

УДК 581.526 + 574.4(571.54)

Л. В. КРИВОБОКОВ*, **Д. И. НАЗИМОВА****

*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ

**Институт леса СО РАН, г. Красноярск

ВЫСОТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЗАПАДНОМ МАКРОСКЛОНЕ ИКАТСКОГО ХРЕБТА (ВОСТОЧНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

Выполнена эколого-фитоценотическая классификация типов леса для горных районов Западного Забайкалья. С использованием флористических, эколого-географических критериев, метода ДСА ординации выделены 7 групп типов леса, принадлежащих двум высотно-поясным комплексам. Построенная классификация уточняет прежние представления о фитоценотической структуре лесного покрова в условиях резко континентального климата в зоне контакта с островными степями Забайкалья и служит целям мониторинга и моделирования растительного покрова.

Ключевые слова: *резко континентальный климат, горные бореальные леса, высотные профили, классификация, ординация.*

An ecologo-phytocenotic classification of forest types has been worked out for the mountainous areas of the Western Transbaikalia. Using the floristic and ecologo-geographical criteria and the DCA ordination method, we identified seven groups of forest types belonging to two altitudinal-belt complexes. The resulting classification refines the existing understanding of the phytocenotic structure of forest cover under sharply continental climate conditions in the contact zone with island steppes of the Transbaikalia and serves the vegetation cover monitoring and modeling purposes.

Keywords: *sharply continental climate, mountainous boreal forests, altitudinal profiles, classification, ordination.*

© 2011 Кривобокров Л. В. (leo_kr@mail.ru), Назимова Д. И. (inpol@mail.ru)

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Изучение пространственной организации растительного покрова имеет значение не только для выявления разнообразия растительных сообществ, экосистем и ландшафтов, но и для прогноза их развития в условиях современного климата, а также при разных возможных сценариях его изменения. Большую роль в этом играет исследование фитоценотической структуры покрова на разных уровнях иерархии ландшафтных единиц. При региональном и локальном уровне генерализации, каким ограничивается данное исследование, фитоценотическая структура включает аспекты классификации лесных сообществ, степей и их территориальных комплексов, образующих высотно-поясной ряд, или спектр высотно-поясных комплексов (ВПК) [1], репрезентативный для среднегорий Забайкалья с его резко континентальным климатом. Этот среднемасштабный уровень обобщения, как известно, представляет особый интерес для современного природопользования, для разработки научных основ и методологии природно-экологического районирования, исследования современных динамических процессов в экосистемах и ландшафтах.

Изучение растительности западного макросклона Икатского хребта, входящего в водосборный бассейн оз. Байкал, актуально в связи с увеличивающимися темпами его хозяйственного освоения. Следует отметить, что территория района исследований ранее не была вовлечена в ареал широкомасштабных лесотипологических исследований, хотя существует типологическая классификация лесов Прибайкальской горной области [1]. Контакт леса и степи в Байкальском регионе показан на мелко-масштабных обзорных картах и неоднократно обсуждался в публикациях разных лет [2–5].

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках данной работы стояла задача выявить фитоценотическое разнообразие и закономерности высотного распределения лесной растительности на западном макросклоне Икатского хребта (на примере модельного участка в районе р. Ины) с использованием эколого-фитоценотического (типологического) подхода. Среднемасштабный уровень генерализации типологических единиц — формаций, групп ассоциаций, обычно принят при наземном лесоустройстве, а потому представляет интерес для практики. Более крупная единица, имеющая ландшафтно-климатическое содержание, это высотно-поясной комплекс. Таксоны ранга высотных поясов, или ВПК, являются уже не только типологическими, но и хорологическими единицами, гетерогенными по своей структуре и близкими к группам и классам геомов. В перспективе имеется возможность сравнить данную классификационную систему с другими и выявить сильные и слабые стороны каждого из подходов при анализе функционирования растительности как подсистемы ландшафтов в условиях меняющейся среды.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Район исследований находится в Баргузинском районе Республики Бурятия и охватывает западный макросклон хребта в его южной части, от подножия до первой водораздельной гряды. Икатский хребет представляет собой средневысокие и высокие горные сооружения, протянувшиеся с северо-северо-востока на юг-юго-запад, его протяженность около 400 км. На западе от хребта лежит Баргузинская котловина, являющаяся впадиной байкальского типа [6]; для нее характерна асимметрия в строении: крутой западный борт (склон Баргузинского хребта) и относительно пологий восточный (склон Икатского хребта).

