

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

УДК 581.52(235.222/235.224)

DOI: 10.15372/GIPR20230504

Н.Б. ЕРМАКОВ*, **, ***

*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
298648, Республика Крым, Ялта, Спуск Никитский, 52, Россия, brunnera@mail.ru

**Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова,
655017, Республика Хакасия, Абакан, ул. Ленина, 90, Россия, brunnera@mail.ru

***Майкопский государственный технологический университет,
385000, Республика Адыгея, Майкоп, ул. Первомайская, 191, Россия, brunnera@mail.ru

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ КАРТА АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ: ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Система высших пространственных категорий растительного покрова Алтае-Саянской горной области разработана и представлена на мелкомасштабной геоботанической карте в масштабе 1:1 000 000. Исследование выполнено на основе методологии В.Б. Сочавы о размерности растительного покрова и иерархии ведущих эколого-географических факторов, а также на базе результатов классификации растительных сообществ с использованием метода Браун–Бланке. Иерархия легенды карты отражает четыре уровня пространственных единиц. Первый уровень представляет главные закономерности растительности горных территорий — высотные пояса. Второй включает наиболее крупные фитогеографические подразделения: фитоохоры (сочетания классов растительности) с преобладанием евросибирских и североазиатских типов и фитоохоры с преобладанием восточносибирско-центральноазиатских типов. Экологическое содержание этих фитоохор в Алтае-Саянской горной области обусловлено взаимодействием орографии и ведущих климатических процессов — западного переноса влаги и Азиатского антициклона, приводящих к эффектам «дождевого барьера» и «дождевой тени», а также к градиенту океаничности-континентальности климата. Последний фактор, наряду с условиями гумидности-аридности климата, обусловил выделение четырех фитоохор биоклиматического содержания: растительность циклонического избыточно-влажного, циклонического влажного, антициклонического недостаточно влажного, антициклонического сухого биоклиматических секторов. Каждому сектору соответствует характерное сочетание союзов разных типов растительности: степного, лесного и высокогорного. Третий уровень легенды карты отражает внутривысотные различия в пределах каждого биоклиматического сектора. Четвертый характеризует различающиеся региональные географические сочетания единиц (мезокомбинаций) ранга ассоциаций растительности в пределах каждого из подпоясов. В качестве примера реализации описанных закономерностей представлен сокращенный фрагмент легенды (ограниченный четырьмя высшими иерархическими категориями), характеризующий лесной пояс Алтайской горной системы и отраженный на карте-схеме (1:1 000 000) этого региона.

Ключевые слова: растительность, фитоценоохоры, геоботаническое картографирование, биоклиматические закономерности, ботаническая география, Южная Сибирь.

N.B. ERMAKOV*, **, ***

*Nikita Botanical Garden – National Scientific Center, Russian Academy of Sciences,
298648, Republic of Crimea, Yalta, Spusk Nikitskii, 52, Russia, brunnera@mail.ru

**N.F. Katanov Khakassian State University,
655017, Republic of Khakassia, Abakan, ul. Lenina, 90, Russia, brunnera@mail.ru

***Maikop State Technological University,
385000, Republic of Adygea, Maikop, ul. Pervomaiskaya, 191, Russia, brunnera@mail.ru

**THE GEOBOTANICAL MAP OF THE ALTAI-SAYAN MOUNTAINOUS REGION:
ECOLOGO-GEOGRAPHICAL REGULARITIES OF VEGETATION COVER FORMATION**

