

УДК 581

Козырь И.В.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЯХ В СОХОДНИНСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

В данной статье приводятся краткие результаты анализа динамики лесной растительности на пробных площадях, расположенных в разных высотных поясах Сохондинского заповедника. Установлено, что изменения произошли под влиянием как эндогенных причин, так и климатических изменений в Забайкалье за последние десятилетия в сторону потепления и аридизации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МОНИТОРИНГ, ПРОБНАЯ ПЛОЩАДЬ, ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, СОХОДНИНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК.

Kozyr I.V.

THE DYNAMICS OF THE RESEARCH OF FOREST VEGETATION IN THE TRIAL TERRITORIES, LOCATED IN SOSOKHODINSK BIOSPHERIC PROTECTED WOODLAND

The brief results of the dynamic analysis of forest vegetation in the trial territories located in different high-altitude zones of Sokhondinsk protected woodland are described. It is determined that there were some changes under the influence of both endogenous reasons and climatic changes in Baical region in the late decade in favour of rising in temperature and aridization.

KEY WORDS: MONITORY, TRIAL TERRITORY, FOREST VEGETATION, SOKHONDINSK PROTECTED WOODLAND

Как известно, изучение динамики растительного покрова проводится с помощью мониторинговых исследований. Заповедники, как уникальные и эталонные территории, на которых сохраняются естественные ландшафты в ненарушенном состоянии, являются более подходящими полигонами для ведения системы длительных наблюдений за состоянием растительного покрова на постоянных пробных площадях, оценок и прогноза этих изменений под воздействием естественных и антропогенных факторов [4]. В 1982–1984 гг. была начата работа по созданию системы геоботанических постоянных площадей для длительного мониторинга растительного покрова в Сохондинском биосферном заповеднике (Сохондинский заповедник), образованном в 1973 г., расположенном на юге Забайкальского края и характеризующимся четко выраженной высотной поясностью растительности (до 2500 м над уровнем моря – гора Сохондо) [3]. Необходимо отметить, что в заповеднике преобладает горный рельеф, что вызывает трудности в нахождении оптимального места для закладки пробной площади, представляющей определенный тип растительности (в данном случае лесной), и в

возможности добраться до него. После продолжительного перерыва работа на сохранившихся площадях была возобновлена в 2000 г. и продолжается в настоящее время [1, 5, 12]. Благодаря этому оказалось возможным проводить исследования по изучению динамики лесной растительности Сохондинского заповедника.

Объектом исследования являются постоянные пробные площади (ПП), характеризующие наиболее распространенные лесные сообщества двух лесных и подгольцового поясов растительности Сохондинского заповедника. К ним относятся в нижнем лесном поясе (1400–1600 м над ур. моря) березово-лиственничный кустарниково-разнотравный, лиственнично-сосновый рододендровый, березово-лиственничный рододендровый леса; в верхнем лесном поясе (1600–1800 м над ур. моря) – лиственнично-кедровый баданово-бруснично-багульниковый зеленомошный, кедрово-лиственничный бруснично-багульниковый зеленомошный леса; в подгольцовом поясе (1800–2000 м над ур. моря) – кедровый кустарниково-зеленомошный лес. Краткие сведения по исследуемым ПП представлены в таблице.

Краткие сведения по исследуемым постоянным пробным площадям

Высотный пояс	Высота над ур. моря, м	Код постоянной пробной площади	Характер растительности	Формула древостоя	
				в год первичного описания	в год последующей ревизии
Нижний лесной	1383	ПП-35	березово-лиственничный кустарниково-разнотравный лес	5С4Л1Б	5С4Л1Б
	1412	ПП-36	лиственнично-сосновый рододендровый лес	5Л5Б	7Л3Б
Переходная зона Верхний лесной	1573	ПП-1Е	березово-лиственничный рододендровый лес	5Л5Б	6Л4Б
	1738	ПП-6	лиственнично-кедровый баданово-бруснично-багульниковый зеленомошный лес	6К4Л+С+Б	6К4Л+С+Б
Подгольцовый	1730	ПП-6гл	кедрово-лиственничный бруснично-багульниковый зеленомошный лес	6Л4К+Б	6Л4К+Б
	1900	ПП-12а	кедровый кустарниково-зеленомошный лес	9К1Л	9К1Л