Рельеф исследуемой территории эрозионно-денудационный с высотными отметками 550–1450 м над ур. моря. Обычные формы рельефа — куполообразные увалы и шлейфы крутизной 10–20°, прорезанные глубокими ущельями с крутыми бортами. В геологическом строении принимают участие магматические, метаморфические и осадочные породы. Предгорья Икатского хребта одеты мощным чехлом ледниковых флювиогляциальных и пролювиальных отложений [7].

Район исследований характеризуется как прерывистая и сплошная криолитозона [8]. Массивы и острова мерзлых пород развиты на всех элементах низкогорного рельефа; они могут отсутствовать только на южных склонах, сложенных рыхлыми (супесчаными) отложениями. Глубина летнего протаивания на южных склонах составляет 2–3 м, а на склонах северных экспозиций — 0,5–1,5 м. Основные направления почвообразования в таких условиях: мерзлотное на склонах теневых экспозиций и дерновый процесс на световых склонах.

В целом все разнообразие почв региона имеет общие черты. Все они развиваются на легких по гранулометрическому составу и щебнистых породах. Профиль почв укороченный, его мощность в среднем составляет 60–70 см. Почвы слабогумусированные. Основными лимитирующими факторами продуктивности древостоев Икатского хребта являются: недостаточная увлажненность почвенного

Характеристика климата района исследований

Метеостанция	Абс. высота, м	Т сред. воздуха, °С			Сумма температур		Количество осадков, мм			Коэффициент континентальности Конрада (К)	Коэффициент увлажнения Мезенцева (Кувл.)
		годовая	июля	января	выше 0 °С	выше 10 °С	годовое	периоды (месяцы)			
								XI–III	IV–X		
Баргузин	487	–2,6	18,3	–26,7	2077	1702	327	78	249	73,3	0,5
Икатский перевал	1459	–6,7	13,8	–26,0	1178	766	620	92	528	61,0	1,3

Примечание. $K = \frac{1,7A}{\sin(\varphi + 10)} - 14$, где A — годовая амплитуда температур, φ — географическая широта. Кувл. = $R / (0,2 \cdot \Sigma T_{10} + 306)$, где R — годовая сумма осадков, ΣT_{10} — сумма среднесуточных температур за период с температурами выше 10°.

профиля, дефицит осадков в вегетационный период и, главное, недостаток тепла. Район исследования расположен в бореальном поясе в границах восточносибирского (резко континентального) биоклиматического сектора [9] (табл. 1). Большую часть осадков, приносимых ветрами с запада, перехватывает высокий Баргузинский хребет. Климат Баргузинской котловины и предгорий Икатского хребта еще более континентален из-за проявления котловинного эффекта.

Рельеф оказывает регулирующее влияние на компоненты климата. Различия в условиях увлажнения и теплообеспеченности очень велики на северных и южных склонах и зависят от крутизны и формы склоновых поверхностей. В горных районах Восточной Сибири с увеличением высоты температура летом понижается на 0,5–0,8 °С на каждые 100 м [10]. Вертикальные градиенты осадков на склонах хребта составляют около 30 мм на 100 м высоты [11]. Наибольшее количество осадков выпадает в июле и августе (до 60 %), в это же время наблюдаются и наиболее высокие температуры, что способствует максимальному росту и развитию лесной растительности в июле. Толщина снежного покрова в низкогорной части хребта 10–15 см, а на высоких водоразделах достигает 50–70 см.

Большую роль в гидрологическом режиме играет вечная мерзлота. В весенний и раннелетний периоды таяние мерзлых пород является практически единственным источником влаги для корневой системы растений, особенно на световых склонах и на вершинах увалов, так как снежный покров в низкогорной части Икатского хребта испаряется или в виде надмерзлотного стока скатывается с гор.

Недостаток влаги в мае–июне создает весьма высокую пожарную опасность в лесах. Высокий дефицит влажности воздуха, особенно в весенне-летний период, вызывает интенсивное испарение воды с поверхности почвы и резкое подсушивание лесной подстилки, которая в это время легко воспламеняется и хорошо горит. Поэтому леса Икатского хребта, особенно подтаежные сосняки, соседствующие со степями, неоднократно пройдены пожарами.