The system of higher spatial categories of vegetation cover of the Altai-Sayan mountainous region has been developed and presented on a small-scale geobotanical map at a scale of 1:1 000 000. The study is based on V.B. Sochava's methodology of the dimensionality of vegetation cover and the hierarchy of leading ecological and geographical factors as well as on results of classification of plant communities using the Brown-Blanquet method. The hierarchy of the map legend reflects four levels of spatial units. The first level represents the main patterns of vegetation of mountainous areas, i. e. altitudinal belts. The second belt includes the largest phytogeographic subdivisions: phytochors (combinations of vegetation classes), dominated by Euro-Siberian and North Asian types and phytochors with a predominance of East Siberian—Central Asian types. The ecological content of these phytochors in the Altai-Sayan mountain region is conditioned by the interaction of orography and the leading climatic processes: westerly moisture transport and the Asian anticyclone, leading to the effects of the “rain barrier” and “rain shadow” as well as the oceanic-continental climate gradient. The latter factor, along with the conditions of humidity-aridity of the climate, determined the allocation of four phytochors of bioclimatic content: vegetation of cyclonic excessively humid, cyclonic humid, anticyclonic insufficiently humid, and anticyclonic dry bioclimatic sectors. Each sector corresponds to a characteristic combination of alliances of different vegetation types: steppe, forest, and highland. The third level of the map legend reflects intra-belt differences within each bioclimatic sector. The fourth level characterizes different regional geographical combinations of units (mesocombinations) of the rank of vegetation associations within each sub-belt. As an example of the implementation of the regularities described above, an abbreviated fragment of the legend (limited to the four highest hierarchical categories) characterizing the forest belt of the Altai mountain system and reflected on the map-scheme (1:1 000 000) of this region is presented.

Keywords: *vegetation, phytocenochors, geobotanical mapping, bioclimatic regularities, plant geography, Southern Siberia.*

ВВЕДЕНИЕ

Геоботанические карты дают синтезированное представление о разнообразии растительного покрова любой территории и служат основой рационального природопользования. Наиболее известные в настоящее время карты, составленные для территории Алтае-Саянской горной области, представляют «классические» мелкомасштабные карты растительности на отдельные горные системы Алтая и прилегающих территорий, а также Восточного Саяна, которые выполнены под руководством А.В. Куминовой [1], Е.И. Лапшиной [2], Г.Н. Огуреевой [3] и А.В. Белова [4]. При этом до сих пор отсутствует мелкомасштабная обзорная карта на весь Алтае-Саянский регион, и ее разработка — одна из наиболее актуальных фундаментальных научных и прикладных задач фитоценологов. В настоящее время тематические картографические работы немислимы без широкого использования современных информационных технологий, открывающих дополнительные возможности для исследования пространственной организации растительности и создания геоботанических карт нового поколения. Это, прежде всего, формирование тематических географических информационных систем (ГИС), максимально объединяющих и связывающих все типы геоботанической и эколого-географической информации, а также использование баз данных первичной геоботанической информации и результатов дешифрирования разнообразных данных дистанционного зондирования.

Цель данного исследования — представить результаты отражения в структуре легенды мелкомасштабной карты «Растительность Алтае-Саянской горной области» важных эколого-географических закономерностей формирования растительного покрова.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследование пространственной организации растительного покрова Алтае-Саянской горной области выполнено на основе методологии системного анализа, сформулированного В.Б. Сочавой [5, 6]. Она ориентирована на формирование представления о растительном покрове как о сложной иерархически организованной открытой мегасистеме и предполагает двурядную систему классификации (фитоценомеров и фитоценохор), определение многоуровневой организации растительного покрова и раскрытие организующей роли эколого-географических факторов на разных уровнях его организации. Базовым материалом в проведенном исследовании выступили около 270 единиц классификации растительности с использованием метода Браун—Бланке [7, 8], опубликованные для разных регионов Алтае-Саянской горной области [9—16]. Все синтаксоны организованы в базу данных на основе европейского пакета Turboveg [17]. В работе применялись названия как синтаксономических единиц, так и соответствующих им аналогов в эколого-фитоценотической классификации. Также были использованы полученные нами результаты биоклиматического ординационного моделирования

лесной и степной растительности [18, 19]. Выявление пространственных категорий растительности было осуществлено методом дешифрирования космических снимков Landsat-7 с разрешением 30 м. Представление результатов исследования пространственной организации лесного покрова осуществлено в виде ГИС (на базе ArcGis-9.0).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с принципами, изложенными В.Б. Сочавой [6, 7], о размерности растительности на планетарном и региональном уровнях и иерархии экологических факторов, ее определяющих (зональность, океаничность – континентальность климата, рельеф), в созданной карте растительности Алтае-Саянской горной области реализованы четыре уровня иерархии легенды.

Уровень 1. На высшем первом уровне иерархии пространственной организации растительного покрова представлена его обобщенная высотно-поясная структура, включающая четыре основных пояса растительности, выявленных по результатам дешифрирования серии космических снимков Landsat-7: высокогорный, лесной, лесостепной и степной.

