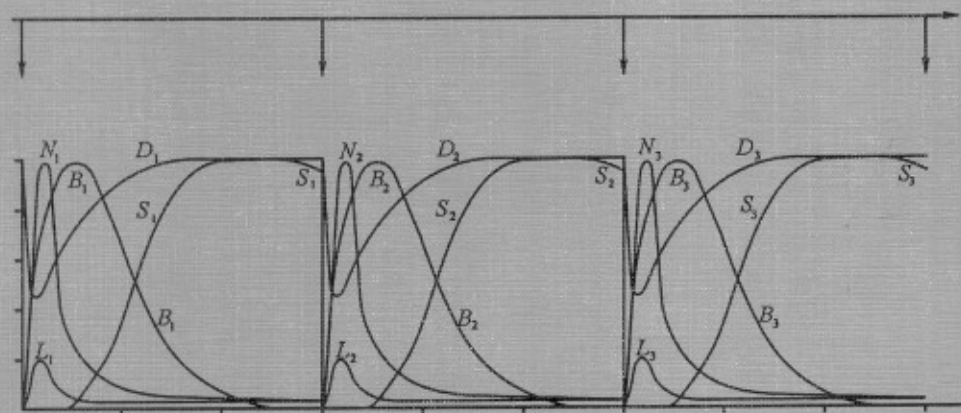


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
БОТАНИЧЕСКИЙ САД УРО РАН

# ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЯ, ДИНАМИКА И ГЕОГРАФИЯ ЛЕСОВ РОССИИ



Екатеринбург  
2009

**Генетическая типология, динамика и география лесов России** // Материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием), посвященной 100-летию со дня рождения Б.П. Колесникова. 21—24 июля 2009 г. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 206 с.

ISBN 978-5-7691-2065-7

В докладах научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения выдающегося деятеля отечественной лесной науки профессора Б.П. Колесникова, рассмотрены и обобщены итоги полувекового применения и конструктивного развития идей прогрессивного направления генетической лесной типологии Б.А. Ивашкевича—Б.П. Колесникова в лесоведении России и других стран. Представлены доклады ведущих специалистов по вопросам методологии лесной типологии, изучения восстановительно-возрастной динамики, географии лесов и геногеографии популяций древесных растений. Намечены перспективные направления развития географо-генетической типологии и географии лесов.

*Ключевые слова:* тип леса, генетическая лесная типология, восстановительно-возрастная динамика, экотоп, биогеоценоз, фитоценоз, сукцессия, лесная география, геногеография популяций.

*Редакционная коллегия:* С.Н. Санников (отв. ред.), С.А. Щавнин, И.В. Петрова, В.А. Усольцев.

## **РЕАКЦИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЛЯРНОГО УРАЛА НА ПРОШЛЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

В.С. МАЗЕПА, С.Г. ШИЯТОВ

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

Приведены результаты многолетних исследований влияния изменений климата на состав, структуру, продуктивность и пространственное распределение лесотундровых сообществ, произрастающих в экотоне верхней границы леса на восточном макросклоне Полярного Урала (бассейн р. Соби).

Интерес научной общественности к изучению реакции наземных экосистем и их отдельных компонентов на изменения климата существенно возрос в связи с необходимостью оценки последствий современного потепления, которое началось в конце XIX в. и продолжается до настоящего времени. Глобальная годовая температура воздуха за последнее столетие повысилась в среднем на 0,6 °С [3].

Важнейшей задачей является количественная оценка реакции различных компонентов лесных и лесотундровых экосистем на изменения климата. Объем накопленного материала, новые методы и технологии обработки и анализа данных и уровень обобщений позволяют перейти от описания процессов, происходящих в древостоях, к их математическому моделированию и разработке более надежных и обоснованных прогнозов при различных сценариях изменений климата. Важно учитывать региональные особенности растительного покрова и климатических изменений.

Полярный Урал наиболее перспективен для изучения климатогенной динамики древесной растительности в связи с преобладанием простых по составу древостоев, произрастающих в экстремальных почвенно-климатических условиях, длительной сохранностью сухостоя и валежа (до 1000—1500 лет), сильной изменчивостью термических условий различной длительности и слабым влиянием антропогенных факторов [1].

Для оценки количественных изменений древостоев и лесотундровых сообществ во времени и пространстве нами использовались различные методы и подходы: метод постоянных высотных профилей, изучение возрастной и морфологической структуры и продуктивности как ныне живущих, так и усохших древостоев, дендрохронологические и дендроклиматические исследования, крупномасштабное тематическое картирование, сравнение изображений древесной растительности на старых и современных аэрофотоснимках и ландшафтных фотоснимках, изучение морфогенеза древесных растений.