Классификация лесной растительности построена нами согласно методическим подходам В. Н. Сукачёва [12]. Для выделения групп типов леса использованы флористический и геоморфологический критерии, поскольку рельеф — основной фактор трансформации экологических условий в горах. Это проявляется достаточно дискретно и выражается в смене доминантов и субдоминантов всех (особенно подчиненных) ярусов. Для характеристики лесной растительности выполнено 280 полных геоботанических описаний, заложено шесть топоэкологических профилей от вершин первого водораздельного хребта до дна Баргузинской котловины.

DCA (Detrended correspondence analysis) ординация [13] позволила дать экологическую интерпретацию выделенных групп типов леса. Этот метод непрямой ординации опирается главным образом на видовой состав, он позволяет увидеть упорядоченность фитоценозов в многомерном пространстве признаков видовой состава всего массива данных и объективно разграничить группы сообществ с учетом сходства и различия по составу и обилию видов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Район исследований по классификации типов поясности растительности гор относится к сухой континентальной группе типов центральной части Евразии [10]. Группа представлена только одним (даурским) типом поясности, для которого базисным поясом являются настоящие степи днищ котловин и характерен ряд поясов — лесостепной, горнотаежный светлохвойный, подгольцовый и голь-

Группы типов лесных сообществ западного макросклона Икатского хребта (Западное Забайкалье)

Группа типов леса	Рельеф, почва	Характеристика древостоя: состав; бонитет; состояние; возобновление	Растительность нижних ярусов: а) подлесок; б) травяно-кустарничковый ярус; в) мохово-лишайниковый покров	Дополнительная характеристика (распространение, возобновление)
<i>Высотно-полая комплекс сосновых подтаежных лесов (500–1000 м)</i>				
Сосняки разнотравные остепленные (ксерофитно-низкотравные)	Световые склоны на выс. 500–750 м; очень крутые южные, юго-восточные и юго-западные склоны на выс. 750–950 м. Дерново-подзол иллювиально-железистый, щебнистый	10С; IV–V; удовлетворительное; С	а) редкий из спиреи средней и шиповника, чаще отсутствует совсем; б) 10–25 %, патриния скальная, прострел Турчанинова, козлец лучистый, подмаренник, лапчатки, тонконог гребенчатый, полынью замещающая, до 30–35 видов; в) редкий из ритидиума и кладоний	Преобладают на световых склонах на границе со степями. Подвержены частым пожарам, возможна смена на безлесные участки
Сосняки спирейно-разнотравные	Плато или пологие северные, западные и восточные склоны на выс. 550–700 м; крутые (10–35°) южные и западные склоны на выс. 750–1000 м. Серогумусовая (дерновая) типичная почва	8С2Л+Б+Ос; IV; удовлетворительное; С, Б и Ос	а) 0,2–0,5, спирея средняя, редко шиповник; б) 20–35 %, полынью пижмолистная, чина низкая, осока стоповидная, астра альпийская, дендргантема Завадского, шизонепета многонадрезная, остролодка баргузинская, василистник придатковый, 25–35 видов; в) редкий из ритидиума и кладоний	Встречаются в мезопонижениях рельефа. Подвержены частым пожарам, возможны смены на кустарничковые сообщества и степи
Сосняки рододендроновые бруснично-разнотравные	Плато и склоны разной экспозиции (10–35°) на выс. 550–900 м; южные склоны (до 40°) на выс. 800–1000 м. Дерново-подзол иллювиально-железистый	8С2Л+Б; IV; хорошее; С, реже Л, Б	а) 0,2–0,5, преобладает рододендрон даурский, также спирея средняя и шиповник; б) 15–30 %, преобладают брусника, полынью пижмолистная и чина низкая, встречаются осока стоповидная, астра альпийская, дендргантема Завадского, всего 20–25 видов; в) редко ритидиум, кладонии и пельтигеры	Преобладают на длительно сезонно-мерзлотных породах. Подвержены частым пожарам, возможны смены на петрофитные степи
<i>Высотно-полая комплекс лиственничных горно-таежных лесов (900–1500 м)</i>				
Осинники (с березой) спирейные грушанково-разнотравные	Плато или пологие северные склоны на выс. 550–800 м, реже на более высоких (950 м) и крутых (15°) склонах. Серогумусовая (дерновая) типичная и иллювиально-ожелезненная почва	5Ос3Б1С1Л; IV; удовлетворительное; С, Л, реже Б и Ос	а) 0,2–0,5, спирея средняя, редко шиповник, рододендрон даурский; б) 40–70 %, грушанка копытенелистная, осока амгуньская, майник, полынью пижмолистная, чина низкая, хвощ луговой, брусника, костяника, володсор, сныть альпийская, подмаренник северный, 20–40 видов; в) редкий из обычных таежных мхов	Приурочены к слегка вогнутым участкам мезорельефа, встречаются локально небольшими площадями. Устойчиво-производные сообщества
Сосняки (с лиственницей) рододендроновые бруснично-разнотравно-зеленомошные	Пологие северные и восточные склоны на выс. 800–1000 м; очень крутые (до 35°) северные, восточные и западные склоны на выс. 650–850 м. Дерново-подзол иллювиально-железистый	7С3Л+Б; IV–V; удовлетворительное; С, реже Л и Б	а) 0,3–0,7, рододендрон даурский; б) 30–60 %, повсеместно брусника, часто полынью пижмолистная, чина низкая, в примеси овсяница овечья, осока пустопынная, разнотравье, 15–20 видов; в) 40–70 %, мхи Шребера, этажный, гребенчатый, дикранум, лишайники редко	Доминируют в полосе 800–1000 м, встречаются на длительно сезонно-мерзлотных породах

