

## СОСТОЯНИЕ БРИОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

О.Ю. Писаренко

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, Россия, e-mail: o\_pisarenko@mail.ru

Оценка бриологической изученности Алтае-Саянской горной области проведена в рамках концепции локальных флор на основе анализа собственных материалов и литературных данных. Для крупных географических регионов (Западный, Северный, Центральный и Юго-Восточный Алтай; Салаиро-Кузнецкий регион; Западный и Восточный Саян; Тува) выделены, перечислены и отображены на картосхеме наиболее изученные в бриологическом отношении районы; выявлены “белые пятна”, требующие внимания исследователей.

**Ключевые слова:** бриофлора, мхи, Южная Сибирь.

### ВВЕДЕНИЕ

Алтае-Саянская горная область – одна из наиболее богатых и интересных в ботаническом отношении территорий Сибири. Она является частью орогенного пояса Южной Сибири и охватывает разнородные в геоморфологическом отношении регионы (Алтае-Саянская горная область..., 1969). Различиям рельефа и климата отвечают спектр биоклиматических секторов территории (от гумидного до аридного) и разнообразие растительности, для которой выделяют несколько колонок высотной поясности, включающих в различных комбинациях опустыненный, степной, лесостепной, таежный и высокогорный пояса (Куминова, 1976, 1985; Огуреева, 1980; Типы лесов..., 1980; Седельников, 1988; Назаров, 1994; Макунина, 2011, 2016; и др.). В схемах ботанико-географического районирования рассматриваемой территории соответствуют выделы высокого ранга (Крылов, 1919; Ревердатто, 1931; Шумилова, 1962; Куминова, 1973; Takhtajan, 1986; и др.).

С начала XVIII в., со времени первых сибирских экспедиций Российской академии наук, территория Алтае-Саянской горной области (далее АСГО) остается в фокусе внимания ботаников; в настоящее время историографии ботанических исследований посвящена серия работ (Литвинов, 1909; Черепнин, 1954; Куприянов, 2003, 2008; Красноров, 2006; Силантьева, 2006; Эбель, 2012; Тупицына и др., 2016).

Начало бриологического изучения территории АСГО связано с именами И.П. Шангина, Н.М. Мартыянова, Г.В. Арнелля, Б.А. Федченко,

В.В. Сапожникова, П.Н. Крылова, В.И. Верещагина, Б.А. Келлера, В.Ф. Бротеруса, А.А. Еленкина. Позже многие ботаники гербаризировали мохообразные попутно со своими основными исследованиями – В.И. Баранов, П.П. Поляков, Б.К. Шишкин, А.В. Куминова, К.А. Соболевская, Н.Н. Лащинский, М.М. Ильин, А.А. Федоров, И.М. Красноров, Н.И. Золотухин и др. (обзоры: Бардунов, 1974, 1992; Игнатов, 1996; Васильев, Зубарева, 2014). Внушительен список специалистов-бриологов, работавших в разных частях АСГО: Й. Подпера, Д.К. Зеров, В.М. Мельничук, Л.В. Бардунов, А.Н. Васильев, С.В. Гудошников, Т.Н. Отнюкова, М.С. Игнатов и Е.А. Игнатова, А.Е. Ножинков. Множество бриологических данных содержится в посвященных горным болотам публикациях: Е.Д. Лапшиной, Е.Я. Мульдиярова, И.И. Волковой, Н.А. Черновой (Мульдияров, Лапшина, 1996; Волкова, Мульдияров, 2000; Chernova, Volkova, 2017; Volkova et al., 2018; Волкова, Чернова, 2019). Работы автора настоящей статьи многие годы также были связаны с разными регионами АСГО.

На сегодня по листовым мхам АСГО накоплен значительный объем материалов. Для оптимального планирования дальнейших исследований необходимо обобщить и проанализировать существующую информацию, оценить ее репрезентативность и равномерность изученности региона, выявить требующие внимания “белые пятна”. Автором предпринята попытка систематизировать существующие материалы в рамках

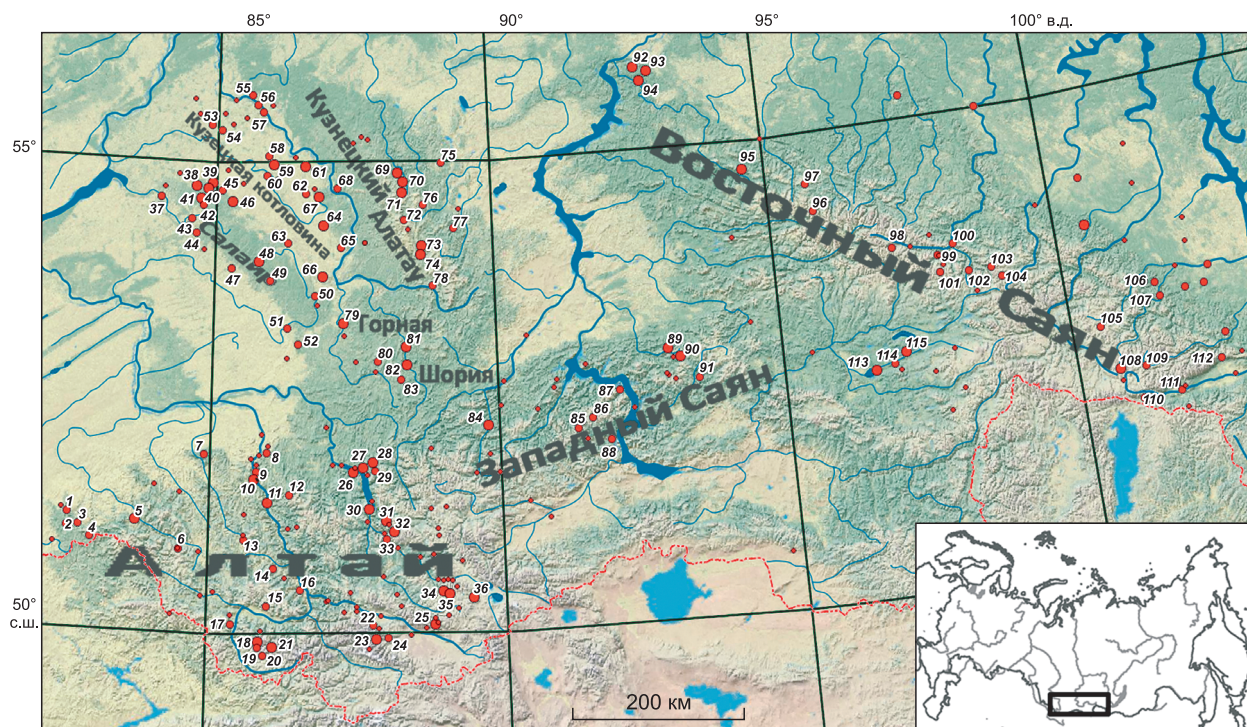
концепции локальных флор (Юрцев, 1982). Данная статья не имела цели представить полную библиографию публикаций, содержащих информацию по мхам Алтае-Саянской горной области; приводятся

лишь работы, включающие б.м. развернутые списки видов конкретных территорий размерности около 100 км<sup>2</sup>, либо работы, позволяющие такие списки сформировать.

## МАТЕРИАЛ

Первым этапом проведена ревизия литературных и собственных данных; результаты сведены в таблицу с полями: “Регион” – “Локалитет” – “Географические координаты” – “Количество образцов/количество видов” – “Коллектор, годы сборов” – “Источник информации”. Были учтены также материалы базы данных “Herbarium specimens of Russian mosses”. На следующем этапе локалитеты были отображены на карте и близко расположенные (в пределах 10 км) точки сборов объединены в ключевые участки. Затем выделенные ключевые участки проранжированы согласно степени бриологической изученности. Участки, для которых известны лишь единичные сборы, исключены из картографического отображения. Остав-

шиеся ключевые участки разделены на три группы: выделены наиболее полно изученные (для которых видовые списки можно рассматривать в качестве локальных бриофлор), очевидно слабо изученные и промежуточная группа. Граница разделения двух соседних групп условна и основана на опыте работ в различных ландшафтах и высотных поясах. На картосхеме (см. рисунок) степень изученности ключевого участка показана кружками трех размеров, соответственно крупного-среднего-мелкого. Полно- и среднеизученные участки пронумерованы; их перечень приведен ниже с указанием центральных координат и источников информации по составу листостебельных мхов.



Наиболее изученные в отношении мхов участки Алтае-Саянской горной области.

Степень бриологической изученности ключевого участка отображена тремя градациями размера кружка. Полно- и среднеизученные участки пронумерованы, нумерация соответствует перечню.

The most bryologically studied areas of the Altai-Sayan mountain region.