Уровень 2. Растительность эколого-географических и биоклиматических секторов отражает крупные фитохории, формирующиеся в условиях фундаментальных взаимодействий рельефа Алтае-Саянской горной страны и ведущих климатических процессов (западного переноса влаги и Азиатского антициклона), приводящих к эффектам «дождевого барьера» и «дождевой тени», которые, в свою очередь, обуславливают градиенты важных факторов для формирования пространственной структуры растительного покрова – гумидности–аридности и океаничности–континентальности климата. Определены два фитогеографических типа высших категорий растительности, тесно связанных с влиянием этих макроклиматических факторов в современном и историческом аспектах.

Первый фитогеографический тип включает высшие единицы растительности, в ценофлорах которых преобладают евросибирские и североазиатские элементы, а их макроэкологические особенности определяются остаточным влиянием западного переноса влаги (приводящего к эффекту «дождевого барьера») на северном макросклоне Алтае-Саянской горной системы. В составе лесной растительности присутствуют евросибирские мезофильные мелколиственные и мелколиственно-сосновые травяные гемибореальные (подтаежные) леса (класс *Brachypodio–Betuletea pendulae* Ermakov et al. 1991), мелколиственно-темнохвойные субнеморальные (черневые) леса (класс *Asaro europaei–Abietetea sibiricae* Ermakov et al. in Willner et al. 2016), темнохвойно-таежные леса (класс *Vaccinio–Piceetea* Вг.-Вl. in Вг.-Вl. et al. 1939; порядок *Piceo obovatae–Pinetalia sibiricae* Ermakov 2013). В составе степной растительности – евросибирские перистоковыльные и разнотравно-злаковые степи (класс *Festuco–Brometea* Вг.-Вl. et Тх. ex Klika et Nadač 1944), а также западно-палеарктические мезофильные разнотравные луга (класс *Molinio–Arrhenatheretea* Тх. 1937) и евросибирские высокотравные субальпийские луга (класс *Mulgedio–Aconitetea* Nadač et Klika in Klika et Nadač 1944).

Второй фитогеографический тип включает сообщества с преобладанием центрально-азиатских и восточносибирско-центральноазиатских географических элементов и связан с формированием устойчивого Азиатского антициклона на южном макросклоне Алтае-Саянской горной области и четко выраженного эффекта «дождевой тени». Здесь в составе господствующего степного пояса абсолютно преобладают сообщества восточносибирско-центральноазиатских мелкодерновинно-злаковых степей (класс *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. 1986). Леса представлены также восточносибирско-центральноазиатскими типами – лиственничными травяными остепненными гемибореальными лесами (класс *Rhytidio–Laricetea sibiricae* Korotkov et Ermakov 1999) и лиственничными (кедрово-лиственничными) таежными влажными кустарничково-зеленомошными и таежными разнотравно-бруснично-зеленомошными остепненными лесами (класс *Vaccinio–Piceetea*, порядки *Lathyro humilis–Laricetalia cajanderi* Ermakov, Cherosov et Gogoleva 2002 и *Ledo palustris–Laricetalia gmelinii* Ermakov 2022). В высокогорном поясе преобладают умеренно восточносибирско-центральноазиатские влаголюбивые криофитные кобрезиевые тундры (класс *Carici rupestris–Kobresietea belardii* Ohba 1974).

Каждый из рассмотренных выше эколого-географических типов растительного покрова подразделяется на две фитохории биоклиматических секторов, формирующихся в разных условиях влажности–аридности климата, которые наблюдаются вдоль градиента фактора океаничности–континентальности. Полученные нами ранее результаты ординационного моделирования [18, 19] демонстрируют особенности формирования высших единиц растительности в связи с количественными показателями температур, осадков и индекса континентальности (по Конраду). Эти результаты позволили обосновать для Алтае-Саянской горной области макроэкологический ряд из четырех категорий ведущих типов