На южном пологом склоне горного массива Рай-Из выше современной верхней границы леса находится большое количество остатков лиственницы Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.), которые свидетельствуют о том, что в прошлом эта граница поднималась выше в горы на 60—80 м. На одном из участков склона был заложен высотный профиль длиной 430 м и шириной 20 м, на котором все остатки прежде росших деревьев были закартированы, со стволов и оснований крупных корней были взяты поперечные спилы для определения календарного времени жизни каждого дерева с помощью дендрохронологического метода. Оказалось, что самые древние остатки датируются VIII в. нашей эры. По результатам датировки 221 остатков деревьев и определения возраста у 145 живых молодых деревьев лиственницы была произведена реконструкция динамики верхней границы распространения редколесий за последние 1300 лет (рис. 1). Результаты показали, что с начала VIII до конца XII в. происходило непрерывное поднятие верхней границы редколесий от 310 до 340 м над ур. м. Наиболее высокое положение эта граница занимала в течение всего XIII и в начале XIV в., затем началось массовое отмирание деревьев и снижение уровня верхней границы редколесий продолжалось вплоть до начала XX в. Наиболее интенсивное понижение границы наблюдалось в XV и XIX вв. Ситуация изменилась на противоположную в 20-х годах XX в., когда на изучавшемся профиле стал появляться жизнеспособный подрост, но граница леса еще не до-

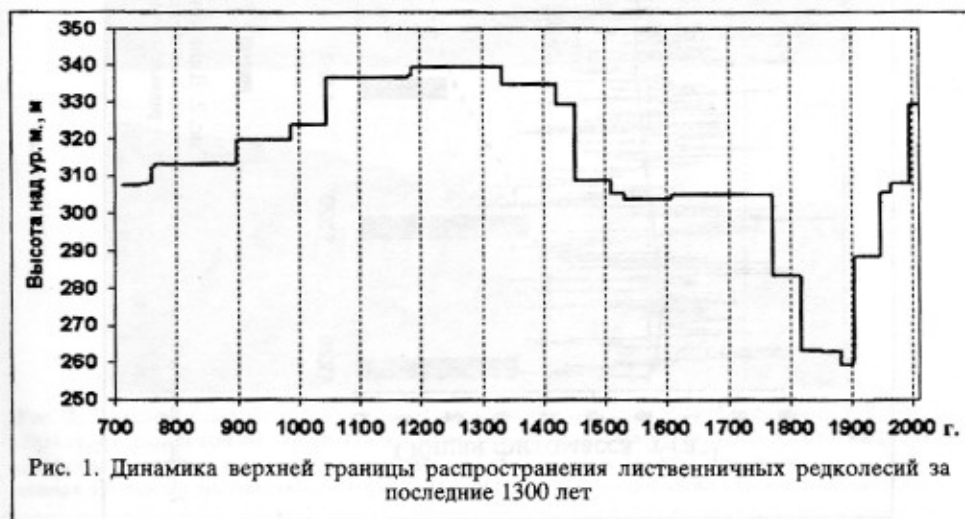


Рис. 1. Динамика верхней границы распространения лиственничных редколесий за последние 1300 лет

