также формирование у подрастающего поколения уважения к историческому наследию и ответственности за сохранение природы родного края.

Программа исследований будет формироваться совместно с сотрудниками национального парка «Ленские столбы», а полученные материалы использоваться при составлении ежегодных научных отчётов парка и при ведении «Летописи природы парка».

По стратегии концепции развития национального парка «Ленские столбы» планируется строительство этнического культурного комплекса с детской площадкой, благоустроенной мобильными гостиничными домами, как для более удобной зоны парка с точки зрения инфраструктуры, ландшафта местности и богатства предполагаемых туристских маршрутов и троп. Приоритет, как задумано, даётся детству, школьникам и молодёжи. Будут разработаны отдельные программы неформального образования, которые планируется реализовать по плану работы Малой академии наук Министерства образования и науки РС(Я) в общеобразовательных школах. Во всём мире развитие экологического туризма связано с охраняемыми природными территориями, где широкое распространение имеют орнитологические туры, один из наиболее быстро растущих видов познавательного туризма в мире, включающего туры по наблюдению за птицами, представляющие собой не только любительскую орнитологию, но и научную ценность [1].

Полевой вариант краеведения позволит сформировать у детей и взрослых навыки организации и проведения отдыха на природе,

познавательных экскурсий на хозяйственные объекты [2, 4].

Многие жители Якутии, родившиеся и выросшие в Республике, не обращают внимания, что основная уникальность национального парка

«Ленские столбы» состоит в том, что здесь находится то место, где фактически зародилась большая часть скелетных организмов нашей планеты. Это произошло довольно быстро и в конечном счёте получило название Кембрийского взрыва. Но когда они узнают, что это геологические памятники природы, то проявляют определённый интерес и при случае делятся полученной информацией со своими спутниками, выступая, таким образом, в качестве гидов. В этом плане краеведы в тесном контакте с учёными, занимающимися рекреационной географией, должны вести более активную просветительскую деятельность, объясняя школьникам и студентам (и не только им), что такое рекреационные ресурсы, какие виды их можно выделить, и каким образом использовать для целей внутрорегионального туризма.

Литература

1. Исаев, А. П. О развитии орнитологических туров в НПП «Ленские столбы» / А. П. Исаев, Н. Г. Соломонов, В. П. Ноговицын и [др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География. – 2017. – Вып. 3. – С. 122–127.
2. Наумова, Н. Н. Туристско-краеведческая деятельность как средство экологического воспитания молодёжи / Н. Н. Наумова // Современное педагогическое образование. – 2019. – № 4. – С. 193–196.
3. Национальный природный парк «Ленские Столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование: сб. науч. тр. / М-во охраны природы Респ. Саха (Якутия) [и др.]; [Редкол.: Н. Г. Соломонов (отв. ред.) и др.]. – Якутск: Якут. гос. ун-т, 2001. – 262 с.
4. Сидоров, В. П. Краеведческий подход в географии туризма / В. П. Сидоров // Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Наука о земле. – 2009. – № 1. – С. 153–156.

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ» В ЯКУТИИ

А. В. Савутькова, Ю. Д. Абрамова, Д. И. Яппарова

Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия

Национальный парк «Ленские столбы» был учрежден в 1995 г. В середине 1980-х археологи провели раскопки в устье ручья Диринг-Юрях, который протекает по территории парка, и обнаружили следы древних людей, относящиеся к дирингской культуре. Находки включали орудия, украшения, бытовые предметы, а также останки шерстистого носорога, бизона и мамонта. Считается, что стоянка Диринг-Юрях является одной из самых древних в мире [1].

В 2012 г. прошла 36-я сессия Комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО, в ходе которой природный парк был добавлен в список наследия. Эксперты ЮНЕСКО оценили множество критериев: особенности местной природы, историю региона, следы перво- бытного человека, геологические изменения [6].

Включение Ленских столбов в список Всемирного наследия — это не просто формальность. Оно обеспечивает национальному парку дополнительную защиту, поддерживает развитие экотуризма, на который ориентированы местные власти, и повышает общий статус региона [6, с. 98-100].

Главная достопримечательность для туристов, посещающих природный парк, это то, что дало парку его название — каменный лес из известняка. Вид этого леса действительно захватывает дух, особенно учитывая его большую протяженность вдоль реки Лена [5].

