

**ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ КАРЕЛИИ
И ОСНОВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЕЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Кравченко А.В.

Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

Республика Карелия (площадь – 180, 5 тыс. км²) по ботанико-географическому районированию, принятому в «Флоре европейской части СССР» (1974), входит в Карело-Мурманский подрайон Северного округа. Она почти полностью лежит в пределах Балтийского кристаллического щита (Фенноскандии).

История изучения флоры Карелии (в современных границах) насчитывает менее двух столетий. Первые данные были получены финскими и шведскими ботаниками в 1820–1850-е гг., но интенсивные исследования начались проводиться только в 1860–1880-е гг. силами как финских, так и отечественных ботаников (Раменская, 1983; Кравченко, 1997 и др.). Полученные к началу XX в. сведения о флоре Карелии были включены в сводку «Растения Финляндии» (Mela, Cajander, 1906), охватывающую всю Восточную Фенноскандию, что впервые позволило составить представление о флоре республики. Впоследствии растительный покров изучался различными проектными и научными организациями Ленинграда, Москвы, Петрозаводска, во время Второй мировой войны также финскими ботаниками. Особенно большой вклад внесла М.Л. Раменская, которая в 1945–1963 гг. обследовала многие пункты, собрала обширный гербарный материал, обобщила накопленную информацию (Раменская, 1960); позднее ею также был выполнен детальный анализ флоры всего Карело-Мурманского региона (Раменская, 1983). Исследования последних 30 лет позволили существенно пополнить знания как по составу флоры, так и по распространению видов в республике (Кравченко, 1997; Кравченко и др., 2000).

На настоящий момент в Карелии выявлены 1814 таксонов сосудистых растений («хороших» видов и приравненных к ним апогамных видов, ряда других микровидов и гибридов), в т. ч. 1026 (56,6%) аборигенных и 788 (43,4%) адвентивных, относящихся к 600 родам, 127 семействам (Кравченко, 2007).

Флора региона очень молода, ее формирование началось в позднеледниковье (около 15 тыс. лет назад) и продолжалось на протяжении всего голоцена. Антропогенные изменения во флоре начали происходить в связи с заселением освободившейся от ледникового покрова территории древними людьми, но первоначально были минимальны. В то время, вероятно, заносились немногие наиболее активные виды, например, *Poa annua*, *Plantago major* и т. п. (Linkola, 1916). Массовый занос стал возможен только в раннее средневековье в связи с колонизацией и сельскохозяйственным освоением территории русским населением. В это время появились многие сеgetальные (и рудеральные) виды, некоторые из которых, прежде всего, сорняки гречихи и льна (*Lolium remotum*, *Camelina* spp., *Vicia angustifolia*, *Cuscuta epilimum* и т. п.), к настоящему времени полностью исчезли, другие ранее достаточно обычные засорители посевов (*Apera spica-venti*, *Bromus secalinus*, *Buglossoides arvensis*, *Vicia villosa* и т. п.) стали крайне редкими и могут быть сейчас найдены исключительно в рудеральных местообитаниях. Очередной приток заносных видов, начиная с конца XVII в., связан с развитием промышленности (строительство металлургических заводов, горнорудных предприятий, рабочих слобод), но интенсивным он стал только с конца XIX в. с появлением железных дорог и индустриализацией. В дальнейшем появление новых видов происходит постоянно. Очень много видов было занесено во время Второй мировой войны. Сейчас новые виды заносятся (по крайней мере, фиксируются) преимущественно в поселения, отчасти на железные дороги вне поселений. Обогащение флоры идет также за счет культивируемых видов в связи с достижением репродуктивного состояния многими древесными, используемыми в озеленении (пик которого пришелся на послевоенное время) поселений, а также резким расширением в последнее десятилетие ассортимента декоративных и пищевых растений, выращиваемых дачниками.

