

С.Г. Шиятов. Динамика древесной и кустарниковой растительности в горах Полярного Урала под влиянием современных изменений климата. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 216 с.

Несмотря на то, что причины потепления климата в XX в. дискутируются и нет ясности в том, является этот процесс природным или отражает возросшее влияние человека, феномен потепления неоспорим. Новой иллюстрацией для его подтверждения стала монография лесного эколога из Екатеринбурга С.Г. Шиятова¹.

Монография состоит из введения и трех глав. После введения помещен небольшой раздел “Основные используемые термины и их определение”, в котором разъяснено содержание 40 терминов, включая “экотон верхней границы древесной растительности”. Заметим, что этот краткий терминологический словарь был бы более уместен в приложениях к книге. Помещенный после главы 3 раздел “Обсуждение результатов” следовало бы дать самостоятельной главой 4. Завершают книгу заключение, список литературы и приложение – таблица с характеристиками всех точек, где проведено фотографирование ландшафтов (географические координаты, высота над уровнем моря). Кроме того, указаны номера пленки, кадров и даты выполнения снимков.

Во введении автор обосновывает выбор в качестве объекта исследований высокогорной растительности Полярного Урала, которая “...не испытывает существенных антропогенных воздействий. На верхней границе леса произрастают простые по составу древостой, состоящие в основном из лиственницы сибирской, что намного облегчает изучение их климатогенной динамики” (с. 5).

Для изучения динамики экотона верхней границы древесной растительности автор использовал метод сравнения изображений (дешифрирования) повторных ландшафтных фотографий. Данный метод дал хорошие результаты в ряде работ, выполненных в Скандинавии, Северной и Южной Америке, Центральной Азии, Австралии и Африке.

Цель работы – “качественная и количественная оценка изменений в составе, структуре и распределении лесотундровых, лесных и кустарниковых сообществ, произрастающих на верхнем пределе их распространения в горах Полярного Урала, которые произошли в течение последних 45 лет” (с. 5).

Из главы 1 “Характеристика района исследований” читатель узнает, что Полярный Урал раз-

деляется на две части – северную (от горы Константинов камень до долины р. Сось) и южную (от Собской депрессии до верховьев р. Хулги). Среднегодовая температура составляет 6 °С, среднегодовое количество осадков 500–600 мм. Зональной растительностью в районе исследований является южная лесотундра. В горах выражены следующие пояса растительности: горно-таежный, подгольцовый, горно-тундровый и пояс холодных гольцовых пустынь.

В главе 2 “Методика и объем выполненных работ” сообщается, что наибольшее количество фотоснимков было сделано в 1960–1962 гг., после этого съемки продолжались в 1965, 1966, 1969, 1977, 1983 гг. Общее число черно-белых и цветных фотографий составило свыше 1500. Для выявления картины изменений, охарактеризованных в книге, в 1996–2007 гг. выполнены повторные фотоснимки с 911 точек. Из них были отобраны снимки с 217 точек, репрезентативно представляющие исследуемую территорию.

К числу достоинств метода автор относит: 1) наглядность информации, 2) возможность получения качественной и количественной характеристик состава и структуры растительности, 3) возможность получения информации для больших участков земной поверхности (на удалении 5–10 км); 4) строго документальный характер фотоснимков.

В то же время метод не лишен недостатков: возможно искажение объектов, находящихся на разном удалении от точек съемки; существует вероятность ошибки при подгонке проекций первоначального и повторного фотографирования; возникают затруднения при определении точек исторических снимков и установлении даты их выполнения. Нередко исторические фотоснимки обладают низким качеством.

Изменения климата в районе исследования оценивались по данным инструментальных наблюдений за последние 120 лет на метеостанции Салехард, которая расположена в 55 км к востоку, а также по данным высокогорной станции Ра-Из, которая находилась на вершине одноименной горы на высоте 890 м (наблюдения 1936–1998 гг.). Данные метеостанции Салехард показывают, что за последние 120 лет среднегодовые температуры повысились на 1.3 °С, а зимние на 0.7 °С.