The level of knowledge about mosses of the key plot is displayed by the size of a circle (in three grades: small-medium-large). Large and medium circles are numbered according to the list.

**Перечень наиболее изученных в отношении мхов участков Алтае-Саянской горной области; нумерация согласно рисунку.**

**List of the most bryologically studied areas of the Altai-Sayan mountain region; numbers are on the Figure.**

**Алтай**

**Алтайский край:** 1 – окр. пос. Колывань, ~51.25° с.ш., 82.6° в.д.; 2 – р. Мал. Белая, ~51.11° с.ш., 82.6° в.д.; 3 – окр. пос. Тигирек, ~51.12° с.ш., 82.8° в.д.; 4 – верховья р. Белая, ~51° с.ш., 83° в.д.; 5 – окр. пос. Сентелек, ~51.2° с.ш., 83.75° в.д.; 7 – окр. пос. Белокуриха, ~51.9° с.ш., 84.9° в.д.

**Республика Алтай:** 6 – окр. пос. Тюдрала, р. Чарыш, ~50.9° с.ш., 84.5° в.д.; 8 – окр. г. Горно-Алтайск, ~51.9° с.ш., 86° в.д.; 9 – окр. пос. Усть-Муны, р. Катунь, ~51.73° с.ш., 85.8° в.д.; 10 – окр. пос. Усть-Сема, р. Катунь, ~51.64° с.ш., 85.76° в.д.; 11 – окр. пос. Чемал, р. Катунь, ~51.40° с.ш., 86.00° в.д.; 12 – хр. Иолго, Каракольские озера, ~51.48° с.ш., 86.36° в.д.; 13 – Семинский хр., Семинский перевал, ~51° с.ш., 85.6° в.д.; 14 – окр. пос. Онгудай, ~50.7° с.ш., 86.1° в.д.; 15 – Теректинский хр., ~50.3° с.ш., 86° в.д.; 16 – Теректинский хр., р. Малый Яломан, ~50.47° с.ш., 86.56° в.д.; 17 – р. Кайтанак, приток р. Катунь, ~50.1° с.ш., 85.4° в.д.; 18 – Катунский хр., Мультиинские озера, ~49.92° с.ш., 85.86° в.д.; 19 – Катунский хр., перевал Нарильчан, ~49.86° с.ш., 85.86° в.д.; 20 – Катунский хр., окр. оз. Тальмень, ~49.78° с.ш., 85.945° в.д.; 21 – Катунский хр., р. Кураган, ~49.87° с.ш., 86.1° в.д.; 22 – Северо-Чуйский хр., р. Ак-Туру, ~50.1° с.ш., 87.77° в.д.; 23 – Северо-Чуйский хр., р. Джелю, ~49.95° с.ш., 87.83° в.д.; 24 – р. Талдура, ~49.97° с.ш., 88.02° в.д.; 25 – Курайский хр., окр. г. Табожок, ~50.10° с.ш., 88.80° в.д.; 26 – оз. Телецкое, р. Бол. Истюбе, ~51.73° с.ш., 87.45° в.д.; 27 – оз. Телецкое, окр. пос. Яйлю, ~51.77° с.ш., 87.62° в.д.; 28 – оз. Телецкое, р. Камга, ~51.83° с.ш., 87.80° в.д.; 29 – хр. Корбу, ~51.74° с.ш., 87.83° в.д.; 30 – юг оз. Телецкого, ~51.33° с.ш., 87.73° в.д.; 31 – Чулышманское нагорье, окр. г. Кайру-Бажи, ~51.21° с.ш., 88.01° в.д.; 32 – Чулышманское нагорье, р. Каяккатуарыкский, ~51.09° с.ш., 88.14° в.д.; 33 – р. Чулышман выше устья р. Чульча, ~51.01° с.ш., 88.02° в.д.; 34 – Чулышманский хр., р. Каракем в ср. течении, ~50.45° с.ш., 88.95° в.д.; 35 – Чулышманское нагорье, истоки р. Каракем, ~50.42° с.ш., 89.06° в.д.; 36 – Чулышманское нагорье, верховья р. Богояш, ~50.38° с.ш., 89.47° в.д.

**Источники данных для локалитетов:** 1, 2 (Ножинков, 2006); 3, 4 (Ножинков, 2006; Курбатова, Ножинков, 2011); 5 (Ножинков, 2006); 6 (Бардунов, 1974; Ножинков, 2006); 7 (Бардунов, 1974); 8 (Игнатов, 1996; Ножинков, 2006); 9 (Бардунов, 1974); 10, 11 (Бардунов, 1974; Игнатов, 1996); 12 (Игнатов, 1996); 13–15 (Бардунов, 1974); 16–17 (Игнатов, 1996); 18–21 (Писаренко, 2001); 22 (Бардунов, 1974); 23–36 (Игнатов, 1996; <http://arctoa.ru/Flora/basa.php>).

**Салаирский кряж**

**Новосибирская область:** 37 – окр. пос. Старососедово, ~54.62° с.ш., 83.99° в.д.; 38 – окр. пос. Коурак, ~54.75° с.ш., 84.63° в.д.; 39 – окр. пос. Мокрушино, ~54.78° с.ш., 84.93° в.д.; 40 – окр. пос. Мирный, ~54.72° с.ш., 84.84° в.д.; 41 – окр. пос. Которово, ~54.62° с.ш., 84.71° в.д.; 42 – р. Суенга в среднем течении, ~54.55° с.ш., 84.76° в.д.; 43 – междуречье Суенги и Кинтерепы, ~54.40° с.ш., 84.56° в.д.; 44 – окр. пос. Елбань, ~54.25° с.ш., 84.65° в.д.

**Кемеровская область:** 45 – окр. пос. Журавлево, ~54.70° с.ш., 85.10° в.д.; 46 – окр. пос. Красное, ~54.59° с.ш., 85.30° в.д.; 50 – окр. пос. Апанас, ~53.60° с.ш., 86.80° в.д.

**Алтайский край:** 47 – окр. пос. Яново, ~53.88° с.ш., 85.30° в.д.; 48 – окр. пос. Тогуленок, ~53.96° с.ш., 85.79° в.д.; 49 – окр. пос. Удинск, ~53.75° с.ш., 86.00° в.д.; 51 – окр.

пос. Ельцовка, ~53.25° с.ш., 86.30° в.д.; 52 – окр. пос. Кедровка, ~53.08° с.ш., 86.5° в.д.

**Источники данных для локалитетов:** 37–47, 49–51 (Писаренко, 2007, 2017); 48 (Ножинков, 2006); 52 (Ножинков, 2006).

**Кузнецкая котловина**

**Кемеровская область:** 53 – окр. пос. Арлюк, ~55.39° с.ш., 84.88° в.д.; 54 – окр. пос. Кокуй, ~55.34° с.ш., 85.07° в.д.; 55 – окр. пос. Морковкино, ~55.72° с.ш., 85.63° в.д.; 56 – окр. пос. Подикова, ~55.62° с.ш., 85.73° в.д.; 57 – окр. пос. Медынино, ~55.54° с.ш., 85.83° в.д.; 58 – окр. пос. Черемичкино, ~55.08° с.ш., 85.94° в.д.; 59 – р. Уньга в среднем течении, ~54.99° с.ш., 86.04° в.д.; 60 – окр. пос. Байрак, ~54.87° с.ш., 85.91° в.д.; 61 – окр. пос. Крапивинский, ~54.97° с.ш., 86.61° в.д.; 62 – Тарадановский увал, ~54.68° с.ш., 86.63° в.д.; 63 – окр. пос. Артышта, ~54.16° с.ш., 86.30° в.д.; 64 – Караканский хр., ~54.34° с.ш., 86.95° в.д.; 65 – междуречье Черновой и Еланного Нарыка, ~54.11° с.ш., 87.27° в.д.; 66 – окр. пос. Лучшево, ~53.80° с.ш., 86.93° в.д.

**Источники данных для локалитетов:** 53–66 (Писаренко, 2017).

**Кузнецкий Алатау**

**Кемеровская область:** 67 – Ажандаровский хр., ~54.65° с.ш., 86.87° в.д.; 68 – Салтымаковский хр., ~54.74° с.ш., 87.21° в.д.; 69 – Бархатный хр., ~54.9° с.ш., 88.3° в.д.; 70 – окр. г. Бол. Церковная, ~54.8° с.ш., 88.4° в.д.; 71 – окр. г. Чемодан, ~54.69° с.ш., 88.37° в.д.; 72 – окр. оз. Рыбное, ~54.4° с.ш., 88.4° в.д.; 73 – р. Шатай в устье, ~54.12° с.ш., 88.71° в.д.; 74 – г. Марганцевая, 54.03° с.ш., 87.7° в.д.; 78 – р. Амзас, ~53.7° с.ш., 88.9° в.д.

