

Д. М. Исмаилова, Д. И. Назимова

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН  
Академгородок, 50, стр. 28, Красноярск, 660036, Россия  
E-mail: dismailova@mail.ru

## БАРЬЕРНО-ДОЖДЕВЫЕ ЛЕСА ЗАПАДНОГО САЯНА \*

Представлена общая характеристика горных лесных экосистем северного макросклона Западного Саяна, которые представляют собой барьерно-дождевые пихтово-кедровые леса и редколесья, уникальные для Сибири по показателям влажности (гумидности климата).

*Ключевые слова:* барьерно-дождевые леса, горные экосистемы, Западный Саян.

Под дождевыми лесами в известной биоклиматической классификации «зон жизни» Л. Холдриджа [1] принято понимать леса наиболее гумидного климата, сформированные в условиях активного циклонического режима с большими средними многолетними суммами осадков и низким показателем потенциальной эвапотранспирации (ППЭ 0,2–0,3). Они занимают крайнее положение на шкале гумидности (атмосферного увлажнения) климата: сухие (*dry*) – влажные (*moist*) – сырые (*wet*) – дождевые леса (*rain forest*) и распространены в большей степени в тропическом и умеренном поясах планеты на горных склонах, обращенных к несущим влагу ветрам, чаще всего вблизи побережий Тихого и Атлантического океанов. В центральных частях континентов эти горные экосистемы формируются лишь в порядке исключения и до недавнего времени не были известны широкой научной общественности.

**Цель** исследования: показать место горных экосистем гумидного сектора Западного Саяна в общей планетарной системе барьерно-дождевых ландшафтов Земли, охарактеризовать особенности их экологии, географии и фитоценотической структуры.

### Материал и методы

Комплексные исследования по изучению состава, структуры и динамики лесов Западного Саяна проводились с 1960-х гг. сотрудниками Института леса СО РАН [2]. Была выполнена эколого-фитоценотическая классификация горных темнохвойных лесов

Западного Саяна и многомерная ординация высотно-поясных комплексов (ВПК) типов леса в пространстве ряда важных признаков климата [3]. Для характеристики диагностических признаков классов ВПК (лесорастительных поясов) барьерно-дождевых темнохвойных лесов в горах Западного Саяна использованы: база данных геоботанических и таксационных описаний и маршрутных профилей, включающих постоянные и временные пробные площади, – блок информационной системы «БИОМ», созданной авторами, база данных повыведельной лесоустроительной информации для части территории гумидного сектора в Западном Саяне (ключевой участок Танзыбейского лесничества площадью более 150 тыс. га).

Кроме того, использованы подходы, признаваемые не только у нас в стране (классификация и выделение барьерно-дождевых ландшафтов А. Г. Исаченко [4]), но и за рубежом. Система «зон жизни» Л. Холдриджа [1], в частности, получила развитие в работах других зарубежных экологов, исследующих связи биомов с климатом на самом высоком (планетарном и макрорегиональном) уровне. Анализ географического положения и общая характеристика экологии, географии и фитоценотической структуры дождевых лесов осуществлены согласно ранее проведенным работам [5; 6].

### Результаты

Всем дождевым лесам, распространенным в широком диапазоне теплообеспеченности (в Северном полушарии – 38–61 °С. ш.,

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 09-04-98040-р\_Сибирь\_а и 09-04-00168-а).