В прошлом на территории современного парка «Ленские столбы» было огромное доисторическое море. Из-за тектонических процессов на Земле, Сибирская плита начала подниматься, и море отступило. Известняковые отложения, которые сформировались из ракушечных организмов, оказались на поверхности. В течение следующих тысячелетий солнце, дождь и ветер продолжали свою работу и удалили большую часть мягкой скальной породы, создав Ленские столбы.

Чтобы посетить национальный парк «Ленские столбы», нужно сначала добраться до Якутска. Самый быстрый способ сделать — долететь на самолете. Время полета из Москвы составляет примерно семь часов. При планировании путешествия нужно иметь в виду, что Якутск на шесть часов опережает Москву.

Биологи обнаружили, что в якутском национальном парке «Ленские столбы» обитает 42 вида млекопитающих, включая хищников, таких как медведи, волки, росомахи и лисы. Также в парке были замечены парнокопытные, такие как лоси, косули и кабарги. Одним из наиболее заметных представителей местной фауны является изюбрь, или благородный олень, который широко распространен в парке благодаря природоохранным усилиям.

В «Ленских столбах» обитают также птицы, количество видов которых превышает 120, включая редких птиц, таких как сокол-сапсан, орел-беркут, чирок-клоктун, филин, серая цапля и сокол-чеглок. Охранные меры способствовали тому, что эти птицы стали чаще гнездиться в национальном парке.

Национальный парк обладает богатой флорой, что делает его еще более ценным природным объектом. На его территории можно найти более 470 видов растений, 21 из которых находятся под угрозой исчезновения и могут скоро исчезнуть. Некоторые из этих редких растений внесены в Красные книги различных регионов, включая постенницу мелкоцветковую, редовские двоякоперистые, крупноцветковые башмачки, пенсильванские лилии, пятнистые башмачки и многие другие виды [3].

Природный парк, занимающий огромную территорию, привлекает путешественников не только скалами — на его территории есть много других красивых природных объектов. Путешественник обязательно должен увидеть реку Синюю и Синские столбы, расположенные на ее берегу. Они отличаются от скал на Лене тем, что они немного меньше, но не уступают им в красоте. Многие туристы считают Синские столбы даже более впечатляющими, и причина в том, что их красота не затмевается величественной Леной [4].

На территории «Ленских Столбов» есть следы деятельности древних людей — рисунки на скалах, также известные как писаницы и петроглифы. Они расположены в местных пещерах, где были найдены следы проживания древних людей. Писаницы нарисованы желтой минеральной краской и рассказывают о жизни, быте и сражениях древних людей. Наскальная живопись является важной частью природного богатства Якутии, и не случайно, один из древних петроглифов изображен на гербе республики [2].

С каждым годом посещаемость национального парка «Ленские столбы» растет. Если в 2018 г. количество туристов составило чуть более 20 тыс. чел., то уже в 2022 г. национальный парк посетило более 33 тыс. чел., а за первую половину 2023 г. (с января по май) заповедную территорию посетило более 24 тыс. чел.

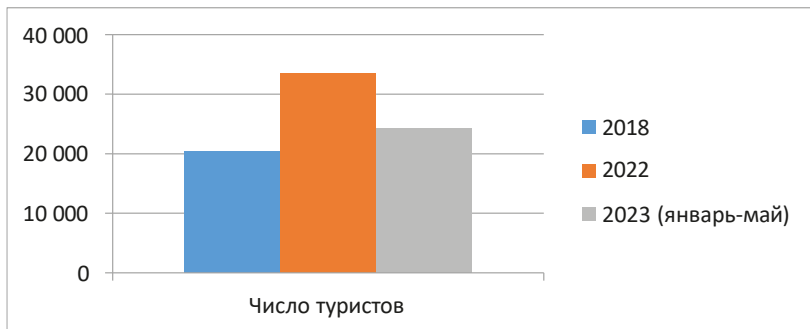


Рис. 1. Число посетителей национального парка «Ленские столбы»

Туристический сезон в национальном парке разделяется на зимний и летний периоды. По итогам прошлого года, порядка 51 % всех туристов посетили заповедную территорию в зимний туристский сезон. Основную долю туристов составляют местные жители, посещающие заповедную территорию для отдыха на природе. Национальный парк заключил соглашения о сотрудничестве с 17 туроператорами.