лесной и степной растительности (в ранге союзов системы классификации Браун–Бланке), которые хорошо соответствуют спектру четырех биоклиматических секторов, предложенных Д.И. Назимовой и др. [20], Н.П. Поликарповым и др. [21] для гор Южной Сибири: 1 — циклонического избыточно-влажного; 2 — циклонического влажного; 3 — антициклонического недостаточно влажного; 4 — антициклонического сухого режимов климата. Циклонический избыточно влажный биоклиматический сектор характеризуется формированием в зональных (поясно-зональных) условиях южносибирских влажных мелколиственно-сосновых гемибореальных лесов (союз *Lathyro gmelinii–Pinion sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 1991), алтае-саянских мелколиственно-темнохвойных субнеморальных (черневых) лесов (союзы *Milio effusi–Abietion sibiricae* Zhitlukhina ex Ermakov, Dring et Rodwell 2000 и *Filipendulo ulmariae–Populion tremulae* Ermakov in Ermakov et al. 2000), урало-сибирских горно-таежных темнохвойных высокотравно-кустарничково-зеленомошных лесов (союз *Aconito rubicundi–Abietion sibiricae* Anenkhonov et Chytry 1998). Степной тип в зональных местообитаниях отсутствует. Для циклонического умеренно-влажного биоклиматического сектора характерно широкое распространение южносибирских умеренно влажных и умеренно сухих мелколиственных и мелколиственно-светлохвойных гемибореальных лесов (союзы *Vicio unijugae–Pinion sylvestris* Ermakov et al. 1991 и *Caricion pediformis–Laricion sibiricae* Ermakov 1991), североазиатских кустарничково-зеленомошных горно-таежных лесов (союз *Pino sibiricae–Abietion sibiricae* Ermakov in Ermakov et Lapshina 2013). Степи (формирующие вместе с гемибореальными лесами лесостепной пояс) представлены сообществами алтае-саянских мезоксерофильных злаково-разнотравных и стоповидноосоково-злаковых петрофитных сообществ (союзы *Aconito barbati–Poion transbaicalicae* Korolyuk et Makunina 2001 и *Veronico incanae–Helictotrichion desertori* Korolyuk et Makunina 2007). Антициклонический недостаточно влажный биоклиматический сектор характеризуется усилением позиций южносибирских мезоксерофильных злаково-осоковых и мелкотравных петрофитных степей (союзы *Festuco valesiacaе–Caricion pediformis* Ermakov et al. 2012 и *Galio coriacei–Selaginellion sanguinolentae* Ermakov et al. 2006), а также южносибирско-центральноазиатских умеренно сухих лиственничных гемибореальных лесов (союзы *Irido ruthenicae–Laricion sibiricae* Ermakov 2000 и *Festuco altaicae–Laricion sibiricae* Korotkov et Ermakov ex Ermakov et al. 2000), южносибирско-восточноазиатских горно-таежных умеренно влажных лиственничных лесов (союз *Rhododendro daurici–Laricion* Ermakov in Krestov et al. 2009) и южносибирско-центральноазиатских влажных кедровых и кедрово-лиственничных лесов (союз *Pino sibiricae–Laricion* Ermakov 2022). Антициклонический сухой ультраконтинентальный сектор характеризуется абсолютным преобладанием южносибирско-центральноазиатских опустыненно-степных и криофитно-степных сообществ (союзы *Kochio–Stipion krylovii* Ermakov 2012, *Stipion orientalis* Korolyuk et Makunina 2009, *Allion polyrrhizi* Hilbig 2000, *Festucion tschujensis* Korolyuk et Namzalov 1994). Леса в данном секторе представлены фрагментами южносибирско-центральноазиатских криоксерофитных лиственничных гемибореальных лесов (союз *Pachypleuro alpini–Laricion sibiricae* Ermakov 2000). Помимо перечисленных союзов поясно-зональной растительности для каждого из биоклиматических секторов определены специфичные синтаксоны луговой, петрофитно-степной, галофитной, высокогорной растительности.