**Республика Хакассия:** 75 – р. Печище, ~55° с.ш., 89.1° в.д.; 76 – р. Сарала, ~54.55° с.ш., 88.75° в.д.; 77 – окр. пос. Коммунар, ~54.3° с.ш., 89.3° в.д.

**Источники данных для локалитетов:** 67–70, 72 (Pisarenko, 2004, Писаренко, 2017); 71 (Мульдьяров, Лапшина, 1996; Волкова, Мульдьяров, 2000; Писаренко, 2004); 73 (Ножинков, 2012); 74 (Ножинков, Климов, 2019); 75–78 (Васильев, 1995).

**Горная Шория**

**Кемеровская область:** 79 – окр. пос. Кузедеево, ~53.31° с.ш., 87.30° в.д.; 80 – окр. пос. Шерегеш, ~52.9° с.ш., 87.9° в.д.; 81 – окр. пос. Усть-Анзас, ~53.05° с.ш., 88.40° в.д.; 82 – окр. пос. Усть-Кабырза, ~52.86° с.ш., 88.41° в.д.; 83 – р. Пызас, ~52.7° с.ш., 88.3° в.д.

**Источники данных для локалитетов:** 79 (Васильев, 1975; Гудошников, 1976; Ножинков, Писаренко, 2008); 80–83 (Ножинков, Писаренко, 2008; Писаренко, 2017).

**Западный Саян**

**Республика Хакассия:** 84 – р. Она в среднем течении, ~52.2° с.ш., 89.8° в.д.

**Красноярский край:** 85 – Саянский хр., ~52.12° с.ш., 91.35° в.д.; 86 – водораздел рек Голая, Мал. Ура и Алла-Аян, ~52.22° с.ш., 91.6° в.д.; 87 – р. Голая близ устья, ~52.5° с.ш., 92.1° в.д.; 88 – реки Бол. Ура и Мал. Ура, ~51.98° с.ш., 91.9° в.д.; 89 – хр. Кулумыс, ~52.9° с.ш., 93° в.д.; 90 – Ойский хр., ~52.8° с.ш., 93.2° в.д.; 91 – окр. пос. Арадан, ~52.56° с.ш., 93.5° в.д.

**Источники данных для локалитетов:** 84, 85 (Бардунов, 1974); 86–88 (Васильев, 1992); 89 (Бардунов, 1974; Гудошников, 1976); 90 (Бардунов, 1974); 91 (Гудошников, 1971).

## Восточный Саян

**Красноярский край:** 92 – междуречье Калтат и Бол. Селезнева, ~55.89° с.ш., 92.77° в.д.; 93 – р. Базаиха в среднем течении, ~55.84° с.ш., 93.01° в.д.; 94 – р. Мана в среднем течении, ~55.74° с.ш., 92.87° в.д.; 95 – Кутурчинское Белогорье, ~54.7° с.ш., 94.6° в.д.; 96 – хр. Кинзелюк, ~54.2° с.ш., 95.8° в.д.; 97 – верховья р. Янга, ~54.5° с.ш., 95.7° в.д.

**Иркутская область:** 98 – р. Уда в верховьях, ~53.68° с.ш., 97.12° в.д.; 99 – р. Хангорок, ~53.54° с.ш., 97.9° в.д.; 100 – р. Уда близ пос. Алыгджер, ~53.63° с.ш., 98.2° в.д.; 101 – Удинский хр., перевал Кадыр-Орук, ~53.35° с.ш., 97.9° в.д.; 102 – р. Кара-Бурень в среднем течении, ~53.32° с.ш., 98.41° в.д.; 103 – р. Черная Дургомжа, ~53.32° с.ш., 98.8° в.д.; 104 – р. Бол. Шибит, ~53.21° с.ш., 98.96° в.д.

**Республика Бурятия:** 105 – верховья р. Белая, ~52.5° с.ш., 100.5° в.д.; 106 – р. Ерма, ~52.85° с.ш., 101.55° в.д.; 107 – р. Урик в среднем течении, ~52.7° с.ш., 101.6° в.д.; 108 – верховья р. Урик, ~52.03° с.ш., 100.7° в.д.; 109 – верховья р. Китой, ~52.01° с.ш., 101.13° в.д.; 110 – окр. пос. Монды, ~51.68° с.ш., 101° в.д.; 111 – бассейн р. Иркут близ пос. Туран, ~51.69° с.ш., 101.65° в.д.; 112 – окр. пос. Аршан, ~51.93° с.ш., 102.42° в.д.

**Источники данных для локалитетов:** 92–94 (Васильев, 1992); 95 (Красноборов, Васильев, 1986); 96, 97 (Савич-Любецкая, 1961); 98–112 (Бардунов, 1965, 1974).

## Тоджинская котловина, Республика Тыва:

113 – северный берег оз. Азас, ~52.425° с.ш., 96.57° в.д.; 114 – нижнее течение р. Азас, ~52.47° с.ш., 96.9° в.д.; 115 – окр. оз. Кадыш, ~52.58° с.ш., 97.12° в.д. (Отнюкова, 2003).

## СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПО РЕГИОНАМ

**Алтай** – самое крупное и высокое из горных сооружений Южной Сибири. Русский Алтай занимает площадь около 120 тыс. км<sup>2</sup> при перепаде высот более чем в 4000 м. Сложная орография Алтая, сочетающая в себе разнонаправленные и разветвленные хребты и обширные горные котловины, обеспечивает большое разнообразие природных условий. Различают Северный, Западный, Центральный и Юго-Восточный Алтай; климат и растительность каждого из этих районов обладают своей спецификой (Куминова, 1960).

Северный и Западный Алтай характеризуются теплым и влажным климатом и господством лесной растительности. Западный Алтай выделяется наибольшим количеством осадков; в его растительном покрове абсолютно преобладают черновые леса. В высокогорьях Западного и Северного Алтая распространены субальпийские и альпийские луга. В Центральном Алтае доминирующей древесной породой становится лиственница; южные склоны речных долин занимают степи; высокогорный пояс представлен тундрами. Юго-Восточный Алтай отличается резко континентальным климатом с крайне малым количеством осадков; лесной пояс выпадает из высотно-поясной колонки; опустыненные и настоящие степи сочетаются с небольшими массивами лиственничников на теневых склонах; в высокогорьях фоновой растительностью являются кобрезиевники.

Изучение бриофлоры Алтая насчитывает уже более двух столетий; список видов включает около 530 таксонов (Ignatov, 1994). Два выдающихся отечественных бриолога, Л.В. Бардунов и М.С. Игнатов, посвятили бриофлоре Алтая докторские диссертации (Бардунов, 1974; Игнатов, 1996). В историческом обзоре, выполненном М.С. Игнатовым (1994, 1996), приведено более 50 имен исследователей бриофлоры Алтая.

Однако хорошо бриологически изученными на сегодня можно считать лишь несколько уголков Алтая; обследованные участки сконцентрированы вдоль магистральных автодорог и на территории немногочисленных заповедников. Относительно много данных имеется о бриофлоре Северного Алтая; наиболее тщательно исследованы долина и прилегающие районы в нижнем течении р. Катунь от Горно-Алтайска до Чемала (см. рисунок: 8–11) и окрестности оз. Телецкое (Бол. Истюбе, Яйлю, р. Камга, хр. Корбу – (26–30)); множество видов известно для хр. Иолго (12) и окрестностей Белокурихи (7). Для Западного Алтая существенные списки видов опубликованы только для отрогов хребтов Колыванский (1) и Тигирекский (2–4) и долины р. Чарыш (5, 6). В Центральном Алтае в качестве локальных бриофлор могут рассматриваться списки ключевых участков хребтов Семинский (13), Теректинский (14–16), Катунский (17–21), Северо-Чуйский (22, 23). На Юго-Восточном Алтае детальнее всего обследовано Чулышманское нагорье (31–36); многочисленны материалы из Чуйской котловины (24) и с восточной оконечности Курайского хребта (25).

**Кузнецкий Алатау и Горная Шория** часто рассматриваются вместе в составе Кузнецкого нагорья (Алтае-Саянская горная область..., 1969). Это сравнительно невысокое, сложно организованное горное сооружение с ярусным рельефом, в котором различают 2–3 поверхности пенепленизации. Коренные породы почти повсеместно перекрыты мощным плащом глин и суглинков. **Кузнецкий Алатау** – более высокая часть Кузнецкого нагорья, расположенная к северу от широтного участка долины р. Томь (~53°40' с.ш.). Перепад высот между горными вершинами и днищами долин составляет 600–700 м. Верхняя поверхность вы-

равнинная представлена уплощенными горными вершинами с высотой 1300–1600 м. **Горная Шория** находится южнее; горы здесь невысокие, с пологими склонами, широкими речными долинами и неглубокими эрозионными депрессиями; перепад высот на основной части территории не превышает 200–300 м. По климату Горная Шория выделяется сочетанием высокой увлажненности и относительно высокой теплообеспеченности при относительно малой амплитуде зимних и летних температур.