Лиственничники (с сосной) душекнеловые, родолендроновые, брусунично-разнотравно-зеленомошные	Пологие западные, северо-западные, реже северо-восточные склоны на выс. 850–1100 м; крутые (до 35°) северные склоны на выс. 650–950 м. Подбур иллювиально-железистый	7Л2С1Б; IV–V; удовлетворительное; Л, Б, реже С и Ос	а) 0,5–0,9, душекия кустарниковая, родолендрон даурский; б) 40–70 %, брусуника, трушанка копытчелистная, реже майник, полынь пажмолистная, чина низкая, разнотравье, 10–15 видов; в) 80–100 %, мхи Шребера, этажный, гребенчатый, дикранум	Широко распространены на выс. 850–1100 м, спускаясь по холодным склонам до 650 м
Лиственничники душекнеловые, родолендроновые, брусунично-зеленомошные	Северные, северо-западные, реже западные и северо-восточные склоны на выс. 950–1450 м. Подбур иллювиально-железистый, литозем грубогумусный	8Л2Б+С; IV–V; удовлетворительное; Л, Б	а) 0,3–0,8, душекия кустарниковая, родолендрон даурский; б) 50–90 %, багульник, брусуника, в примеси редкое разнотравье, 5–10 видов; в) сплошной, мхи Шребера, этажный, гребенчатый, дикранум и др.	Широко распространены на выс. более 1100 м на многолетнемерзлых породах

Примечание. 0,2–0,5 — сомкнутость крон; 20–35 % — проективное покрытие.

цовый [14]. Согласно схеме лесорастительного районирования горных лесов Южной Сибири [1] территория имеет некоторое подобие с группой умеренно влажных таежно-лесостепных районов Прибайкальской области, где нижнюю часть спектра ВПК образуют котловинные степи и окружающая их горная экспозиционная лесостепь. Выше ее сменяет мозаичный подтаежный, а затем хорошо выраженный на большей части макросклона горнотаежный ВПК светлохвойных (лиственничных) лесов. В ряде районов подтаежный и лесостепной ВПК территориально не разобщены и фитоценотически настолько сходны, что естественным образом объединяются в подтаежно-лесостепной ВПК.

Подножие хребта и его низкогорную часть занимают степные сообщества, длинными лентами (убурами) проникающие вглубь хребта. Ширина полосы степей зависит от крутизны склонов. Степи поднимаются по склонам до 600–800 м абс. высоты (редко до 1000 м) в зависимости от экспозиции склонов. У подножия и в самой нижней части пологих склонов распространены мелкодерновинные злаково-разнотравные степи. Доминируют повсеместно тонконог гребенчатый, змеевка, полыни замещающая и холодная, астра альпийская, лапчатка бесстебельная. Выше, особенно по более крутым склонам теневых экспозиций, преобладают луговые степи, в которых доминируют ковыль волосатик, овсяница ленская, осока стоповидная, нителестник сибирский. По опушкам лесов, в основном на теневых склонах, небольшими участками встречаются богаторазнотравные луговые степи с кустарниковым ярусом из таволги средней, кизильника черноплодного, шиповника. В густом и высоком (40–60 см) травостое преобладают овсяница ленская, осока стоповидная, прострел желтоватый, солонечник даурский.