Национальный парк имеет три основные туристско-рекреационные зоны, где развиты транспортная и туристская инфраструктура — «Лабыдья», «Усть-Буотама» и «Диринг-Юрях». Согласно концепции развития национального парка «Ленские столбы» до 2030–2035 гг., во всех трех зонах запланировано строительство новых и реконструкция имеющихся объектов.

В туристско-рекреационной зоне «Лабыдья» планируется строительство нового визит-центра, подъемной лестницы и модернизация старой экологической тропы протяженностью более трех километров. Лестница по всей длине будет обеспечена освещением, видеонаблюдением, точками доступа Wi-Fi. Также запланирована реконструкция смотровых площадок с ограждениями, подсветка видовых зон и архитектурных объектов, создание питомника редких видов растений.

В туристско-рекреационной зоне «Усть-Буотама» предлагается проект научно-образовательного центра «Сээркээн Сэһэн» («Увлекающий сказочник») для детей, студентов и молодежи, а также планируется запуск 14 мобильных домов общей вместимостью более 40 человек.

На территории археологического памятника «Диринг-Юрях» планируется строительство научного визит-центра, музея древней эволюции и комплекса гостевых домов. На территории планируется установить макеты эволюции жилья на Севере, орудий труда, технологии добывания пищи, охоты, рыбалки древних

людей.

Кроме того, в устье реки Дириг-Юрях планируется установить сборно-разборную плавучую понтонную платформу для причаливания маломерных судов, выполненных в виде катамарана.

Весной 2023 г. национальный парк «Ленские столбы» принял первый туристический авиарейс из Якутска, на борту которого были девять человек. Подобные авиарейсы планируется совершать на регулярной основе, обсуждается вопрос о строительстве взлетно-посадочной полосы в местности Батамай.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что национальный парк «Ленские столбы» является уникальным уголком природы, в который можно отправляться в любое время года, в любом возрасте.

Литература

Паспорт объекта Природный парк «Ленские столбы» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nhpfund.ru/files/lena-pillars-nature-park-nomination-ru.pdf> (дата обращения: 01.09.2023).

Спецвыпуск республиканской общественно-политической газеты «Якутия» № 205 (32407) от 03.11.2012 г.

Национальный природный парк «Ленские столбы» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lenskiestolby.ru/> (дата обращения: 01.09.2023).

ГБУ РС(Я) «Природный парк “Ленские столбы”» // Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия) [Электронный ресурс]. URL: <https://minpriroda.sakha.gov.ru/gbu-rsja-prirodnij-park-lenskie-stolby> (дата обращения: 01.09.2023).

Устав государственного бюджетного учреждения Республики Саха (Якутия) Природный парк «Ленские столбы» от 10.01.2011 г. № 463 «О бюджетных учреждениях Республики Саха (Якутия)».

Памятники Всемирного природного и культурного наследия России в системе туризма: учебник. М.; Берлин: ООО «Директмедиа Паблшинг», 2020.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК СПОСОБ ОХРАНЫ ТЕРРИТОРИИ В ЯКУТИИ НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

Н.И. Кудряшова

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г.
Якутск*

Республика Саха (Якутия) – крупнейший регион Российской Федерации и самое холодное место в северном полушарии планеты Земля. Более 40 процентов площади республики находится за Полярным кругом. Здесь насчитывается более 300 тысяч рек и 700 тысяч озер. Главная артерия – река Лена входит в число 10 величайших рек земного шара. Площадь лесов составляет 2,26 миллиона квадратных километров.

Туризм в Якутии на данный момент является одним из приоритетных направлений развития экономики. Учитывая, что Якутия обладает уникальным природным потенциалом, данная территория имеет возможности для развития разных видов туризма: экстремального, культурно-познавательного, экологического, оздоровительного, гастрономического и т.д. Положительные тенденции в развитии этих и других видов туризма подтверждаются высоким спросом и позитивной динамикой общего потока туристов, растущего с каждым годом. Увеличилось количество туристских фирм, предлагающих свои услуги, начиная с предоставления гостевых домиков в черте и за пределами города, а также разнообразными маршрутами, охватывающими достопримечательности местности и природное разнообразие.