В растительном покрове как Горной Шории, так и Кузнецкого Алатау преобладают леса с доминированием пихты сибирской: в низкогорьях западной периферии региона на высотах 300–600 м это черневые леса, в верхней части лесного пояса – горная тайга. Граница сплошного распространения лесных массивов проходит на высоте 1100 м над ур. м. В интервале высот 1100–1250 м ландшафтообразующую роль играют субальпийские высокоотравья. Современных ледников нет, но снежники в привершинных частях северных склонов могут не стаять полностью по несколько лет; нижняя граница многолетнего слоистого фирна расположена на абсолютных отметках около 1300 м. Высокогорные тундры приурочены к наиболее возвышенным плоским вершинам и занимают относительно небольшие площади. Болотные сообщества распространены во всех высотных поясах и очень разнообразны.

Наиболее детально бриологически изученным участком Кузнецкого нагорья является знаменитый “липовый остров” в окрестностях пос. Кузедеево (см. рисунок: 79). Кроме него, на территории Горной Шории неплохо обследованы только гора Мустаг и ее окрестности (80) и долина р. Мрассу (81, 82) в среднем течении. Кузнецкий Алатау лучше бриологически изучен: относительно полные списки видов для западного влажного макросклона (в пределах Кемеровской области) имеются для хр. Бархатный, гор Церковная и Чемодан, хр. Саргая (69–71, 73, 74); для более сухого восточного макросклона (в пределах Хакасии) – для бассейнов рек Пичища и Сарала и для гольца Подоблачный (75–77). Всего для Кузнецкого нагорья известно 369 видов.

**Салаирский кряж** – крайний северо-западный отрог Алтае-Саянской горной области, представляет собой нечетко ограниченный в рельефе невысокий пенеплен протяженностью около 300 км при ширине около 50–60 км и средних высотах 400–450 м над ур. м. Приподнятость кряжа над окружающей лесостепной равниной обеспечивает повышенное увлажнение и существование лесной растительности: пологие водоразделы покрыты черневыми пихтово-осиновыми лесами; по

периферии кряжа распространены травяные березовые леса; на крутом подветренном восточном макросклоне – травяные сосновые леса; на вершинах сопок и крутых склонах южной экспозиции встречаются степные сообщества (Лацинский, 2009).

Салаир относительно подробно бриофлористически изучен; общий список включает 238 видов мхов (Писаренко, 2007; Pisarenko, 2014). Основные исследования были сосредоточены в юго-западной части кряжа; большинство данных – с ключевых участков Коурак, Мокрушино, Мирный, Которово, Красное (см. рисунок: 38–41, 46). Центральная и юго-восточная части кряжа изучены хуже; наиболее полные данные – с ключевых участков Яново, Тогуленок, Удинск, Апанас, Ельцовка, Кедровка (47–52).

**Кузнецкая котловина** – крупная межгорная впадина, ограниченная Горной Шорией на юге, Кузнецким Алатау на востоке и Салаирским кряжем на западе. С юга на север дно котловины постепенно понижается от 400–450 до 200–250 м над ур. м.; на севере граница не выражена. Основная часть котловины расположена в широтном интервале лесостепной подзоны; зональная растительность представляет собой сочетание мелколиственных травяных лесов и остепненных лугов либо луговых степей (Макунина, 1998; Макунина, Мальцева, 2008). Кузнецкая котловина – самая густонаселенная территория Азиатской России; это крупный агропромышленный регион, являющийся одновременно житницей и основным угледобывающим районом страны. В южной и центральной частях котловины коренная растительность практически полностью уничтожена: значительная часть территории занята шахтами, карьерами и отвалами; на остальной части водоразделы полностью распаханы, неудобья интенсивно используются для выпаса скота.

Территорию котловины можно считать относительно хорошо бриологически изученной; общий список включает 155 видов мхов (Pisarenko, 2014). Среди обследованных ключевых участков высоким разнообразием мхов выделяются Кокуй, Уньга, Крапивинский, Артышта, Караканский, Лучшево (см. рисунок: 54, 59, 61, 63, 64, 66) – они соответствуют гетерогенным и наименее антропогенно нарушенным природным комплексам. Со стороны Кузнецкого Алатау в центральную часть Кузнецкой котловины вклинивается специфическая геологическая структура – край крупной базальтовой мульды, так называемая Мелафиновая подкова (Алтае-Саянская горная область..., 1969). Ее наиболее высокие части, Ажандаровский и Салтымаковский хребты, возвышаются над прилегающими территориями на 200–400 м и выделяются

на общем фоне растительностью, сходной с таковой Кузнецкого нагорья (Лашинский и др., 2011). Обследованию хребтов Мелафириной подковы (64, 67, 68) было уделено особое внимание.

**Западный Саян** – система узких хребтов, раскинувшаяся от истоков Абакана в северо-восточном направлении более чем на 600 км. На всем протяжении вершины значительно превышают пределы вертикального распространения древесной растительности; перепад высот с долинами достигает 900–1300 м. Для хребтов выше 2000 м характерны альпийские формы: острые пики, крутые склоны, кары и цирки с озерами. В лесном поясе преобладают черневые леса и горно-таежные пихтовые и кедровые леса; по долинам крупных рек встречаются небольшие массивы светлохвойных лесов – сосняков и лиственничников (Типы лесов..., 1980). На самых южных хребтах в юго-западной части Западного Саяна лиственничники массовы, преобладают на теневых склонах, сочетаясь с занимающими южные склоны степными сообществами. В высокогорьях господствующим типом растительности являются тундры; субальпийские высокогорные луга распространены преимущественно в гумидной северной части Западного Саяна (Красноборов, 1976).

Всего для Западного Саяна указано 370 видов листостебельных мхов. Основной массив данных относится к Саянскому и Кантегирскому хребтам в пределах Саяно-Шушенского заповедника (см. рисунок: 85–88). Кроме того, для множества видов имеются указания из среднего течения р. Она (84), с хребтов Ойский и Кулумыс (89, 90) и с окрестностей пос. Арадан (91). Прочие локалитеты упоминаются в литературе для единичных видов (Гудошников, 1971; Бардунов, 1974).

**Восточный Саян** – крупная горная система, образующая водораздел между бассейном верхнего Енисея и Ангары, протянувшаяся от слияния рек Енисей и Мана на юго-восток, к Байкалу. Рельеф неоднороден: это плато и плоскогорья, средневысокие и высокие горы с альпийским рельефом, многие вершины превышают 3000 м над ур. м. (Алтае-Саянская горная область..., 1969). В растительности выделяют лесостепной, лесной, подгольцовый, гольцовый и нивальный высотные пояса (Малышев, 1963). Среди лесов преобладают лиственничники. Черневые леса выпадают; кедровые леса приурочены к верхней части лесного пояса. В гольцах основным типом растительности являются горные тундры; среди них наибольшие площади занимают лишайниковые варианты.

Для Восточного Саяна указано около 380 видов листостебельных мхов. Наиболее полно изучены восточная половина и крайние северо-запад-

ные отроги. В восточной части системы были сосредоточены исследования Л.В. Бардунова (1965, 1974): многочисленны материалы из различных точек хр. Большой Саян (см. рисунок: 98–107), Китойских гольцов (108–109), Тункинской долины (110–112). А.Н. Васильев (1992) работал на территории заповедника Столбы (см. рисунок: 92–94) и на Кутурчинском Белогорье (95). Кроме того, есть данные Л.И. Савич-Любицкой (1961) для Канского и Тушинского Белогорий (96, 97). Бриофлору северо-восточных предгорий Восточного Саяна, “Восточного Присаянья” изучала Н.В. Дударева (2006); основные пункты ее работ отображены на карте-схеме без нумерации (см. рисунок: крайние северо-восточные локалитеты).

К югу от Саяна расположена область **Тувинского нагорья** (Олюнин, 1975). Эта территория сложно устроена и геоморфологически гетерогенна: обширные межгорные котловины сочетаются с хребтами и плоскогорьями. По сравнению с прилегающими районами Сибири, Тува отличается повышенной континентальностью климата, что обуславливает резкие различия растительности склонов южных и северных экспозиций. Доминирующей древесной породой является лиственница; у верхней границы леса встречается кедр. В растительном покрове сочетаются сибирские и центрально-азиатские черты (Соболевская, 1950, 1953; Определитель растений..., 2007). Для этой разнородной территории выделяют шесть типов высотной поясности растительного покрова, включающие в разных сочетаниях высокогорные тундры; ерники; высокогорные редколесья; горную тайгу; подтайгу; лесостепь; высокогорную, горную петрофитную, настоящую и опустыненную степи и высокогорные луга (Растительный покров..., 1985).