Для района исследований нами отмечены две основные формы контакта степной и лесной растительности. По пологим склонам теневых экспозиций и по вогнутым формам рельефа, т. е. при нерезких сменах экологических условий, образуется так называемая «лесостепная форма контакта» [15], которая характеризуется сочетанием луговых степей и травяных мезофильных сосново-березовых, сосново-лиственничных и березовых лесов, часто с примесью в древостое лиственницы и осины. На лесных опушках обычно развивается переходная полоса кустарников из таволги средней, ив Бебба и тарайкинской.

Контакты, проходящие по резким перегибам склонов, гребням и другим подобным элементам рельефа световых экспозиций, выражены более четко и представляют собой сочетание настоящих степей и остепненных сосновых лесов. Это «перистепная форма контакта» [15], свойственная наиболее континентальным и субаридным провинциям гор Южной Сибири. Для гор Тувинского нагорья И. А. Ильинская [1] выделила «сосново-лиственничную перистепь», включающую сосняки скальные со сходной структурой и составом нижних ярусов (спирея, кизильник, типчак ленский, полынь холодная, прострел Турчанинова и др.). Между этими контрастными формами перехода существуют промежуточные варианты, но наиболее распространенной является вторая форма в силу того, что теневые склоны и отрицательные формы рельефа в основном заняты лесом, а границы леса и степи расположены на световых склонах.

Информация о группах типов леса и занимаемых ими местообитаниях с учетом выделенных ВПК систематизирована в табл. 2. Степи и разнотравные сосновые леса образуют подтаежно-лесостепной экспозиционный ВПК. Здесь, в диапазоне высотных отметок 500–1000 м, различия в режимах температуры и влаги на склонах теневых и световых экспозиций настолько значительны, что обуславливают размещение разных типов растительности, которое устойчиво поддерживается на протяжении многих веков и не имеет тенденции к взаимозамещению в условиях резко континентального климата.

Лесная растительность подтаежно-лесостепного пояса (600–1000 м) образована комплексом южносибирских (саяно-южнозabayкальских) формаций и достаточно разнородна по составу и строению. На крутых, часто каменистых склонах на границе со степью формируются сосняки разнотравные остепненные. Небольшие площади по пологим вогнутым склонам занимают сосняки спирейно-разнотравные с примесью в древостое березы и осины. Наибольшее распространение по склонам и вершинам увалов получают сосняки чистые или с примесью лиственницы, березы, осины с подлеском из рододендрона даурского. В них повсеместно встречаются латки кустистых лишайников и зеленых мхов, а кое-где преобладает ритидиум морщинистый (*Rhytidium rugosum*). Этот вид мха, по-видимому, выполняет важную роль вида-детерминанта для сухих сосновых и лиственничных лесов на контакте со степями. Он характерен для лесов всей недостаточно влажной (или семигумидной) климатической фации, охватывающей большую часть Тувы и Монголии [11, 16].

По тенивым склонам, днищам узких долин и в вогнутых формах мезорельефа в подтаежно-лесостепном поясе встречаются длительно-производные и изредка условно коренные леса послепожарного происхождения с участием сосны, лиственницы, березы и осины. В густом многовидовом травостое доминируют грушанки, хвощ луговой, осока амгуньская. Ввиду очень небольших площадей и локального распространения они могут не фиксироваться при инвентаризации лесов, однако роль их в поддержании фитоценотического разнообразия лесов весьма велика.

ВПК горнотаежных лиственничных лесов на западном макросклоне Икатского хребта простирается до главного водораздела на 20–30 км по ширине и около 800 м по высоте (до 1600 м). На границе с подтаежными сосновыми лесами распространены сосново-лиственничные рододендроновые бруснично-разнотравно-зеленомошные, которые есть ни что иное, как экотон между подтайгой и лиственничной тайгой (см. табл. 2). На тенивых склонах в отрицательных формах мезорельефа встречаются небольшие участки длительно-производных осиново-березовых спирейных грушанково-разнотравных лесов с небольшим участием таежных мхов. Эта группа типов, близкая к подтайге, занимает местообитания с наиболее влажными и сравнительно богатыми почвами. В таких условиях после пирогенных нарушений осина и береза формируют устойчивые длительно-производные типы леса, вегетативно возобновляясь после пожаров. Описанные группы типов леса занимают нижнюю, более теплую часть пояса. Их ценоценотическое сложение и видовой состав позволяют им мигрировать по склону как вниз, так и вверх, захватывая подходящие места обитания, освободившиеся после пожаров.