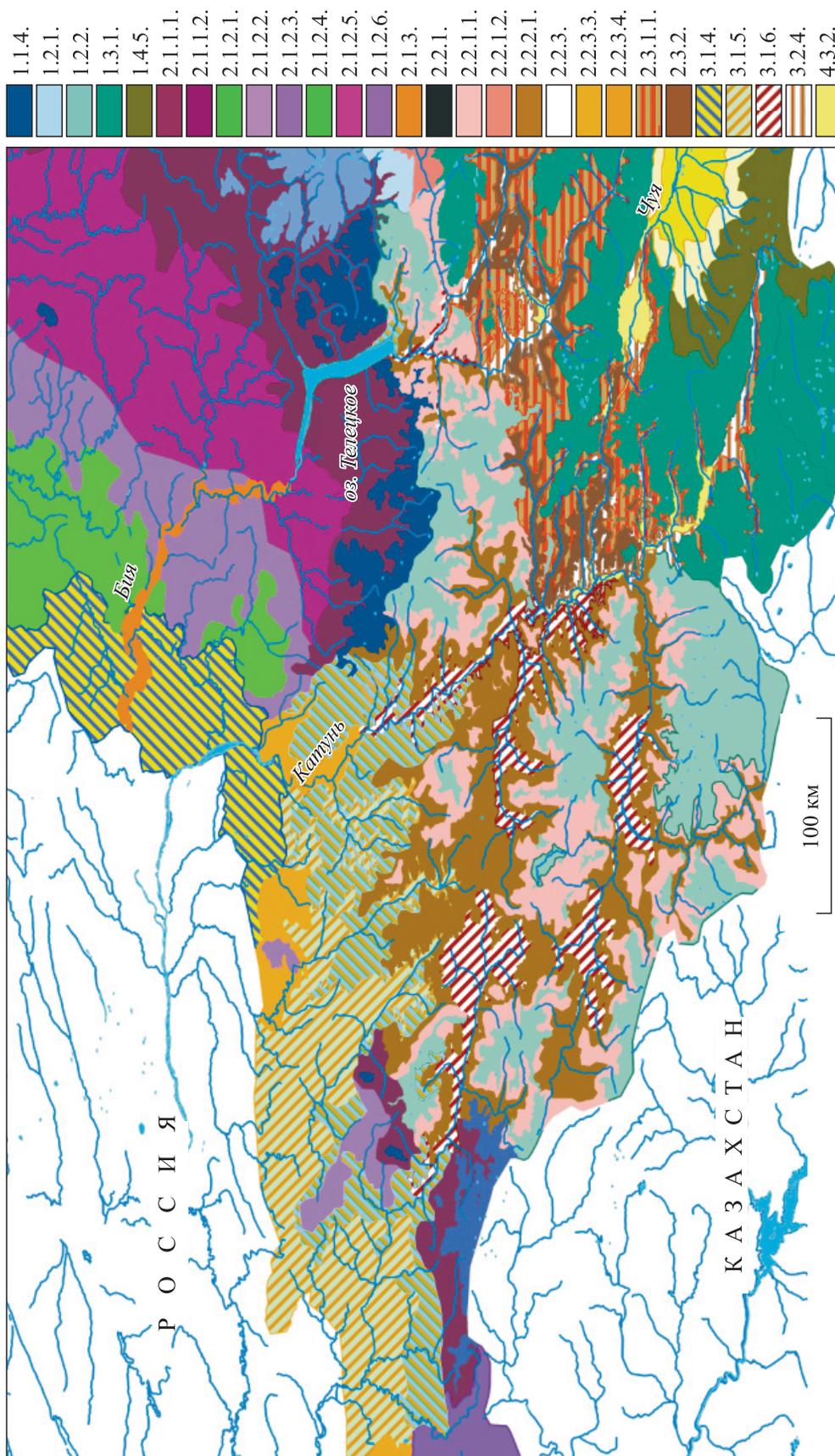
Уровень 3. Представляет сочетание синтаксонов (союзов-подсоюзов), характеризующих высотные подпояса растительности в пределах каждого из четырех биоклиматических секторов.

Уровень 4. Содержит различающиеся региональные географические сочетания единиц ранга ассоциаций растительности в пределах каждого из подпоясов. Эти пространственные категории ранга мезокомбинаций являются переходными от региональных к топологическим и выступают базовыми для картографирования растительности в масштабе 1:1 000 000.