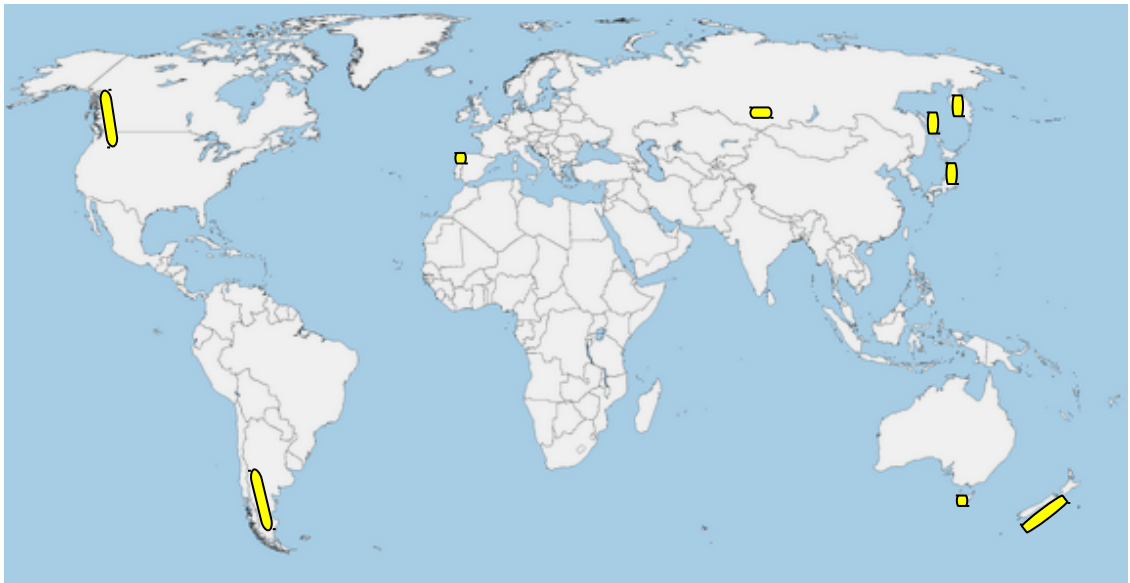


Рис. 1. Схема распространения барьерно-дождевых лесов внетропической зоны

в Южном – 38–56° ю. ш.), присущи следующие особенности экологии, географии и фитоценотической структуры [5; 6]:

- пергумидный и супергумидный климат (согласно классификации Л. Холдриджа, с ППЭ менее 0,3); им соответствуют градации избыточно-влажного и резко избыточно-влажного климата в горах южной Сибири [3];

- доминирование вечнозеленых хвойных, таких родов как тсуга, кедр, сосна (*Pinus sibirica*), ель (*Picea sitchensis*), дугласова пихта (*Pseudotsuga taxifolia*), тсуга западная (*Tsuga heterophylla*); содоминантами могут выступать широколиственные (клен *Acer macrophyllum*) и мелколиственные (береза *Betula pendula*, осина *Populus tremula* и др.) породы;

- свойственные им естественные разрушения древостоя: вывалы отдельных деревьев, вывалы групп деревьев ветровалом, очаговые повреждения ослабленных деревьев насекомыми-вредителями (пихтовым усачом, пихтовой пяденицей) и др.;

- характерно отсутствие пожаров.

Видовой состав доминантов в барьерно-дождевых лесах различен, что связано с историей развития сообществ в каждом регионе.

Умеренные дождевые леса (*temperate rain forests*) более редкие, чем их тропические аналоги, обнаруживаются только в отдельных географических регионах мира и занимают менее 1% поверхности суши. Эти леса встречаются в Юго-Восточной Аляске,

Британской Колумбии, Тихоокеанском Северо-Западе (штаты Орегон и Вашингтон), Чили, Новой Зеландии, о. Тасмания, на Дальнем Востоке (юг Приморья), на о. Хоккайдо в Японии, небольшие массивы отмечены в Западной Европе (рис. 1).

В рамках изучения умеренных дождевых лесов по всему миру создан проект «The World Temperate Rainforest Network».

К барьерно-дождевым лесам могут быть отнесены отдельные массивы горных лесов на юге Сибири вблизи границы бореальной области. Так, по показателям влаго- и теплообеспеченности, составу древесных пород, наличию эпифитов, мохового покрова в этот класс следует отнести горные пихтово-кедровые леса и редколесья наветренных склонов Алтае-Саянской горной области (50–56° с. ш.), уникальные для Сибири по всему комплексу признаков растительности, климата и почвенного покрова.

Черты барьерно-дождевых экосистем и ландшафтов выражены в типичной форме уже начиная с нижней границы темнохвойных лесов (пихтовых и пихтово-кедровых лесов – с 350–500 м) и до верхней границы (1 300–1 500 м), сложенной пихтой и кедром, с субальпийскими лугами выше границы леса. Общее господство относительно теплолюбивой и очень влаголюбивой пихты и требовательного к атмосферному увлажнению кедра, и что существенно, при минимальном участии ели указывает на сниженную континентальность климата.