В верхней части горнотаежного пояса на многолетнемерзлых породах, протаивающих летом на 30–70 см, преобладают лиственничники душекиево-рододендроновые кустарничково-зеленомошные (см. табл. 2). Это широко распространенная группа лиственничников, особенно в более северных и восточных провинциях Забайкалья, которая явно тяготеет не к южносибирскому, а к северозабайкальскому комплексу формаций [8].

Следует отметить, что на Икатском хребте в системе вертикальной поясности отсутствует темнохвойный таежный пояс, а темнохвойные породы (кедр, ель) встречаются лишь как примесь в лиственничных лесах или по долинам рек. По нашим наблюдениям, подрост кедр далеко не всегда достигает даже стадии жердняка, отмирая в молодом возрасте. Видимо, экстремальным для кедр является сочетание сильной инсоляции в весенне-раннелетний период и недостатка влаги в почве.

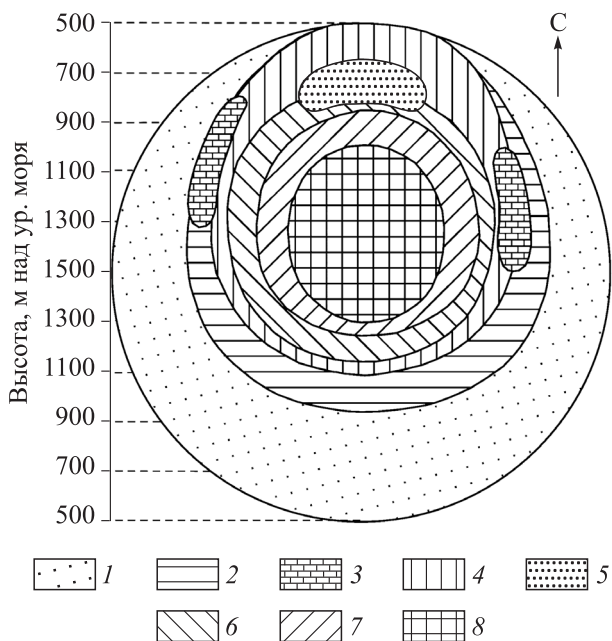


Рис. 1. Обобщенная схема распределения растительности на западном макросклоне Икатского хребта в зависимости от высоты и экспозиции.

Подтаежно-лесостепной ВПК: 1 — горные луговые и петрофитные разнотравные степи, 2 — сосняки разнотравные остепненные (ксерофитно-низкотравные), 3 — сосняки спирейно-разнотравные, 4 — сосняки рододендроновые бруснично-разнотравные; горнотаежной ВПК: 5 — осинники (с березой) спирейные грушанково-разнотравные, 6 — сосняки (с лиственницей) рододендроновые бруснично-разнотравно-зеленомошные, 7 — лиственничники (с сосной) душекиево-рододендроновые бруснично-разнотравно-зеленомошные, 8 — лиственничники душекиево-рододендроновые багульниково-бруснично-зеленомошные.

Подгольцовый пояс представляет собой неширокую переходную к гольцам полосу зарослей кедрового стланика (*Pinus pumila*), под пологом которого повсеместно встречаются или доминируют кашкара (*Rhododendron aureum*), брусника и багульник; широко распространены таежные мхи и кустистые лишайники из родов кладония и цетрария. В гольцовом поясе на высотах от 1700 м распространены каменистые высокогорные тундры.

Выделенные группы типов леса показали явно выраженную высотную (вертикальную), а также и экспозиционную приуроченность и, что примечательно, слабую связь с крутизной и каменистостью склонов. Так, на крутых северных склонах, благодаря мерзлоте, нет недостатка влаги, поэтому почти повсеместно получили распространение душекия, багульник, голубика, психрофильные мхи.