Сокращенный фрагмент легенды к карте «Растительность Алтае-Саянской горной области» (м-б 1:1 000 000) (с использованием категорий эколого-фитоценологической классификации) на примере лесного пояса Горного Алтая

1. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКОГОРНОГО ПОЯСА

- 1.1. Растительность высокогорного пояса циклонического избыточно влажного биоклиматического сектора.
 - 1.1.4. Северо-Алтайский тип. Травянисто-дриадовые тундры, альпийские водосборные луга, подгольцовые ерники и субальпийские высокотравья.
- 1.2. Растительность лесного пояса циклонического влажного (умеренно-влажного) биоклиматического сектора.
 - 1.2.1. Восточно-Алтайско-Саянский тип. Овсяницево-лишайниковые, дриадовые, шикшевые, кашкарниковые и лишайниково-моховые ерниковые тундры.
 - 1.2.2. Центрально-Алтайский тип. Разнотравно-дриадовые, кладониево-дриадовые, ерниковые мохово-лишайниковые, травянистые тундры, субальпийские высокотравья и травяные ерники.



Карта-схема растительного покрова Алтайской горной системы
(как часть карты «Растительность Алтай-Саянской горной области» в масштабе 1:1 000 000).

Коды в условных обозначениях карты-схемы на рисунке соответствуют кодам в легенде карты «Растительность Алтай-Саянской горной области» (см. текст).

1.4. Растительность высокогорного пояса ультраконтинентального недостаточно влажного биоклиматического сектора.

1.4.5. Юго-Восточно-Алтайско-Западно-Тувинский тип. Овсяницево-кустарничковые тундры, криофитные подушечники, мелкодерновинно-злаковые криофитные степи, ерниково-лишайниковые тундры и альпинотипные луга.

2. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСНОГО ПОЯСА

Растительность лесного пояса наветренного макросклона Алтае-Саянской горной области с преобладанием евро-сибирских и урало-сибирских сообществ.

2.1. Растительность лесного пояса циклонического избыточно влажного биоклиматического сектора.

2.1.1. Подпояс темнохвойных папоротниково-зеленомошных горно-таежных лесов.

2.1.1.1. Алтайско-Кузнецко-Алатауский тип. Кедрово-пихтовые и пихтовые высокотравно-папоротниково-зеленомошные леса в сочетании с пихтовыми чернично-осочковыми, бадановыми лесами и высокотравными лугами. Пихтово-кедровые высокотравные субальпийские и ерниковые редколесья.

2.1.1.2. Прителецко-Западно-Саянский тип. Пихтовые высокотравно-зеленомошные леса и борцово-гераниевые высокотравные луга.

2.1.2. Подпояс мелколиственно-темнохвойных черневых лесов.

2.1.2.1. Салаирско-Кузнецкий-Северо-Алтайский тип. Осиновые низкогорные широколиственные черневые леса. Высокотравные лесные луга.

2.1.2.2. Кузнецко-Северо-Алтайский тип. Осиново-пихтовые широколиственные черневые леса низкогорий. Высокотравные лесные луга.

2.1.2.3. Западно-Алтайский тип. Осиново-пихтовые и березово-пихтовые широколиственные черневые леса низкогорий.

2.1.2.4. Западно-Саянский тип. Осиновые и пихтово-осиновые широколиственные черневые леса низкогорий.

2.1.2.5. Кузнецко-Северо-Алтайский тип. Березово-кедрово-пихтовые папоротниково-широколиственные черневые леса, высокотравные луга и пихтовые широколиственно-осочковые леса.

2.1.2.6. Производные заросли кустарников и орляково-вейниковых полей с возобновлением мелколиственных пород на месте вырубок черневых лесов.

2.1.3. Подпояс мелколиственно-сосновых и мелколиственных мезофитных травяных гемибореальных (подтаежных) лесов.

2.1.3.1. Северо-Алтайский тип. Сосновые и березово-сосновые орляково-осочковые мезофильные леса в сочетании с настоящими суходольными лугами.

2.2. Растительность лесного пояса циклонического влажного (умеренно-влажного) биоклиматического сектора.

2.2.1. Растительность верхнего подпояса темнохвойных (кедровых и лиственнично-кедровых лесов).

2.2.1.1. Алтайский тип. Кедровые и лиственнично-кедровые кустарничково-зеленомошные леса. Кедровые с участием лиственницы ерниковые редколесья.

2.2.1.2. Восточно-Алтайско-Саянский тип. Кедровые с лиственницей кустарничково-зеленомошные, бадановые леса. Кедровые и лиственнично-кедровые подгольцовые ерниковые и рододендроновые редколесья.