Пробные площади имеют размеры от 0,25 га до 1 га. Количество деревьев соответствует требованиям лесной таксации [7], согласно которым на пробной площади должно быть не менее 200 деревьев. Ревизия проведена в 2000–2004 гг. [3] и 2008–2010 гг. Пробные площади отмаркированы и разделены на примыкающие друг к другу квадраты размером 10х10м, маркированные по углам постоянными кольями. Проведена паспортизация ПП с занесением сведений о проведенных на них таксации и картировании древостоя, учете по квадратам ПП всех видов сосудистых растений (а также синузий мхов и напочвенных лишайников) с оценкой их проективного покрытия по пяти балльной шкале. Для определения видовой принадлежности растения собирались в гербарий. При обработке данных, полученных в годы первичного описания и последующих ревизий, использована методика описания ценопопуляций видов с помощью вариационных рядов особей деревьев в порядке убывания их толщины (далее: вариационные ряды), частотных распределений деревьев по ступеням толщины (далее: кривые частотного распределения), гистограмм распределения деревьев по ярусам численно и в зависимости от средней длины окружности ствола. На основе данных о распределении видов по квадратам ПП были построены графовые модели флористической неоднородности каждой ПП по методу информационно-флористического сходства, предложенному А.В. Галаниным [2]. Прове-

ден анализ динамики видового состава ПП с использованием эколого-ценотических групп [6].

Сравнительный анализ полученных сведений с данными прошлых лет позволил выявить следующие изменения в лесной растительности разных высотных поясов Сохондинского заповедника.

В нижнем лесном поясе (рис. 1а, б) наблюдается деградация ценопопуляции березы (*Betula platyphylla* Sukaczew) в смешанных лесах из-за вытеснения ее сосной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницей (*Larix dahurica* L.) вследствие конкуренции за свет, пищевые ресурсы, а также в силу возраста: в условиях резко континентального климата продолжительность ее жизни составляет около 50 – 60 лет, хотя, по сведениям предыдущих исследователей [3], встречались живые деревья в возрасте 100 лет. Однако наблюдаемый прирост в толщину у оставшихся живых берез дает основание предполагать, что полностью из древостоя она не исчезнет и будет продолжать присутствовать в нем, активизируясь после ветровалов, повальных пожаров и нашествий непарного шелкопряда. Чем нестабильнее условия, тем больше вероятность сохранения в сообществах *Betula platyphylla*. К сожалению, не обходят стороной заповедную территорию пожары [11]. В древостоях лесов нижнего лесного пояса от неоднократных низовых пожаров сильно страдают возобновление и тонкомеры, особенно у *Pinus sylvestris* и *Betula platyphylla*, в меньшей сте-

пени – у *Larix dahurica*, как наиболее устойчивой породы к воздействию огня. Ценопопуляция *Larix dahurica* быстро занимает освободившуюся нишу: активно возобновляется, выходит в третий ярус, где становится

абсолютным лидером по численности. В условиях участвовавших пожаров ценопопуляция *Pinus sylvestris* постепенно деградирует и замещается *Larix dahurica*.