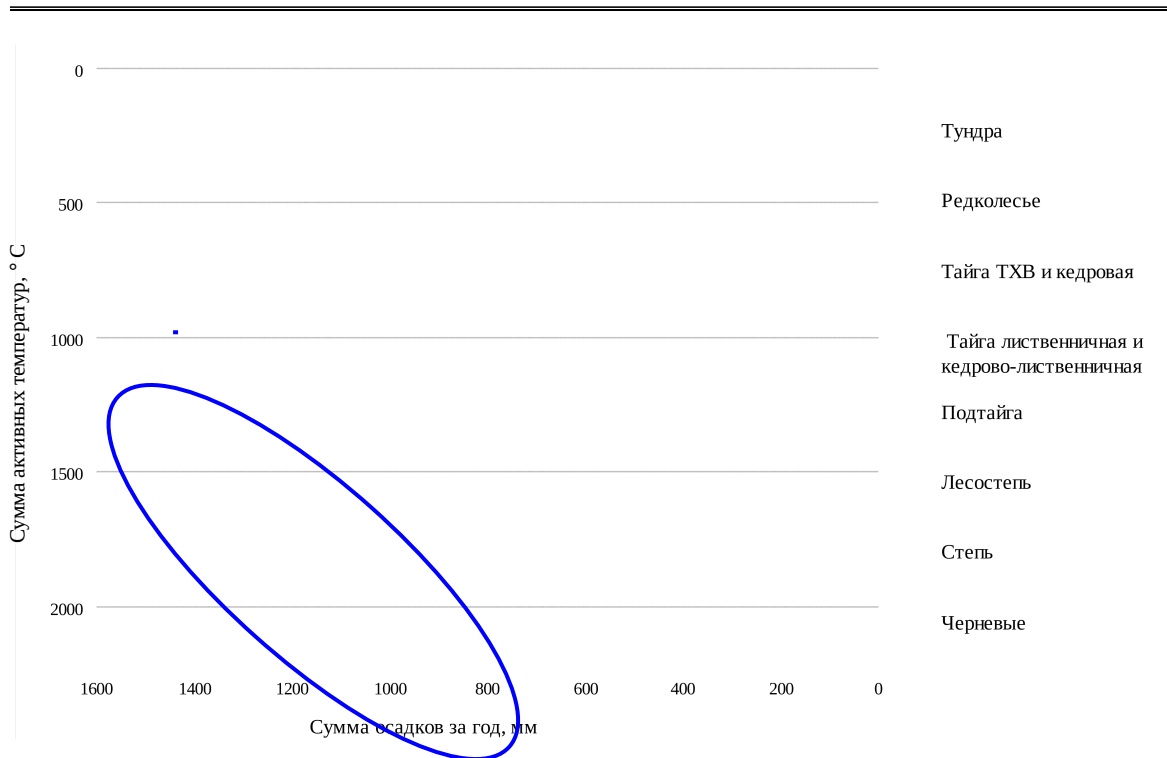


Рис. 2. Место барьерно-дождевых темнохвойных лесов на схеме климатической ординации (по данным метеостанций Алтае-Саянской горной лесорастительной области)

Диагностические признаки классов ВПК (лесорастительных поясов) барьерно-дождевых темнохвойных лесов в горах Западного Саяна

Класс ВПК, ST, К увлажнения, осадки годовые	Состав лесообразователей, класс бонитета	Эколого-ценотический состав подчиненных ярусов	Определяющая серия типов леса	Восстановительная сукцессия
Горно-черневой, 1 650–1 150 °, 1,2–2,8, 560–1 200 мм	Темнохвойные и смешанные леса из пихты, осины и кедра, I–III	Бореальные и неморальные гигромезофиты. Видовая насыщенность высокая, 40–50 видов	Крупнотравно-папоротниковая, ширококравно-осочковая, крупнотравная	Длительно-производные осинники, пихтарники, крупнотравные луга
Горно-таежный темнохвойный, 1 300–600 °, 1,2–3,0, 500–1 300 мм	Темнохвойные массивы из кедра, пихты с примесью ели, II–IV	Бореальные таежные мхи, кустарнички, травы. Видовая насыщенность низкая и средняя, 15–20 видов	Чернично-зеленомошная, тупоколосково-вейноково-зеленомошная, мелкотравно-зеленомошная	Без смены пород, реже смены на короткопроизводные березняки, сосняки, осинники
Подгольцово-субальпийский, 700–250 °, 2,8–4,2, 800–1 500 мм	Кедровые, пихтовые и лиственничные леса и редколесья вдоль верхней границы леса, IV–Vб	Субальпийские, бореальные психрофильные травы, гипоарктические и бореальные кустарнички, мхи, 10–40 видов	Субальпийская зеленомошно-разнотравная-крупнотравная, мшистая, бадановая	Смены на луга, ольховники, кашкарники, каменистые осыпи