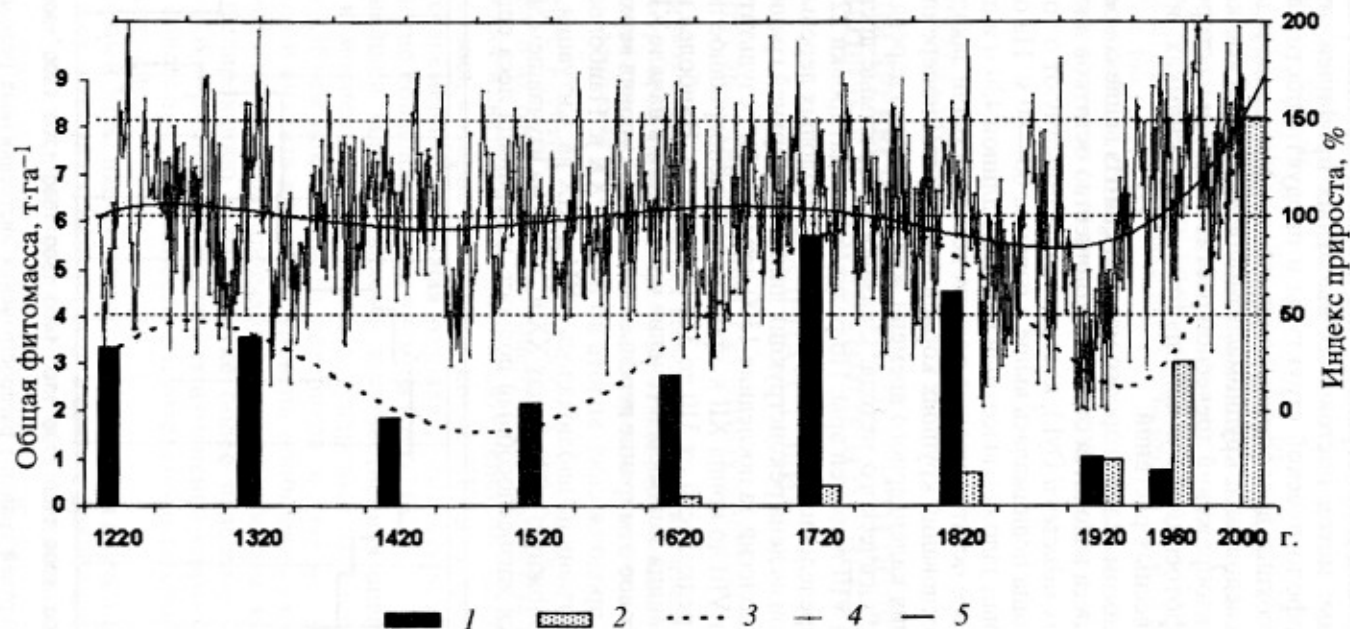


Рис. 2. Динамика фитомассы древесного яруса за последние 800 лет:  
 1 — оценка фитомассы по отмершим деревьям, 2 — оценка фитомассы по живым деревьям, 3 — тренд изменения фитомассы, 4 — погодичные колебания индексов радиального прироста лиственницы, 5 — тренд изменения индексов прироста

стигла высотных уровней, XIII в. Смещения верхней границы леса отражают длительные изменения теплообеспеченности вегетационного периода (потепление климата в Средние века, похолодание во время Малой ледниковой эпохи и современное потепление, начавшееся на Полярном Урале в начале XX в.).

Синхронно с высотными изменениями верхней границы редколесий происходили длительные изменения в структуре и продуктивности древостоев лесотундровых сообществ. Из рис. 2 отчетливо видно, что тренды изменения фитомассы и индексов прироста одновременны, что свидетельствует об однонаправленности этих процессов. Синхронно изменялись также высотное положение верхней границы редколесий и густота древостоев. Это свидетельствует о том, что все эти процессы взаимосвязаны и определяются изменением общего климатического фактора, которым является температура летних месяцев [1].

Современное потепление климата, начавшееся в 1920-х годах и продолжающееся до настоящего времени, привело к интенсивной экспансии древесной растительности в горные тундры, значительно повышению продуктивности древостоев, продвижению верхней границы леса выше в горы на 40—60 м, увеличению степени облесенности экотона верхней границы леса примерно в 2 раза. Об этом свидетельствует анализ изображений на повторных ландшафтных фотоснимках, сделанных в 1960—1980-х годах и в начале XX в. (рис. 3) и картографические материалы [2]. Однако на многих склонах верхняя граница леса еще не достигла тех вы-

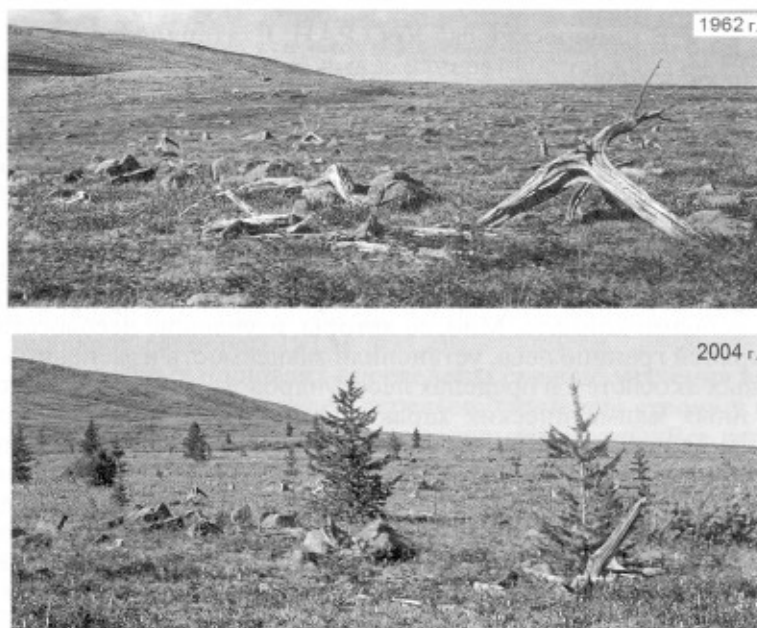


Рис. 3. Ландшафтные фотоснимки на южном склоне массива Рай-Из, сделанные в 1962 и 2004 гг. с одной и той же точки. На верхнем снимке видны многочисленные остатки деревьев, формировавших верхнюю границу леса в Средние века. На нижнем снимке видна интенсивная экспансия лиственницы в горные тундры, которая началась во второй половине XX в.

сотных рубежей, которые она занимала в XIII в., что по видимому, обусловлено кратковременностью современного потепления климата и недостатком семян лиственницы на участках, удаленных от материнских деревьев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Шиятов С.Г., Мазепа В.С.* Климатогенная динамика лесотундровой растительности на Полярном Урале // *Лесоведение*, 2007. № 6. С. 11—22.
2. *Шиятов С.Г., Терентьев М.М., Фомин В.В.* Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на Полярном Урале // *Экология*, 2005. № 2. С. 1—8.
3. IPCC, *Climate Change 2007: Mitigation // Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge, United Kingdom and New York, USA., 2007.

\* \* \*