2.2.2. Растительность нижнего подпояса горно-таежных смешанных мелколиственно-хвойных (кедрово-елово-лиственничных) лесов.

2.2.2.1. Алтайский тип. Березово-кедрово-лиственнично-еловые разнотравно-бруснично-зеленомошные леса, лесные и настоящие луга.

2.2.3. Растительность подпояса смешанных мелколиственно-светлохвойных подтаежных лесов.

2.2.3.3. Алтайско-Салаирско-Кузнецкий тип. Березово-сосновые папоротниково-осочковые леса, луговые, петрофитные степи и лесные луга.

2.2.3.4. Северо-Алтайский тип. Сосновые травяные леса по долинам рек.

Растительность лесного пояса макросклона дождевой тени Алтае-Саянской горной области с преобладанием восточносибирско-центральноазиатских сообществ.

2.3. Растительность лесного пояса континентального умеренно сухого климатического сектора.

2.3.1. Растительность верхнего подпояса горно-таежных кедрово-лиственничных лесов на переувлажненных длительно-мерзлотных почвах.

2.3.1.1. Алтайский тип. Кедрово-лиственничные и лиственничные ольховниково-багульниково-голубично-моховые леса в сочетании с петрофитными хвойными баданово-моховыми лесами.

2.3.2. Растительность нижнего подпояса горно-таежных лиственничных кустарничково-зеленомошных и разнотравно-зеленомошных лесов. Алтайский тип. Лиственничные, елово-лиственничные с участием кедра мелколиственно-бруснично-зеленомошные горно-таежные леса. Лиственничные

бруснично-разнотравные и кустарниковые (рододендроновые, спиреевые) леса, заросли ксерофитных кустарников и фрагментов луговых степей.

3. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОСТЕПНОГО ПОЯСА

- 3.1. Растительность лесостепного пояса циклонического влажного биоклиматического сектора.
 - 3.1.4. Северо-Алтайская предгорная лесостепь. Сочетание разнотравно-осоковых и ковыльных луговых степей, кустарниковых степей, березовых и сосново-березовых разнотравных лесов.
 - 3.1.5. Северо-Алтайская низко-среднегорная лесостепь. Сочетание злаково-разнотравных и петрофитных луговых степей, остепненных лугов, березово-лиственничных и лиственничных травяных лесов.
 - 3.1.6. Центрально-Алтайская лесостепь. Сочетание злаково-разнотравных, дерновинно-злаковых настоящих степей и лиственничных травяных лесов.
- 3.2. Растительность лесостепного пояса континентального умеренно сухого биоклиматического сектора.
 - 3.2.4. Чуйско-Курайская лесостепь. Сочетание мелкодерновинных, крылово-ковыльных настоящих степей, лиственничных остепненных лесов и ксерофитных зарослей кустарников.

4. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СТЕПНОГО ПОЯСА

- 4.3.2. Подпояс настоящих мелкодерновинно-злаковых степей. Юго-Восточно-Алтайский тип.