Обобщенная схема распределения сообществ в зависимости от высоты и экспозиции экотопов представлена на рис. 1. Высотные границы распространения всех растительных сообществ смещены вниз на северных склонах примерно на 150–250 м по сравнению с южными. Результаты DCA ординации (рис. 2) показали группирование всех геоботанических описаний на двух главных осях (А, В) в несколько иерархически соподчиненных групп, экологически обособленных, относимых к различным ВПК и занявших соответствующие ниши.

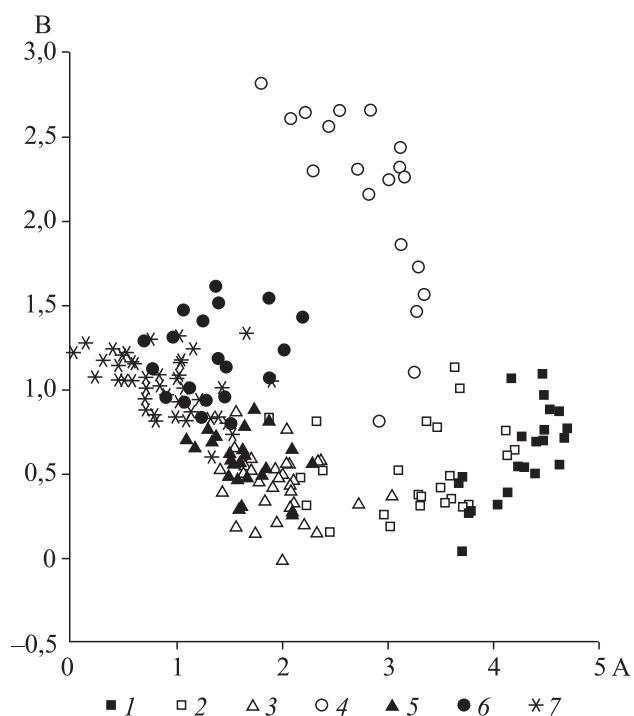
На оси А в правой части графика отделились группы типов леса (с господством лиственницы) горнотаежного ВПК (значения 2–5). Слева на графике компактной группой расположились более ксеротермные подтаежно-лесостепные сосновые леса (значения 0–2). Сосняки (с лиственницей) рододендроновые бруснично-разнотравно-зеленомошные олицетворяют собой переходный, промежуточный тип сообществ в системе ВПК. Данная ось, следовательно, может быть интерпретирована как ось уменьшения теплообеспеченности местообитаний, хотя она представляет собой в интегральном виде влияние и экологических, и пирогенных факторов, т. е. имеет более сложное содержание. Тем не менее интерпретация ее не вызывает больших трудностей.

По оси В, которая может быть нами интерпретирована так же, как интегральный градиент среды, но отражающий увлажнение почв, отделились осинники (с березой) спирейные грушанково-разнотравные (см. рис. 2). Эта длительно-производная (в основном послепожарная) группа типов выделяется хорошим увлажнением почвенного профиля в связи с интенсивным протаиванием почв в летнее время и сохранением влаги в отрицательных формах мезорельефа в период вегетации. Остепненные подтаежные сосняки и переходные к горной тайге сосново-лиственничные леса с участием ксеромезофильного разнотравья расположены компактной группой в интервале значений 0–1,5.

К этой группе примыкают и лиственничники верхней части высотного профиля с участием разнотравья, испытывающие периодический дефицит увлажнения почв. Эта, на первый взгляд, парадоксальная ситуация объясняется недостатком почвенной влаги в связи с сильным испарением ее в хорошо прогреваемых (при небольшом количестве осадков) условиях подножия хребта и длительным консервированием влаги в виде многолетней мерзлоты в верхних частях водораздельных хребтов. А наибольшим увлажнением, судя по графику, отличаются аккумулятивные формы мезорельефа на стыке подтаежно-лесостепного и горнотаежного поясов, где и концентрируются устойчивые, благодаря способности к вегетативному возобновлению, осиново-березовые сообщества.

Рис. 2. Распределение групп типов лесных сообществ при DCA ординации.