Глава 3 “Анализ изображений на исторических и современных ландшафтных фотоснимках” – самая большая по объему (180 с.). В нее включены 434 фотографии, выполненные в 217 точках с интервалом в 25–45 лет. Глава имеет 15 разделов, соответствующих 15 районам Полярного Урала, которые показаны на карте, приведенной в книге. В кратком текстовом комментарии дана характеристика изменения растительности в каждой точке с акцентом на изменения верхней границы леса и сомкнутости древостоев.

Раздел “Обсуждение результатов” – краткое резюме, в котором подведены итоги всей информации, содержащейся на фотоснимках. Автор пишет, что “...верхняя граница произрастания редин, редколесий и сомкнутых лесов за рассматриваемый промежуток времени поднялась выше в горы в среднем на 20–30 м, а максимально – до 70 м. Результаты анализа картографического материала показали, что за последние 80–90 лет вертикальный сдвиг составил для редколесий 41 м (с 231 до 257 м над ур. моря), для сомкнутых лесов – 35 м (с 195 до 230 м), горизонтальный сдвиг для редколесий 290 м, для сомкнутых лесов 520 м, т.е. за исследуемый период скорость вертикального сдвига границ составила 0.3 и 0.4 м в год, горизонтального – 3.2 и 5.8 м в год, соответственно. Максимальный вертикальный сдвиг для редколесий составил 78 м, для сомкнутых лесов – 56 м, максимальный горизонтальный сдвиг для редколесий 1190 м, для сомкнутых лесов 2030 м” (с. 193). Убедительно показано, что современная экспансия древесной и кустарниковой растительности на Полярном Урале в первую очередь обязана значительным улучшением летних и зимних температурных условий. Важным является вывод о том, что на большинстве склонов древесная растительность еще не достигла своего климатически обусловленного предела. Автор связывает это со слабой семенной обеспеченностью участков в верхней части экотона.

Кроме вертикальных и горизонтальных сдвигов границы леса отмечено повышение продуктивности сообществ – увеличение размера деревьев (диаметра, высоты) и сомкнутости древостоев. В нижней части экотона верхней границы древесной растительности отмечается внедрение в

древостой ели, которая впоследствии вытесняет лиственницу. Улучшение условий среды для существования деревьев проявилось и в замене стланиковой формы многоствольной, а в молодых поколениях – одноствольной. Автор выявил также процесс экспансии кустарника ольховника (*Alnus fruticosa*), который формирует верхнюю границу кустарниковой растительности.

Из числа природных факторов, влияющих на процесс повышения верхней границы леса, отмечены ветровалы, связанные с поверхностной корневой системой деревьев, и влияние мышевидных грызунов, объедающих корку и луб у лиственницы и ольховника. В некоторых местах на процесс экспансии древесной и кустарниковой растительности наложилось антропогенное влияние, в первую очередь прогон оленей, а также строительство дороги и проход гусеничного транспорта, который используется при геологической разведке.

Однако все эти природные и антропогенные нарушения сравнительно слабо сказываются на природном климатическом процессе повышения верхней границы леса на Полярном Урале.

В кратком заключении С.Г. Шиятов подчеркивает информативность использованного метода мониторинга и необходимость продолжения этих исследований. “Важной задачей является создание интернет-ориентированной базы данных, дополненной средствами семантического поиска, которая будет содержать архив исторических и современных ландшафтных фотоснимков для высокогорий Урала. Это обеспечит долговременное хранение фотоландшафтных данных, быстроту доступа и широкое их использование специалистами различных дисциплин” (с. 201).

Степан Григорьевич Шиятов убедительно доказывает фактическим материалом активно протекающий процесс повышения верхней границы леса на Полярном Урале. Его уникальная монография – бесспорный вклад в экологическое лесоведение и база для дальнейшего мониторинга климатических изменений.

В.Б. Мартыненко, Б.М. Миркин
E-mail: Vasmar@anrb.ru