Бриологические исследования на территории Тувы немногочисленны. В 1966–1967 гг. А.Н. Васильев участвовал в ботанических экспедициях под руководством И.М. Красноборова; в 1968 г. – под руководством Л.В. Бардунова. Маршруты в основном были привязаны к двум магистральным автодорогам Абакан–Кызыл. Кроме того они пролегли вдоль хребтов Западный и Восточный Танну-Ола и Академика Обручева. К сожалению, опубликованы местонахождения лишь нескольких наиболее интересных находок (Бардунов, 1972). Собранный материал был обнародован в составе обобщающей монографии “Листостебельные мхи Алтая и Саян” (Бардунов, 1974), где для ряда видов упоминаются хребты, территория которых полностью или частично относится к Республике Тыва. Так, для 16 видов указан хр. Ергак-Таргак-Тайга; для 12 – Хемчикский и для 2 – Восточный Танну-Ола. Единственной территорией Тувы, для

которой благодаря работе Т.Н. Отнюковой (2003) существует аннотированный список мхов, является Тоджинская котловина (см. рисунок: 113–115). Список включает 193 таксона. Работы автора последние годы направлены на ликвидацию пробела в бриологической изученности южной части Тувы: собраны и обрабатываются коллекции серии ключевых участков, нагорья Сангилен, Восточного Танну-Ола, узла Монгун-Тайга; выявлено 28 видов, не указывавшихся ранее для территории Тувы (Pisarenko, 2013, 2018; Писаренко, Артемов, 2019).

Приведенная картосхема демонстрирует, что территория АСГО в отношении мхов остается неравномерно и недостаточно изученной: исследования проводились преимущественно маршрутным методом, с целью общей инвентаризации видового состава. В результате при достаточно густой суммарной сети маршрутов, лишь для немногих конкретных территорий существуют относительно полные списки видов. Если на картосхему наложить сетку с ячейей 100 × 100 км, то окажется, что данные по мхам имеются не более чем для половины ячеек.

Даже Алтай, бриофлоре которого посвящены две докторские диссертации (Бардунов, 1974; Игнатов, 1996), обследован далеко не весь. Так, для Западного Алтая ничего не известно о мхах хребтов Башцелакский, Чергинский, Коргонский и Листвяга; крайне мало сведений о мхах хребтов Холзун (Ножинков, Золотов, 2010) и Теректинский (Бардунов, 1974; Игнатов, 1996). Для Северного Алтая абсолютно отсутствуют данные по хр. Бийская Грива и Алтынтау, мало – с хребтов Иолго и Куминские Белки (Игнатов, 1996). По Центральному Алтаю нет данных для Сумультинского и Айгулакского хребтов, для Улаганского плато; недостаточно – для высокогорий Катунского (Писаренко, 2001) и Северо-Чуйского хребтов (Бардунов, 1974; Игнатов, 1996). Для Юго-Восточного Алтая отсутствуют публикации по плато Укок и хр. Сайлюгем; недостаточно материала с хребтов Южно-Чуйский (Бардунов, 1974), Курайский, Шапшальский (Игнатов, 1996). Далее на восток – нет данных

для Абаканского хребта и наиболее возвышенной части Кузнецкого Алатау, района Поднебесных Зубьев. Единичны и разрозненны материалы по Минусинской, Назаровской и Чулымо-Енисейской котловинам (Васильев, Зубарева, 2014); нет данных для Солгонского кряжа и Курбатово-Сырского Белогорья. На Западном Саяне абсолютно неисследованной остается высокогорный узел западной оконечности – хребтов Карлыган, Чук-Чут, Саладжин, Хансын; нет материалов с хребта Шайдун; крайне мало – по хребтам Колтоновский, Куртушибинский, Ергак-Таргак-Тайга (Бардунов, 1974). На Восточном Саяне практически отсутствуют материалы по южному макросклону этой огромной горной страны; нет данных для Белдыкского и Манского Белогорий. Для Тувы, кроме вышеупомянутой сводки по Тоджинской котловине, бриологические публикации отсутствуют. Западный и Восточный Танну-Ола, хребты Цаган-Шибэту и Академика Обручева, нагорье Сангилен, Тувинская котловина – все они остаются бриологическим “белым пятном”.

Для создания адекватного представления о месте мхов в растительном покрове АСГО необходимо обследование слабоизученных районов. Наиболее актуально восполнение пробела данных по бриофлорам Назаровской, Минусинской и Тувинской котловин; западной оконечности Западного Саяна и хр. Ергак-Таргак-Тайга; юго-западных и юго-восточных хребтов Восточного Саяна; хребтов Академика Обручева, Цаган-Шибэту, Танну-Ола, нагорья Сангилен. Необходимо формирование списков локальных и конкретных бриофлор и списков бриоценофлор основных типов растительных сообществ разных фитогеографических районов территории.

***Благодарности.** Исследование проведено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-04-00822). Работа по сбору материала выполнена в рамках государственного задания № АААА-А17-117012610052-2 и развитию биокolleкций УНУ № USU 440537 Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алтае-Саянская горная область. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., 1969. 414 с.
- Бардунов Л.В.** Листостебельные мхи Восточного Саяна. М.; Л., 1965. 161 с.
- Бардунов Л.В.** Редкие и интересные виды во флоре мхов Тувинской АССР и южной части Красноярского края // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. 1972. 2(5):139–141.
- Бардунов Л.В.** Листостебельные мхи Алтая и Саян. Новосибирск, 1974. 168 с.
- Бардунов Л.В.** Очерк бриофлоры Сибири. Новосибирск, 1992. 96 с.
- Васильев А.Н.** К флоре мхов “липового острова” на Кузнецком Алатау // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. 1975. 5(1):16–20.
- Васильев А.Н.** Конспект флоры мохообразных в заповедниках Столбы и Саяно-Шушенском. Красноярск, 1992. 109 с.
- Васильев А.Н.** Бриофлора центральной части Южной Сибири: Дис. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 1995. 468 с.