1 — лиственничники душекиево-рододендроновые багульничково-бруснично-зеленомошные; 2 — лиственничники (с сосной) душекиево-рододендроновые бруснично-разнотравно-зеленомошные; 3 — сосняки (с лиственницей) рододендроновые бруснично-разнотравно-зеленомошные; 4 — осинники (с березой) спирейные грушанково-разнотравные; 5 — сосняки рододендроновые бруснично-разнотравные; 6 — сосняки спирейно-разнотравные; 7 — сосняки разнотравные остепненные (ксерофитно-низкотравные).



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пространственная дифференциация лесного покрова, рассмотренная в данной статье на уровне ВПК, формаций и групп типов леса, получает объяснение при выявлении состава растительности, условий местообитания и форм нарушения (пожары). Структура лесного покрова в условиях резко континентального климата, горного рельефа и при наличии многолетней мерзлоты будет определяться не только закономерностями экспозиционной асимметрии, но и другими факторами, нарушающими четкую связь растительности с гипсометрическими уровнями, крутизной и экспозицией, мощностью почв и т. д. Мерзлота и часто повторяющиеся пожары создают условия для проявления аналогии, физиономического подобия сообществ в разных местоположениях. Понятие «экологическая равноценность местообитаний» в этих условиях приобретает конкретный смысл с учетом нивелирования лесорастительного потенциала экотопов и однообразия эдификаторов и доминантов, имеющих широкие экологические амплитуды.

С другой стороны, в переходных зонах формируется контрастная мозаичная структура из фрагментов разных типов сообществ и даже типов растительности. Взаимопроникновение таежных и подтаежных фитоценозов — достаточно обычное явление, как и появление экстразональных петрофитных остепненных сообществ, в том числе зарослей кустарников по каменистым склонам. Все эти структурные элементы соседствуют в непосредственной близости с лесными и степными сообществами, создавая высокое фитоценотическое разнообразие таежно-степного экотона.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (08–04–90735, 08–04–00–600а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смагин В. Н., Ильинская С. А., Назимова Д. И. и др. Типы лесов гор Южной Сибири. — Новосибирск: Наука, 1980. — 336 с.
2. Букс И. И., Огуреева Г. Н. О высотной поясности растительности восточного макросклона Баргузинского хребта // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. — Иркутск, 1969. — Вып. 1. — С. 21–30.
3. Чередникова Ю. С., Бабинцева Р. М., Бусоедов В. Т. Лиственный лес Икатского хребта (Прибайкалье) // Географические особенности типов леса Сибири и Монголии. — Красноярск, 1976. — С. 3–12.
4. Ландшафты юга Восточной Сибири: Карта м-ба 1:1 500 000 / Михеев В. С., Ряшин В. А. — М.: ГУГК, 1977. — 4 л.
5. Снытко В. А., Данько Л. В., Кузьмин С. Б., Сизых С. П. Разнообразие геосистем контакта тайги и степи западного побережья Байкала // География и природ. ресурсы. — 2001. — № 2. — С. 61–68.
6. Логачев Н. А. Саяно-Байкальское станное нагорье // Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. — М.: Наука, 1974. — С. 16–162.
7. Корсунов А. В. Лесные почвы бассейна реки Ина Икатского хребта Байкальского региона: эколого-географический анализ почвенного покрова и свойства почв: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Улан-Удэ, 1999. — 28 с.
8. Атлас Забайкалья. — М.; Иркутск: ГУГК, 1967. — С. 70–71.
9. Назимова Д. И. Секторно-зональные закономерности структуры лесного покрова (на примере гор южной Сибири и бореальной Евразии): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Красноярск, 1998. — 50 с.
10. Станюкович К. В. Растительность гор СССР. — Душанбе: Дониш, 1973. — 412 с.
11. Поликарпов Н. П., Чебакова Н. М., Назимова Д. И. Климат и горные леса Южной Сибири. — Новосибирск: Наука, 1986. — 226 с.
12. Сукачев В. Н. Общие принципы и программа изучения типов леса // Избранные труды. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — С. 259–310.
13. Hill M. O. DECORANA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. — Huntingdon: Institute of Terrestrial Ecology, 1979. — 58 p.
14. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. Карта м-ба 1:8 000 000 / Отв. ред. Г. Н. Огуреева. — М.: Издат. центр «Интеграция», 1999.
15. Какарека С. В. О формах контакта леса и степи в Туве // География и природ. ресурсы. — 1994. — № 2. — С. 71–77.
16. Ермаков Н. Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. — 232 с.

Поступила в редакцию 12 июля 2010 г.