Примечание: ST – сумма активных температур (ST более 10 °) за год; К увлажнения – коэффициент относительного увлажнения Мезенцева:  $K_{увл.} = P_{год} / ST + 306$ . Рассчитано для границ поясов растительности [7].

---

Положение барьерно-дождевых лесов на схеме климатической ординации представлено на рис. 2, на котором очерчен климатический ареал черневых пихтово-осиновых, кедрово-пихтовых и пихтовых лесов и субальпийских редколесий из пихты и кедра.

Основные диагностические и характерные признаки барьерно-дождевых лесов по трем высотно-поясным комплексам (ВПК): горно-черневой ВПК, горно-таежный темнохвойный, подгольцово-субальпийский представлены в таблице (см. выше). Сложность этих систем проявляется в пестроте горизонтальной структуры сообществ, слагающих лесные, а также горно-луговые и тундровые экосистемы, что обеспечивает устойчивость ландшафта, его пластичность и адаптационные возможности в экстремальных условиях.

### Обсуждение

Авторами предпринята попытка показать место горных экосистем наиболее гумидного сектора Западного Саяна в общей планетарной системе барьерно-дождевых ландшафтов Земли. Тот факт, что эти уникальные экосистемы связаны с «барьерно-дождевыми ландшафтами» [4], свидетельствует о том, что рефугиумы флоры и специфические растительные сообщества локально сохранились в условиях теплого и сырого климата на горном юге Сибири с конца третичного периода. Они пережили не только оледенение, но и последующие периоды аридизации и потепления, а в атлантический период голоцена, когда влажность возрастала, ареал избыточно-влажных черневых лесов в низкогорном поясе расширился и продвинулся вверх на наветренных склонах Западного и Восточного Саяна. По всей вероятности, эти экосистемы и дали начало субальпийским пихтово-кедровым редколе-

сьям с мощно развитым ярусом крупнотравья.

Особенности экологии, географии и фитоценотической структуры дождевых лесов Западного Саяна, как и других наветренных склонов Алтае-Саянской области, сформированных и продолжающих свое эволюционное развитие почти в самом центре Азии, напрямую связаны с сохранением циркуляционных глобальных процессов переноса влаги, с циклоническим режимом, обеспечивающим высокую влажность в течение всего вегетационного периода, и мощным снежным покровом, определяющим специфику зимнего сезона и активные процессы биогеохимического круговорота.

### Список литературы

1. Holdridge L. R. Life zone ecology. San Jose, 1967.
2. Тупы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск, 1980.
3. Поликарпов Н. П., Чебакова Н. М., Назимова Д. И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск, 1986.
4. Исаченко А. Б., Шляпников А. А. Ландшафты мира. М., 1989.
5. Weigand J. Coastal temperate rain forests: Definition and global distribution with particular emphasis on North America: Unpublished report prepared for Ecotrust. Conservation International. 1990.
6. Coastal temperate rain forests: ecological characteristics, status, distribution worldwide / Ed. by E. Kellogg. Ecotrust and Conservation International, Occasional Paper Series. 1992. № 1.
7. Назимова Д. И. Лесорастительное районирование Западного Саяна // Лесоведение. 1968. № 1. С. 3–17.

Материал поступил в редколлегия 26.08.2009

D. M. Ismailova, D. I. Nazimova

### The Barrier-Rain Forests of West Sayan

The mountain forest ecosystems of the northern macroslope of West Sayan are characterized. These barrier-rain *Abies sibirica* – *Pinus sibirica* forests and open woodland are unique for Siberia relative the humidity conditions.

*Keywords:* barrier-rain forests, mountain ecosystem, West Sayan.