- Васильев А.Н., Зубарева Е.В.** Листостебельные мхи приенисейской Сибири. Красноярск, 2014. 289 с.
- Волкова И.И., Мульдьяров Е.Я.** Дополнения к списку видов мохообразных болот заповедника “Кузнецкий Алатау” // Биоценологические исследования в заповеднике “Кузнецкий Алатау”. Кемерово, 2000. С. 36–40.
- Волкова И.И., Чернова Н.А.** Биоразнообразие бриофитов болотных местообитаний Алтае-Саянской горной области // Материалы конференции “Х Галкинские Чтения”. СПб., 2019. С. 37–39.
- Гудошников С.В.** Материалы по листостебельным мхам Западного Саяна // Растительность правобережья Енисея. Новосибирск, 1971. С. 369–378.
- Гудошников С.В.** Особенности моховой флоры хребта Кулумыс в Западном Саяне // Бот. журн. 1976а. 61(2):234–239.
- Гудошников С.В.** Флора листостебельных мхов Кузедеевского липового острова в предгорьях Кузнецкого Алатау // Бот. журн. 1976б. 61(5):712–718.
- Дударева Н.В.** Бриофлора Восточного Присаянья: Иркутская область: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2006. 17 с.
- Игнатов М.С.** Бриофлора Алтая и бриогеография Северной Палеарктики: Дис. ... д-ра биол. наук. М., 1996. 393 с.
- Красноборов И.М.** Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск, 1976. 380 с.
- Красноборов И.М., Васильев А.Н.** К бриофлоре Восточного Саяна (Кутурчинское белогорье) // Новое о флоре Сибири. Новосибирск, 1986. С. 222–228.
- Красноборов И.М.** Исследователи флоры Кемеровской области // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул; Кемерово, 2006. 12:134–147.
- Крылов П.Н.** Очерк растительности Сибири. Томск, 1919. 24 с.
- Куминова А.В.** Растительный покров Алтая. Новосибирск, 1960. 450 с.
- Куминова А.В.** Характерные черты Алтайско-Саянской геоботанической области // Изв. Том. отд. ВБО. Томск, 1973. 6:25–34.
- Куминова А.В.** Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров Хакасии. Новосибирск, 1976. С. 40–94.
- Куминова А.В.** Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск, 1985. С. 16–48.
- Куприянов А.Н.** Арабески ботаники. Кемерово, 2003. 256 с.
- Куприянов А.Н.** Арабески ботаники. Кн. II: Томские корни. Кемерово, 2008. 224 с.
- Курбатова Л.Е., Ножинков А.Е.** Мохообразные Тигирекского заповедника (аннотированный список видов) // Тр. Тигирекского заповедника. 2011. 4: 30–35.
- Лащинский Н.Н.** Растительность Салаирского края. Новосибирск, 2009. 264 с.
- Лащинский Н.Н., Макунина Н.И., Писаренко О.Ю., Гуляева А.Ф.** Ландшафтообразующая растительность северной части Мелафириковой подковы (Кемеровская область) // Раст. мир Азиатской России. 2011. 2(8):85–99.
- Литвинов Д.И.** Библиография флоры Сибири. СПб., 1909. 460 с.
- Макунина Н.И.** Биоразнообразие и структура растительности межгорных котловин северной части Алтае-Саянской горной области: Дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1998. 175 с.
- Макунина Н.И., Мальцева Т.В.** Растительность лесостепных и подтаежных предгорий Алтае-Саянской горной области // Сиб. бот. вестн.: электронный журн. 2008. 3(1–2):45–156.
- Макунина Н.И.** Растительность лесостепи Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 2016. 183 с.
- Мальшев Л.И.** Растительность Восточного Саяна в пределах Бурятской АССР // Научные чтения памяти М.Г. Попова. В. Иркутск, 1963. С. 3–47.
- Мульдьяров Е.Я., Лапшина Е.Д.** Роль мохообразных в растительных сообществах болот заповедника “Кузнецкий Алатау” // Биоценологические исследования в заповеднике “Кузнецкий Алатау”. Новосибирск, 1996. С. 67–77.
- Намзалов Б.Б.** Степи Южной Сибири. Новосибирск; Улан-Удэ, 1994. 309 с.
- Ножинков А.Е.** Список листостебельных мхов Алтайского края // Бот. исслед. Сибири и Казахстана. Барнаул; Кемерово, 2006. 12:56–67.
- Ножинков А.Е.** Мхи кордона “Шатай” ГПЗ “Кузнецкий Алатау” // Бот. исслед. Сибири и Казахстана. Кемерово, 2012. 18:77–83.
- Ножинков А.Е., Золотов Д.В.** К познанию высокогорной бриофлоры хребта Холзун (Алтай) // Тр. Тигирекского заповедника. 2010. 3:139–141.
- Ножинков А.Е., Климов А.В.** Флора мхов горы Марганцевой (Междуреченский городской округ, Кемеровская область) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. XVIII. Барнаул, 2019. С. 333–337. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2019066>
- Ножинков А.Е., Писаренко О.Ю.** К бриофлоре Горной Шории // Бот. исслед. Сибири и Казахстана. Кемерово, 2008. 14:24–29.
- Огуреева Г.Н.** Ботаническая география Алтая. М., 1980. 189 с.
- Олюнин В.Н.** Горы Южной Сибири. Геоморфологическое районирование // Равнины и горы Сибири. М., 1975. С. 245–328.
- Определитель растений Республики Тыва.** Новосибирск, 2007. 706 с.
- Отнюкова Т.Н.** Материалы к флоре листостебельных мхов Тоджинской котловины (Республика Тыва, Южная Сибирь) // Arctoa. 2003. 12:97–109. <https://doi.org/10.15298/arctoa.12.08>



- Писаренко О.Ю.** Мохообразные // Флора и растительность Катунского заповедника (Горный Алтай). Новосибирск, 2001. С. 206–228.
- Писаренко О.Ю.** Листостебельные мхи // Флора Салаирского края. Новосибирск, 2007. С. 137–154.
- Писаренко О.Ю.** Листостебельные мхи Салаир-Кузнецкого региона и прилегающих равнин Западной Сибири: разнообразие и закономерности распределения: Дис. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 2017. 385 с.
- Писаренко О.Ю., Артемов И.А.** К флоре мхов хребта Сангилен // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: XVIII. Барнаул, 2019. С. 365–368.
- Растительный покров** и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск, 1985. 256 с.
- Ревердатто В.В.** Растительность Сибирского края. (Опыт дробного районирования) // Естественно-исторические условия с.-х. производства Сибири. 3. Новосибирск, 1931. С. 1–174.
- Савич-Любичкая Л.И.** Материалы для бриофлоры Саян // Тр. Бот. ин-та АН СССР. 1961. 5(9):364–381.
- Седельников В.П.** Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1988. 222 с.
- Силантьева М.М.** Конспект флоры Алтайского края. Барнаул, 2006. 392 с.
- Соболевская К.А.** Растительность Тувы. Новосибирск, 1950. 140 с.
- Соболевская К.А.** Конспект флоры Тувы. Новосибирск, 1953. 245 с.
- Типы лесов гор Южной Сибири.** Новосибирск, 1980. 330 с.
- Тупицына Н.Н., Шауло Д.Н., Гуреева И.И.** Обзор флористических исследований Средней Сибири. Электронное изд. Красноярск, 2016. 253 с.
- Черепнин Л.М.** История исследования растительного покрова южной части Красноярского края // Учен. зап. Краснояр. пед. ин-та. 1954. 3(1):3–80.
- Шумилова Л.В.** Ботаническая география Сибири. Томск, 1962. 440 с.
- Эбель А.Л.** Конспект флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции. Кемерово, 2012. 568 с.
- Юрцев Б.А.** Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. 87(4):3–22.
- Chernova N.A., Volkova I.I.** Sphagnum mosses on the mires of the Altai-Sayan Mountains region // Int. J. Environm. Stud. 2017. 74(5):650–654. <https://doi.org/10.1080/00207233.2017.1283942>
- Ignatov M.S.** Bryophytes of Altai mountains. I. Study area and history of its bryological explorations // Arctoa. 1994. 3:13–27. <https://doi.org/10.15298/arctoa.03.03>
- Makunina N.I.** Altitudinal zonation of the southern flank of western and eastern Tannu-Ola Ranges: principal types of plant communities // Contemp. Probl. Ecol. 2011. 3:266–282. <https://doi.org/10.1134/S1995425511030064>
- Pisarenko O.Yu.** Mosses of the central part of Kuznetskiy Alatau (Southern Siberia) // Arctoa. 2004. 13:241–260. <https://doi.org/10.15298/arctoa.13.20>
- Pisarenko O.Yu.** New moss records from Kemerovo Province 1 // Arctoa. 2007. 16:191–192. <https://doi.org/10.15298/arctoa.16.20>
- Pisarenko O.Yu.** New moss records from Tyva Republic. 1 // Arctoa. 2013. 22:253–254. <https://doi.org/10.15298/arctoa.22.33>
- Pisarenko O.Yu.** Mosses of Salair-Kuznetsk region (Altai-Sayan mountain country) and adjacent plains of West Siberia // Arctoa. 2014. 23:33–58. <https://doi.org/10.15298/arctoa.23.06>
- Pisarenko O.Yu.** New moss records from Tyva Republic. 2. E.V. Sofronova (Ed.). New bryophyte records. 11 // Arctoa. 2018. 27(2):219–221. <https://doi.org/10.15298/arctoa.27.19>
- Takhtajan A.L.** Floristic regions of the world. Berkeley, 1986, 522 p.
- Volkova I.I., Chernova N.A., Muldiyarov E.Y.** A checklist of bryophytes in mire habitats found within the Altai-Sayan Mountains (Southern Siberia) // Mosses: Ecology, Life Cycle and Significance. N.Y., 2018. P. 153–174.

## STATE OF KNOWLEDGE ON MOSSES OF ALTAI-SAYAN MOUNTAIN REGION

**O.Yu. Pisarenko**

*Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,*

*101, Zolotodolinskaya str., Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail: o\_pisarenko@mail.ru*

The Altai-Sayan mountain region is part of the orogenic belt of southern Siberia; it covers regions that are heterogeneous in geomorphology, climate, and vegetation. This is one of the most rich and interesting Botanical areas of Siberia. A large amount of bryological data has been accumulated for the region. There is a need to generalize and analyze existing information, to assess its representativeness and state of knowledge on mosses for different parts, to identify “white spots” that require attention. Materials on the Altai-Sayan bryoflora are compiled in a database and analyzed in the key of local flora concept. A list of the most bryologically studied areas is compiled for main subunits of the territory (Western, Northern, Central and Southeastern Altai; Salair-Kuznetsk region; Western and Eastern Sayan; Tuva). The list includes 115 key plots with links to data sources. The key plots are shown on a map. “White spots” requiring researcher attention are discussed.

**Key words:** *bryoflora, mosses, Southern Siberia.*

**Acknowledgements.** Work is performed with assistance of a grant of the Russian Foundation for Basic Research within project No. 18-04-00822. The study was carried out within the framework of the state assignment No. 012301255610 and development of biological collections No USU 440537 of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS.