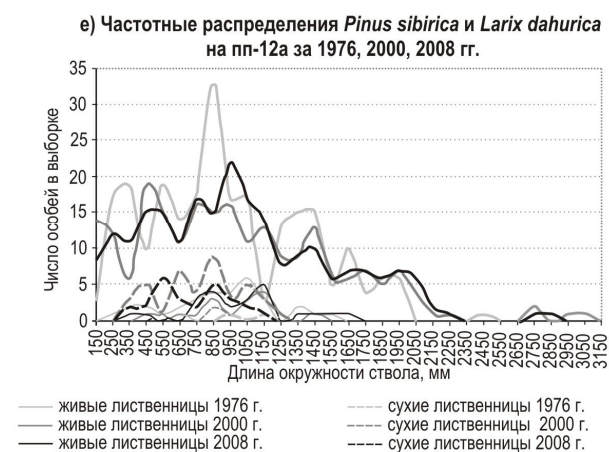
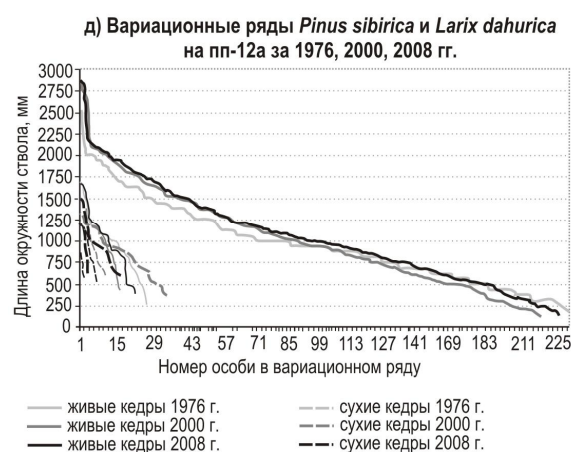
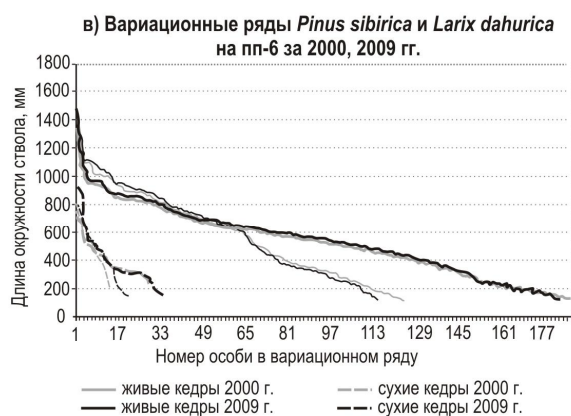
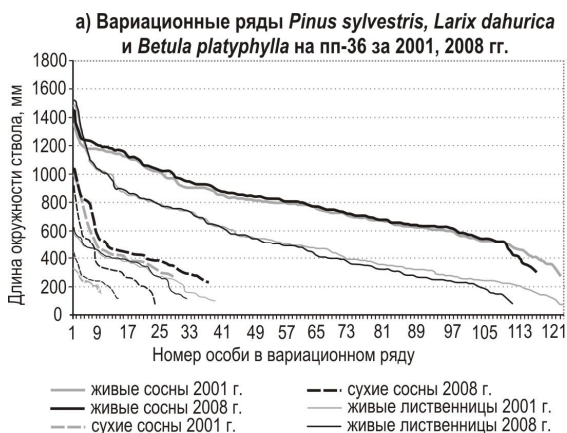


Рис. 1. Особенности структуры древостоев по толщине в нижнем (а, б), верхнем (в, г) лесных и подгольцовом (д, е) поясах

В леса верхнего лесного пояса (рис. 1в, г) пожары «заходят» реже вследствие более позднего оттаивания снегового покрова и большего количества летних осадков, поэтому ценопопуляции основных лесобразующих пород (*Pinus sibirica* Du Tour, *Larix dahurica*) здесь в целом стабильны и нахо-

дятся друг с другом в динамическом равновесии. Это равновесие может сдвигаться то в сторону кедра (*Pinus sibirica*), то в сторону лиственницы (*Larix dahurica*) в зависимости от вектора климатических изменений. Благодаря этому кедрово-лиственничные и лиственнично-кедровые леса в верхнем лесном

поясе являются весьма устойчивыми в современных климатических условиях.

В лесах подгольцового пояса кедр (*Pinus sibirica*) является абсолютным лидером: его ценопопуляции здесь стабильны (рис. 1д, е), за последние годы стало интенсивнее возобновление. Ценопопуляция лиственницы (*Larix dahurica*) в подгольцовом поясе менее стабильна, она занимает подчиненное положение, находясь в явном пессимуме, и постепенно деградирует, не выдерживая конкуренции с *Pinus sibirica*. По численности она уступает кедру в среднем в 8,2 раза. В обеих ценопопуляциях преобладают толсто- и среднествольные особи, тонкоствольных стало меньше, особенно у лиственницы. Однако наблюдаемый в последние 8 лет прирост в толщину в группе тонкомеров дает основание предполагать, что в современных климатических условиях в древостоях подгольцового пояса *Pinus sibirica* будет продолжать удерживать лидирующие позиции, а *Larix*

dahurica - присутствовать в качестве примеси.