Туристов привлекают водные маршруты со сплавами, туры на Ленские и Синские столбы, водопады, манит красота северной природы, активный отдых на природе.

Экологический туризм имеет большое социально-культурное значение. В последние годы он стал популярен в нашей республике. Общение с природой даёт людям не только отдых, но и позволяет узнать природу родного края, её самобытную культуру и историю. Также экотуризм является источником пополнения местного бюджета, привлекая иностранных туристов в Якутию. Но одним из важных факторов экотуризма является минимизация последствий нерегулируемого потока туристов на охраняемые территории.

Согласно по Федеральному закону и умелой организации отдыха людей можно организовать экологический туризм. Экологический туризм – это деятельность по организации путешествий, включающая все

формы природного туризма, при которых основной мотивацией туристов является наблюдение и приобщение к природе при стремлении к ее сохранению [4].

В качестве объектов экотуризма чаще всего используются относительно нетронутые природные территории, а также культурные, этнографические, археологические и исторические достопримечательности, а также природно-антропогенные (культурные) ландшафты.

При организации экологического туризма на особо охраняемых природных территориях нужно организовать и включить комплекс услуг по перемещению туристов, обеспечить их размещение и питание, информировать о правилах поведения, а также содействовать устойчивому развитию, сохранению ценных природных территорий при обеспечении осуществления образовательных, познавательных, рекреационных функций.

Якутия занимает обширную территорию, на ней много красивых мест, достопримечательностей, привлекающих туристов со всего мира. Она покоряет путешественников красотой своей первозданной природы. В данное время более 29 процентов территорий Якутии занимают особо охраняемые природные территории. Одним из таких мест является национальный парк «Ленские столбы», созданный Распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2019 года. Общая площадь парка составляет 1217941 га, охватывает территории земель Хангаласского, Олекминского, Алданского районов.

Парк – уникальный палео-геолого-биотический комплекс, располагающийся в 100-220 километрах к юго-западу от города Якутска вверх по течению реки Лена. В 1995 году Международный союз геологических наук зачислил его в мировой список геологических местонахождений. Этот ландшафт, формирование которого началось более 500 миллионов лет назад, сохранил древнейшую геологическую основу, включающую ценнейшие окаменелости, уникальные формы рельефа, своеобразные типы почв и биологическое разнообразие. Скалы Ленские столбы, песчаные дюны – тукуланы, богатейшая флора и фауна Лена-Буотамского междуречья, удивительные столбы рек Синяя и Буотама, уникальный археологический памятник «Стоянка древнего человека Диринг Юрях».

Парк «Ленские столбы» состоит из двух участков: основного правобережного, протянувшегося вдоль реки Лена почти на 200 километров, и ее правого притока реки Буотама, и небольшого левобережного, охватывающего нижнее течение реки Синяя, впадающей в реку Лена слева. Благодаря тому, что в 2012 году Ленские столбы были

включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, нам удалось сохранить её уникальную красоту [3].

Как известно, парк доступен для туристов в течение 9 месяцев, и за один туристический сезон через него проходит примерно около 20 тысяч посетителей из разных стран и городов. Можно представить, что было бы, если бы Ленские столбы не были включены в список ООПТ. Основной функцией парка «Ленские столбы» является сохранение биологического разнообразия и устойчивого развития природы РС(Я) [2]. Ведь на его территории находится много исторических, культурных и природных достопримечательностей. И экотуризм помогает сохранению баланса между развитием туризма на территории парка и окружающей среды.

Парк предлагает для своих посетителей уникальные водные, пешие, экологические маршруты с посещением основных достопримечательностей, а также располагает гостевыми домами, позволяющими организовать семейный отдых. А для любителей активного образа жизни доступны сплавы по речкам Синяя, Буотама, азартная рыбалка, исследование флоры и фауны. Работниками парка ведут целенаправленную работу по охране и сохранению природного и культурного наследия «жемчужины» нашей республики. Проводятся превентивные меры по предупреждению природных пожаров, последствий от паводка, уборки территории, ведется учет биоразнообразия парка. Вместе с научно-исследовательскими институтами организуются палеонтологические, климатические, экологические исследования, позволяющие контролировать состояние окружающей среды, численность животного и растительного мира на территории парка [6].