## REFERENCES

- Altai-Sayanskaya gornaya oblast'.** Altai-Sayan mountain region. History of relief development in Siberia and the Far East [Istoriya razvitiya rel'efa Sibiri i Dal'nego Vostoka]. Moscow, 1969. 414 p. (In Russ.).
- Bardunov L.V.** Mosses of East Sayan mountains [Listostebel'nye mkhi Vostochnogo Sayana]. Moscow; Leningrad, 1965. 161 p. (In Russ.).
- Bardunov L.V.** The rare and interesting speci in the moss flora of the southern part of Krasnoyarsk territory and Tuvinian ASSR // *Izvestiya Sibirskogo otdeleniya Akademii nauk SSSR. Seriya biologicheskaya.* 1972. 2(5):139–141. (In Russ.).
- Bardunov L.V.** Mosses of Altai and Sayan [Listostebel'nye mkhi Altaya i Sayan]. Novosibirsk, 1974. 168 p. (In Russ.).
- Bardunov L.V.** Brief on bryoflora of Siberia [Ocherk brioflory Sibiri]. Novosibirsk, 1992. 96 p. (In Russ.).
- Cherepnin L.M.** History of vegetation cover research in the southern part of the Krasnoyarsk territory [Istoriya issledovaniya rastitel'nogo pokrova yuzhnoy chasti Krasnoyarskogo kraya] // *Uchenye zapiski Krasnoyarskogo pedagogicheskogo instituta.* 1954. 3(1):3–80. (In Russ.).
- Chernova N.A., Volkova I.I.** Sphagnum mosses on the mires of the Altai-Sayan Mountains region // *Int. J. Environm. Stud.* 2017. 74(5):650–654. <https://doi.org/10.1080/00207233.2017.1283942>
- Dudareva N.V.** Bryoflora of East Sayan foothills: Irkutsk Province [Brioflora Vostochnogo Prisanaya: Irkutskaya oblast']: Abstr. ... Diss. Cand. Sci. Novosibirsk, 2006. 17 p. (In Russ.).
- Ebel' A.L.** Flora of the northwestern part of Altai-Sayan province [Konspekt flory severo-zapadnoy chasti Altai-Sayanskoy provintsii]. Kemerovo, 2012. 568 p. (In Russ.).
- Gudoshnikov S.V.** Materials on the mosses of the Western Sayan [Materialy po listostebel'nykh mkham Zapadnogo Sayana] // *Rastitel'nost' pravoberezh'ya Eniseya.* Novosibirsk, 1971. P. 369–378. (In Russ.).
- Gudoshnikov S.V.** Peculiarity of mosses flora of the mountain range Kulumys in Western Sajan // *Bot. Zhurn.* 1976a. 61(2):234–239. (In Russ.).
- Gudoshnikov S.V.** The flora of leafy mosses of Kuzedevsky Linda thee island at the mountain foot of Kuznetsk Alatau // *Bot. Zhurn.* 1976b. 61(5):712–718. (In Russ.).
- Ignatov M.S.** Bryophytes of Altai mountains. I. Study area and history of its bryological explorations // *Arctoa.* 1994. 3:13–27. <https://doi.org/10.15298/arctoa.03.03>
- Ignatov M.S.** Bryoflora of the Altai and bryogeography of the Northern Palearctic [Brioflora Altaya i briogeografiya Severnoy Palearktiki]: Diss. ... Doct. Sci. Moscow, 1996. 393 p. (In Russ.).
- Krasnoborov I.M.** Highland flora of the Western Sayan [Vysokogornaya flora Zapadnogo Sayana]. Novosibirsk, 1976. 380 p. (In Russ.).
- Krasnoborov I.M.** Researchers of the Kemerovo region flora [Issledovateli flory Kemerovskoy oblasti] // *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana.* Barnaul; Kemerovo, 2006. 12:134–147. (In Russ.).
- Krasnoborov I.M., Vasil'ev A.N.** To the bryoflora of the Eastern Sayan (Kuturchinsky Belogorie) [K brioflore Vostochnogo Sayana (Kuturchinskoe belogor'e)] – *Novoe o flore Sibiri.* Novosibirsk, 1986. P. 222–228. (In Russ.).
- Krylov P.N.** Brief of the vegetation of Siberia [Ocherk rastitel'nosti Sibiri]. Tomsk, 1919. 24 p. (In Russ.).
- Kuminova A.V.** Plant cover of the Altai [Rastitel'nyy pokrov Altaya]. Novosibirsk, 1960. 450 p. (In Russ.).
- Kuminova A.V.** Characteristic features of the Altai-Sayan geobotanical region [Kharakternye cherty Altaysko-Sayanskoy geobotanicheskoy oblasti] // *Izvestiya Tomskogo otdeleniya Vsesoyuznogo botanicheskogo obshchestva.* 1973. 6:25–34. (In Russ.).
- Kuminova A.V.** Main features and patterns of plant cover [Osnovnye cherty i zakonomernosti rastitel'nogo pokrova Khakassii] // *Rastitel'nyy pokrov Khakassii.* Novosibirsk, 1976. P. 40–94. (In Russ.).
- Kuminova A.V.** Main features and patterns of plant cover [Osnovnye cherty i zakonomernosti rastitel'nogo pokrova] // *Rastitel'nyy pokrov i estestvennye kormovye ugod'ya Tuvinskoy ASSR.* Novosibirsk, 1985. P. 16–48. (In Russ.).
- Kupriyanov A.N.** Arabesque botany [Arabeski botaniki]. Kemerovo, 2003. 256 p. (In Russ.).
- Kupriyanov A.N.** Arabesque botany. II. Tomsk roots [Arabeski botaniki. Kniga II. Tomskie korni]. Kemerovo, 2008. 224 p. (In Russ.).
- Kurbatova L.E., Nozhnikov A.E.** Mosses of the Tigirek reserve (annotated list of species) [Mokhoobraznye Tigireksskogo zapovednika (annotirovannyi spisok vidov)] // *Trudy Tigireksskogo zapovednika.* 2011. 4:30–35. (In Russ.).
- Lashchinskiy N.N.** Vegetation of the Salair Ridge [Rastitel'nost' Salairskogo kryazha]. Novosibirsk, 2009. 264 p. (In Russ.).
- Lashchinsky N.N., Makunina N.I., Pisarenko O.Yu., Gulyaeva A.F.** Landscape-forming vegetation of Melafir horseshoe northern part (Kemerovo oblast) // *Rastitel'nyy mir Aziatskoj Rossii.* 2011. 2(8):85–99. (In Russ.).
- Litvinov D.I.** Bibliography of Siberian flora [Bibliografiya flory Sibiri]. St. Petersburg, 1909. 460 p. (In Russ.).