Проведенный сравнительный анализ флористической неоднородности растительности по каждой ПП показал, что растительный покров на уровне лесных парцелл постоянно изменяется во времени и пространстве (в том числе и в коренных растительных сообществах). В результате горизонтальные микрогруппировки растительности (парцеллы), наблюдаемые при первичном описании, распались, и к последующей ревизии через 5-10 лет образовались новые. При сравнении флористической ординации ПП по высотным поясам за разное время описаний (рис.2) и последующей ревизии (2008-2010 гг.) (б) выявлено, что неустойчивость видового состава растительности во времени проявляется не только на эколого-ценотическом, но и на ландшафтном уровне его организации: произошли изменения в уровнях сходства между ПП.

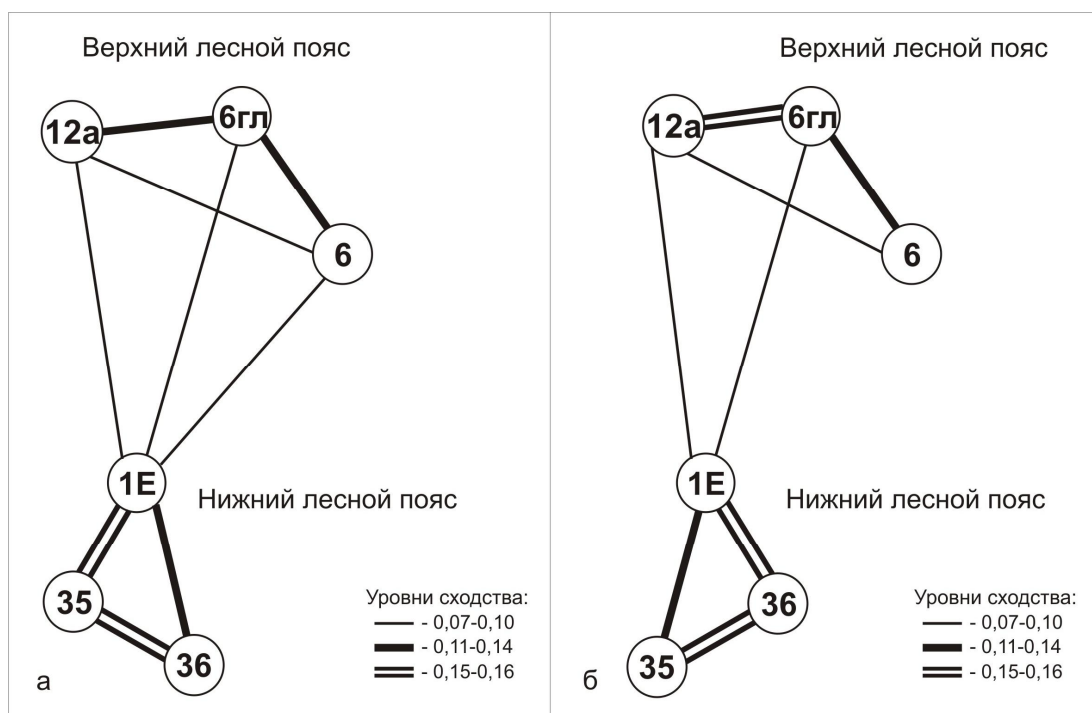


Рис. 2. Графы флористической ординации растительности исследуемых нами постоянных пробных площадей при первичном описании (2000-2004 гг.) (а)

Полученные сведения на ПП отражают изменения в лесной растительности Сохондинского заповедника как эндогенного, так и экзогенного характеров [8]. К первым относятся внутренние взаимоотношения между растениями и изменение среды «под себя»; ко вторым – внешние условия, в особенности климатические изменения в Забайкалье в последнее время. Согласно данным гидроме-

теостанции «Букукун», расположенной в окрестностях заповедника в нижнем лесном поясе, в последние десятилетия наблюдается уменьшение количества атмосферных осадков и повышение среднесуточной температуры воздуха [1]. Повышение температур воздуха обусловило в Южном Забайкалье практически повсеместную деградацию криоли-тозоны [10], которая в свою очередь является