Ежегодно у подножия скал Ленские столбы проводятся эколого-просветительские и культурно-массовые мероприятия, экоуроки для школьников и студентов, экологические акции «Здоровье малых рек – здоровье нации», «Сохраним реку Лену», «Чистый маршрут» по привлечению населения к мониторинговым исследованиям водной экосистемы реки Лены и ее притоков, благоустройству зон отдыха на территории ООПТ. Традиционными стали такие мероприятия, как «День подснежника», «День сардааны», «День Земли», «День реки Лена», «День рождения Национального парка «Ленские столбы» [6]. Всё это дарит посетителям большой опыт общения с природой, знакомство с уникальными природными объектами, животными и растениями, занесенными в Красную книгу Якутии. Программа экологических маршрутов помогает формировать у туристов экологическую этику и изменить стереотипы их поведения посредством повышения уровня

экологического просвещения.

Таким образом, природный парк «Ленские столбы» стал первым в республике местом экологического туризма и сохраняет свое лидерство по количеству посещений. Это уникальное место привлекает туристов изумительной по красоте природой, чистой извилистой рекой, скалистыми берегами, величественными лесами, нетронутыми человеком, возможностью зарядиться энергетикой и силой Ленских столбов. Сохранению баланса между человеком и природой помогает экологический туризм.

Экотуризм не требует специальной инфраструктуры для туристов, с меньшим использованием туристических объектов и является эффективным средством охраны природы, в том числе на ООПТ, позволяет избежать многих отрицательных последствий массового туризма: разрушению останцев, истреблению редких и исчезающих видов растений и животных, загрязнению реки.

Республика Саха (Якутия) обладает достаточным природно-ресурсным потенциалом, нетронутыми и загадочными местами для развития экологического туризма. И Национальный парк «Ленские столбы» тому подтверждение. Экотуризм в Якутии может быть полноценно развит на мировом уровне благодаря нескольким преимуществам перед другими российскими регионами:

- 1) разнообразие ландшафта, от арктической тундры до горно-таежных районов;
- 2) обилие дикой флоры и фауны;
- 3) чистота девственных лесов;
- 4) пригодность для всех видов туризма.

Таким образом, Национальный парк «Ленские столбы» по праву можно назвать «жемчужиной» не только Республики Саха (Якутия), но и всей России. Это уникальное природное творение с разнообразными ландшафтами, обладающими ошеломляющей красотой и мировой научной ценностью.

Литература

1. ГОСТ Р 56642–2015. Туристские услуги. Экологический туризм. Общие требования : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 октября 2015 года № 1562-ст : введен впервые : дата введения 2016-07-01 / разработан Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС»)

при участии Департамента туризма и региональной политики Министерства культуры Российской Федерации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124943> (дата обращения: 03.04.2023).

2. Ивлиева, О. В. Природные туристские ресурсы мира: учебник / О. В. Ивлиева, А. В. Шмыткова // Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 246 с.

3. Иллюстрированное издание «Природный парк «Ленские столбы» / под ред. Михайловой Е. И. – Словакия: «Пента», 2010. – 199 с.

4. Малыгина, Н. В. Экологический туризм: учебник / Н. В. Малыгина. – Москва: «Прометей», 2019. – 162 с.

5. Об особо охраняемых природных территориях: Федеральный закон № 33-ФЗ: [принят Государственной Думой 15 февраля 1995 года]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/ (дата обращения: 03.04.2023).

6. История парка // Национальный парк «Ленские столбы»: [сайт]. – URL: <https://lena-pillars.ru/about/history/> (дата обращения: 03.04.2023).

Научное издание
ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ: ПРИРОДА, НАУКА, НАСЛЕДИЕ
Сборник научных трудов
Якутск, 2025

Книга публикуется в авторском варианте

Подписано в печать (дата). Формат (А5 - Ориентация Книжная) Бумага;
(Обложка 130гр), (Внутренняя 180гр) Печать Тираж (100 копий) Заказ...

677018, г.Якутск, Чернышевского 8/2, г.Покровск, Орджоникидзе 56
fgbunpls@mail.ru

677008, г.Якутск, Ново- Карьерная 18
rekzona14@mail.ru