- Makunina N.I.** Biodiversity and vegetation structure of intermountain basins in the Northern part of the Altai-Sayan mountain region [Bioraznoobrazie i struktura rastitel'nosti mezhgornyykh kotlovin severnoy chasti Altae-Sayanskoy gornoy oblasti]: Diss. ... Cand. Sci. Novosibirsk, 1998. 175 p. (In Russ.).
- Makunina N.I.** Altitudinal zonation of the southern flank of western and eastern Tannu-Ola Ranges: principal types of plant communities // *Contemp. Probl. Ecol.* 2011. 3:266–282. <https://doi.org/10.1134/S1995425511030064>
- Makunina N.I.** The forest-steppe vegetation of the West Siberian Plain and the Altai-Sayan mountain region. Novosibirsk, 2016. 183 p. (In Russ.).
- Makunina N.I., Mal'tseva T.V.** The Vegetation of Forest-steppe and Subtaiga foothills of Altai-Sayan Mountain System // *Sibirskiy botanicheskiy vestnik: elektronnyy zhurnal.* 2008. 3(1–2):45–156. (In Russ.).
- Malyshev L.I.** Vegetation of the Eastern Sayan within the Buryat ASSR [Rastitel'nost' Vostochnogo Sayana v predelakh Buryatskoy ASSR] // *Nauchnye chteniya pamyati M.G. Popova. V. Irkutsk, 1963.* P. 3–47. (In Russ.).
- Mul'diyarov E.Ya., Lapshina E.D.** The role of mosses in the plant communities of the wetlands of the Kuznetsky Alatau nature reserve [Rol' mokhoobraznykh v rastitel'nykh soobshchestvakh bolot zapovednika "Kuznetskiy Alatau"] // *Biotsenoticheskie issledovaniya v zapovednike "Kuznetskiy Alatau".* Novosibirsk, 1996. P. 67–77. (In Russ.).
- Namzalov B.B.** Steppes of Southern Siberia [Stepi Yuzhnoy Sibiri]. Novosibirsk; Ulan-Ude, 1994. 309 p. (In Russ.).
- Nozhinkov A.E.** List of mosses of the Altai territory [Spisok listostebel'nykh mkhov Altayskogo kraya] // *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana.* Barnaul; Kemerovo, 2006. 12:56–67. (In Russ.).
- Nozhinkov A.E.** Mosses of the Shatay cordon of the Kuznetsky Alatau nature reserve [Mkhi kordona "Shatay" GPZ "Kuznetskiy Alatau"] // *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana.* Kemerovo, 2012. 18:77–83. (In Russ.).
- Nozhinkov A.E., Klimov A.V.** Flora of mosses of the Margantsevaya mountain (Mezhdurechenskiy urban district, Kemerovo region) // *Problems of Botany of South Siberia and Mongolia XVIII.* Barnaul, 2019. P. 333–337. (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/pbssm.2019066>
- Nozhinkov A.E., Pisarenko O.Yu.** To the bryoflora of Mountain Shoria [K brioflore Gornoy Shorii] // *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana.* Kemerovo, 2008. 14:24–29. (In Russ.).
- Nozhinkov A.E., Zolotov D.V.** To knowledge the highland bryoflora of the Holveun range (Altai) [K poznaniyu vysokogornoy brioflory khrebtu Kholzun (Altai)] // *Trudy Tigirekskogo zapovednika.* 2010. 3:139–141. (In Russ.).
- Ogureeva G.N.** Botanical geography of the Altai [Botanicheskaya geografiya Altaya]. Moscow, 1980. 189 p. (In Russ.).
- Olyunin V.N.** Mountains of Southern Siberia. Geomorphological zoning [Gory Yuzhnoy Sibiri. Geomorfologicheskoe rayonirovaniye] // *Ravniny i gory Sibiri.* Moscow, 1975. P. 245–328. (In Russ.).
- Hand-book** of the Republic of Tuva [Opredelitel' rasteniy Respubliki Tyvy]. Novosibirsk, 2007. 706 p. (In Russ.).
- Otnyukova T.N.** Contribution to the moss flora of Todzha valley (Tyuva Republic, South Siberia) // *Arctoa.* 2003. 12:97–109. <https://doi.org/10.15298/arctoa.12.08> (In Russ.).
- Pisarenko O.Yu.** Bryophyta [Mokhoobraznye] // *Flora i rastitel'nost' Katunskogo zapovednika (Gornyy Altay).* Novosibirsk, 2001. P. 206–228. (In Russ.).
- Pisarenko O.Yu.** Mosses of the central part of Kuznetskiy Alatau (Southern Siberia) // *Arctoa.* 2004. 13:241–260. <https://doi.org/10.15298/arctoa.13.20>
- Pisarenko O.Yu.** Mosses [Listostebel'nye mkhi] // *Flora Salairskogo kryazha.* Novosibirsk, 2007. P. 137–154. (In Russ.).
- Pisarenko O.Yu.** New moss records from Kemerovo Province 1 // *Arctoa.* 2007. 16:191–192. <https://doi.org/10.15298/arctoa.16.20>
- Pisarenko O.Yu.** New moss records from Tyva Republic. 1 // *Arctoa.* 2013. 22:253–254. <https://doi.org/10.15298/arctoa.22.33>
- Pisarenko O.Yu.** Mosses of Salair-Kuznetsk region (Altai-Sayan mountain country) and adjacent plains of West Siberia // *Arctoa.* 2014. 23:33–58. <https://doi.org/10.15298/arctoa.23.06>
- Pisarenko O.Yu.** Mosses of the Salairo-Kuznetsk region and adjacent plains of Western Siberia: diversity and distribution patterns [Listostebel'nye mkhi Salairo-Kuznetskogo regiona i priliegayushchikh ravnin Zapadnoy Sibiri: raznoobrazie i zakonomernosti raspredeleniya]: Diss. ... Doct. Sci. Novosibirsk, 2017. 385 p. (In Russ.).
- Pisarenko O.Yu.** New moss records from Tyva Republic. 2. E.V. Sofronova (Ed.). New bryophyte records. 11 // *Arctoa.* 2018. 27(2):219–221. <https://doi.org/10.15298/arctoa.27.19>
- Pisarenko O.Yu., Artemov I.A.** On the bryophyte flora of the Sengilen Range // *Problems of Botany of South Siberia and Mongolia XVIII.* Barnaul, 2019. P. 365–368. (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/pbssm.2019073>
- Vegetation** cover and natural forage lands of the Republic of Tuva [Rastitel'nyy pokrov i estestvennye kormovye ugod'ya Tuvinskoy ASSR]. Novosibirsk, 1985. 256 p. (In Russ.).
- Reverdatto V.V.** Vegetation of the Siberian region. (The experience of the detailed zoning) [Rastitel'nost' Sibirskogo kraya. (Opyt drobnogo rayonirovaniya)] // *Estestvenno-istoricheskie usloviya sel'sko-khozyaystvennogo proizvodstva Sibiri.* 3. Novosibirsk, 1931. P. 1–174. (In Russ.).
- Savich-Lyubitskaya L.I.** Materials for Sayan bryoflora [Materialy dlya brioflory Sayan] // *Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR.* 1961. 5(9):364–381. (In Russ.).
- Sedel'nikov V.P.** High-altitude vegetation of the Altai-Sayan mountain region [Vysokogornaya rastitel'nost']

- Altai-Sayanskoy gornoy oblasti]. Novosibirsk, 1988. 222 p. (In Russ.).
- Shumilova L.V.** Botanical geography of Siberia [Botanicheskaya geografiya Sibiri]. Tomsk, 1962. 440 p. (In Russ.).
- Silant'eva M.M.** Flora of the Altai Territory [Konspekt flory Altayskogo kraya]. Barnaul, 2006. 392 p. (In Russ.).
- Sobolevskaya K.A.** Vegetation of the Republic of Tuva [Rastitel'nost' Tuvy]. Novosibirsk, 1950. 140 p. (In Russ.).
- Sobolevskaya K.A.** Flora of the Republic of Tuva [Konspekt flory Tuvy]. Novosibirsk, 1953. 245 p. (In Russ.).
- Takhtajan A.L.** Floristic regions of the world. Berkeley, 1986. 522 p. (In Russ.).
- Types** of forests in the mountains of southern Siberia [Tipy lesov gor Yuzhnoy Sibiri]. Novosibirsk, 1980. 330 p. (In Russ.).
- Tupitsina N.N., Shaulo D.N., Gureeva I.I.** Overview of floristic studies in Central Siberia. Electronic edition [Obzor floristicheskikh issledovaniy Sredney Sibiri. Elektronnoe izdanie]. Krasnoyarsk, 2016. 253 p. (In Russ.).
- Vasil'ev A.N.** Mosses of "Tilia island" of the Kuznetsk Alatau Mountains // Izv. SO AN SSSR, ser. biol. 1975. 5(1):16–20. (In Russ.).
- Vasil'ev A.N.** List of bryophytes in nature reserves "Stolby" and "Sayano-Shushensky" [Konspekt flory mokhoobraznykh v zapovednikakh "Stolby" i Sayano-Shushenskom]. Krasnoyarsk, 1992. 109 p. (In Russ.).
- Vasil'ev A.N.** Bryoflora tsentral'noy chasti Yuzhnoy Sibiri [Bryoflora of the central part of South Siberia]: Diss. ... Doct. Sci. Novosibirsk, 1995. 468 p. (In Russ.).
- Vasil'ev A.N., Zubareva E.V.** Mosses of the Yenisei Siberia [Listostebel'nye mkhi prieniseyskoy Sibiri]. Krasnoyarsk, 2014. 289 p. (In Russ.).
- Volkova I.I., Chernova N.A.** Biodiversity of bryophytes of mire habitats of Altai-Sayan Mountains // Proceedings of the "X meeting in memoriam of Ekaterina Alexeevna Galkina". St. Petersburg, 2019. P. 37–39. (In Russ.).
- Volkova I.I., Chernova N.A., Mul'diyarov E.Y.** A checklist of bryophytes in mire habitats found within the Altai-Sayan Mountains (Southern Siberia) // Mosses: Ecology, Life Cycle and Significance. N.Y., 2018. P. 153–174.
- Volkova I.I., Mul'diyarov E.Ya.** Additions to the list of bryophyta of mires of the Kuznetsky Alatau nature reserve [Dopolneniya k spisku vidov mokhoobraznykh bolot zapovednika "Kuznetskiy Alatau"] // Biotsetnoticheskie issledovaniya v zapovednike "Kuznetskiy Alatau". Kemerovo, 2000. P. 36–40. (In Russ.).
- Yurtsev B.A.** Flora as a natural system [Flora kak prirodnaya sistema] // Byulleten MOIP. Otdel biologicheskoy. 1982. 87(4):3–22.

*Поступила в редакцию 21.01.2020 г.,  
после доработки – 25.02.2020 г.,  
принята к публикации 20.03.2020 г.*