коллектором воды и источником влагообеспечения в почвенно-растительном горизонте в теплый сухой период года, а также способствует снижению пожароопасности территории. Постоянное повышение температуры воздуха, уменьшение количества атмосферных осадков и деградация криолитозоны стали основными причинами заметной аридизации территории Забайкалья. В Сохондинском заповеднике наблюдается проникновение ксерофитных видов из лесостепного в гольцовый пояс, где дриадовые тундры за последние 25 лет стали заметно суше [9]. В подгольцовом поясе сокращается площадь альпийских лужаек (пересыхают подпитывающие их ручьи), усыхает кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) в верхних частях склонов. Из-за увеличения почвенной влаги в подножиях склонов вследствие деградации мерзлоты наблюдается разрастание ерника в высоту и повышение проективного покрытия зеленого мха, в покров которого кедровка прячет семена (орехи) кедра (*Pinus sibirica*) «про запас», тем самым способствуя увеличению его всходов (в 2010г. до 51 шт. на 0,01га на ПП-12а). Появилось немало всходов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в верхнем лесном поясе, где у единичных ее взрослых представителей наблюдается прирост в толщину (зафиксировано на ПП). Это говорит о возможном постепенном смещении вверх ее верхней границы распространения в заповеднике. Дальнейшие мониторинговые исследования позволят проверить верность этого предположения.

Таким образом, выявленные за последние десять лет изменения лесной растительности Сохондинского заповедника связаны помимо эндогенных причин с климатическими изменениями в Забайкалье, а именно с потеплением и аридизацией. Наиболее устойчивыми являются кедрово-лиственничные леса верхнего лесного пояса и кедровые подгольцовые леса, наименее – лиственничные и сосновые леса нижнего лесного пояса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Динамика растительного покрова (результаты мониторинга на постоянных пробных площадях на юге Дальнего Востока и в Забайкалье) / А.В. Беликович, Н.А. Василенко, А.В. Галанин [и др.] // Структура и динамика экосистем Сибири и Дальнего Востока: сб. науч. ст. – Находка: Институт технологии и бизнеса, 2011. – С. 9 – 85.

2. Галанин, А.В. Эколого-ценотическая информативность флористического сходства растительных сообществ / А.В. Галанин // Флористические критерии при классификации растительности: тез. докл. IV Всесоюз. совещания по классификации растительности. – Уфа, 1981. – С. 31–33.

3. Галанин, А.В. Постоянные пробные площади Сохондинского биосферного заповедника / А.В. Галанин, А.В. Беликович. – Чита: Поиск, 2004. – 228 с.

4. Израэль, Ю.А. О важнейших направлениях изучения и оценки антропогенных сдвигов в состоянии экологических систем // Изучение загрязнения окружающей среды и его влияния на биосферу. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – С.15 – 20.

5. Козырь, И.В. Анализ динамики эколого-ценотической структуры лиственнично-соснового рододендрового леса в нижнем лесном поясе Сохондинского биосферного заповедника / И.В. Козырь // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №11. – С.217–222.

6. Малышев, Л.И. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.

7. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза, 1983. – 60с.

8. Разумов, В.П. Лесоводство (учение об основах лесохозяйственного производства). – Брянск: Брянский технолог.ин-т, 1971. – С. 145 – 151.

9. Роенко, Е.Н. 25 лет мониторингу растительности Сохондинского биосферного заповедника / Е.Н. Роенко, А.В. Беликович, И.В. Козырь // Ритмы и катастрофы в растительном покрове: опустынивание в Даурии: матер. междунар. конф. (Благовещенск, 20–21 сентября 2008 г.). – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2009. – С. 130 – 142.

10. Шестернев, Д.М. Криолитозона, климат и экономическое развитие Забайкалья / Д.М. Шестернев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.baikal24.ru/>

11. Яшнов, В.И. Охрана растительного и животного мира // Растительный и животный мир Сохондинского биосферного заповедника: тр. Сохондинского заповедника. – Вып.1. – Чита: Изд-во СБЗ, 2002. – С. 7-13.

12. Belikovich A.V., Galanin A.V., Kozyr I.V. Analysis of dynamics of ecological and coenotic structure of forb-schrub larch forest in the lower forest belt of Sokhondo State Biosphere Reserve // Journal of International Scientific Publication: Ecology and Safety. 2009. Volume 3, Part 2. P. 339-354.