Фрагмент карты «Растительность Алтае-Саянской горной области (на территории Алтайской системы)» представлен на рисунке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержательная часть легенды к Карте растительности Алтае-Саянской горной области основана на результатах современной классификации растительных сообществ, разработанных ординационных моделях, раскрывающих закономерности ее организации на разных пространственных уровнях в связи с факторами тепло- и влагообеспеченности, океаничности—континентальности климата и рельефа. В структуре легенды карты на высшем уровне иерархии фитоценозов показаны как традиционные для горных территорий высотно-поясные категории растительного покрова, так и система фитоценозов биоклиматических секторов, отражены крупные ботанико-географические особенности высших единиц. Исползованные методологические подходы позволили установить и продемонстрировать на геоботанической карте соответствие размерности фитоценологических категорий и иерархии эколого-географических факторов, обуславливающих разнообразие и пространственную структуру растительности на региональном уровне.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (22-17-20012), а также при патетной финансовой поддержке Правительства Республики Хакасия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Куминова А.В.** Растительный покров Алтая. — Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. — 450 с.
2. **Лапшина Е.И.** Карта растительности юго-востока Западной Сибири. М-6 1:1 000 000. — М.: ГУГК, 1963. — 2 л.
3. **Огуреева Г.Н.** Ботаническая география Алтая. — М.: Наука, 1980. — 188 с.
4. **Белов А.В.** Карта растительности юга Восточной Сибири. Принципы и методы составления // Геоботаническое картографирование. — Л.: Наука, 1973. — С. 16–30.
5. **Сочава В.Б.** Растительный покров на тематических картах. — Новосибирск: Наука, 1979. — 190 с.
6. **Сочава В.Б.** Географические аспекты сибирской тайги. — Новосибирск: Наука, 1980. — 256 с.
7. **Westhoff V., van der Maarel E.** The Braun-Blanquet Approach. Ordination and classification of communities. — Dordrecht: Dr. W. Junk, 1973. — P. 617–626.
8. **Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante G., Mucina L., Weber H.** International Code of Phytosociological Nomenclature // Applied Vegetation Science. — 2020. — Vol. 24, N 1. — P. 1–62. DOI: 10.1111/avsc.12491
9. **Королюк А.Ю., Намзалов Б.Б.** Ксерофитные степи гор юга Сибири // Сиб. эколог. журнал. — 1994. — Т. 1, № 5. — С. 475–481.
10. **Ermakov N., Dring J., Rodwell J.** Classification of continental hemiboreal forests of North Asia // Braun-Blanquetia. — 2000. — Vol. 28. — P. 131.
11. **Королюк А.Ю., Макунина Н.И.** Луговые степи и остепненные луга Алтае-Саянской горной области. Порядок *Stipetalia sibiricae*, союз *Aconito barbati-Poion transbaicalicae* // Krylovia. — 2001. — Т. 3, № 2. — С. 35–49.

12. **Ермаков Н.Б.** Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Континентальные гемибореальные леса. Классификация и ординация. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. — 232 с.
13. **Королюк А.Ю., Макунина Н.И.** Настоящие степи Алтае-Саянской горной области (порядок *Stipetalia krylovii* Kопонов, Gogoleva et Mironova 1985) // Растительный мир Азиатской России. — 2009. — Т. 4, № 2. — С. 43–53.
14. **Ермаков Н.Б.** Синтаксоны темнохвойно-таежных лесов с хребта Кузнецкий Алатау (южная Сибирь) // Вестн. Новосиб. ун-та. Сер. Биология, клиническая медицина. — 2013. — Т. 11, вып. 1. — С. 83–90.
15. **Телятников М.Ю.** Синтаксономия альпийских лугов, лиственничных редколесий, ерниковых и лишайниковых тундр высокогорий Восточного Саяна // Растительный мир Азиатской России. — 2015. — Т. 19, № 3. — С. 49–64.
16. **Ermakov N.B., Zibzeev E.G.** Alpine vegetation of the Altai (Preliminary overview of the higher syntaxa) // Reinhold-Tuxen-Gesellschaft. — 2012. — N 24. — P. 15–35.
17. **Hennekens S.M., Schaminée J.H.J.** TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // Journ. of Vegetation Science. — 2001. — Vol. 12, N 4. — P. 589–591. DOI: 10.2307/3237010
18. **Ермаков Н.В.** Ordination of forest vegetation in the mountains of southern Central Siberia // Russian Journ. of Ecology. — 2015. — Vol. 46, N 5. — P. 411–416. DOI: 10.1134/S1067413615050082.
19. **Ермаков Н.Б., Ларионов А.В., Полякова М.А., Плугатарь Ю.В.** Экологическая интерпретация высших единиц степной растительности в горах юга Средней Сибири методом количественной ординации // Журнал общей биологии. — 2016. — Т. 77, № 4. — С. 293–302. DOI: 10.1134/S2079086417030033.
20. **Назимова Д.И., Коротков И.А., Чередникова Ю.С.** Основные высотно-поясные подразделения лесного покрова в горах Южной Сибири и их диагностические признаки // Структура и функционирование лесных биогеоценозов Сибири. Пятые чтения памяти академика В.Н. Сукачева. — М.: Наука, 1987. — С. 30–64.
21. **Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М., Назимова Д.И.** Климат и горные леса Южной Сибири. — Новосибирск: Наука, 1986. — 225 с.

Поступила в редакцию 24.05.2023

После доработки 30.07.2023

Принята к публикации 11.10.2023