Число адвентивных видов (788) лишь ненамного уступает числу аборигенных. Особенно много новых для республики адвентиков – свыше 200 – выявлено в течение последних 20 лет, но связано это не столько с увеличением интенсивности заноса, сколько с возросшим интересом к флоре городов (Антипина, 2002; Тимофеева, 2005 и др.), которые часто являются первичными пунктами заноса, и в которых занос легче зафиксировать. По времени заноса 104 вида (13,2% адвентиков) являются, вероятно, археофитами, 684 (86,8) – неофитами. По способам заноса 86 видов (10,9%) отнесены к аколотофитам, 543 (69,0) – к ксенофитам, 65 (8,2) – к эргазиофитам, 94 вида (11,9%) могут как дичать из культуры, так и случайно заноситься человеком. По успешности натурализации преобладают эфемерофиты – 379 видов (48,1%), колонофитов – 175 (22,2), эпекофитов – 203 (25,8), агрофитов – 31 вид (3,9%). Инвазия адвентивных видов в наибольшие по занимаемой в регионе площади зональные сообщества – леса, болота – практически не происходит, т. е. эти типы таежные экосистемы крайне «недружелюбны» к чужеземным видам. Наиболее инвазибельными в условиях Карелии являются открытые сообщества – прибрежные и скальные.

Вклад различных видов человеческой деятельности в наблюдаемые в Карелии изменения во флоре различен. Известно, что только полное уничтожение местообитаний в результате строительства поселений, промышленных объектов, дорог, распахки земель под пашню, строительство дорог и т. п. имеет неотвратимые отрицательные последствия для флоры. В Карелии такие полностью трансформированные земли занимают

всего 3% территории, что в региональном масштабе негативно на флоре практически не отразилось. Такие земли являются основными местами заселения адвентивными видами, осваивают их также апофиты.

По масштабности основным антропогенным фактором, который должен влиять на состав и динамику аборигенной флоры, является рубка леса. Несмотря на глобальность этого процесса (в течение последних десятилетий лес ежегодно вырубается на площади до 70 тыс. га), лесистость региона не снижается, хотя состав и структура лесов, естественно, заметно меняются.

Изучение нескольких локальных флор (ЛФ), на территории которых рубки проводились недавно или продолжают, показало, что та или иная степень отрицательного влияния рубок отмечена для 40–50% видов. Среди явных гемерофобов (агемеробов) преобладают таежные травы из числа сциофитов и семисциофитов. К гемерофильным отнесено почти столько же видов (40–45%). Индифферентны к рубкам 10–15% видов, среди них почти исключительно представители нелесных местообитаний – берегов, водоемов, болот. Анализ данных по еще одной ЛФ («Сельги»), полученные в разные временные срезы, с интервалом в 50 лет, показал, что состав ЛФ изменился незначительно (сходство разных временных срезов, $K_{SC} = 0,73$), при этом максимальное из всех выделенных групп сходство зафиксировано для лесных видов ($K_{SC} = 0,89$), минимальное – для адвентивной фракции ($K_{SC} = 0,46$). Таким образом, в аспекте многолетней динамики бореальных флор аборигенный компонент показал большую консервативность состава, адвентивный, наоборот, – лабильность (Кравченко и др., 2004).

Причин столь высокой консервативности аборигенной фракции флоры несколько. Безусловно, в составе травяно-кустарничкового яруса после вырубки происходят существенные изменения, но они носят преимущественно количественный характер и проявляются в уменьшении обилия и встречаемости видов, типичных для ненарушенных лесов. Качественные изменения в видовом составе невелики, общее видовое богатство в коренных лесных сообществах и на вырубках из-под них близки, так как исконно лесные виды находят убежища в куртинах подроста и тонкомера, зарослях кустарников, у пней, куч порубочных остатков, и их обилие постепенно увеличивается с формированием древесного яруса. Начиная со второго года, на вырубках может наблюдаться значительное участие адвентивных видов, которые заносятся почти исключительно из лесных питомников с посадочным материалом и быстро выпадают из состава растительных сообществ вырубок, т. е. являются эфемерофитами. В целом, ценофлора вырубок характеризуется слабой синантропизацией: 92% видов сосудистых растений относятся к аборигенной фракции флоры (Крышень, 2006).

Кроме того, способы ведения сплошных рубок леса в Карелии (выборочный отвод насаждений в рубку) на протяжении многих десятилетий были такими, что на обширных вырубленных пространствах оставались нетронутыми лесные участки с незначительным запасом, низкой товарностью, трудные с точки зрения освоения и др. В результате на территориях, пройденных рубками, деконцентрированный лесозаготовительный фонд (недорубы) занимают значительные площади, до 20–25% площади вырубок. Недорубы играют важнейшую роль в сохранении биоразнообразия сосудистых растений, их можно рассматривать как стихийно сформировавшуюся сеть неохраняемых лесных микрорезерватов (Кравченко и др., 2004). Стабильность состава локальных флор, тем не менее, может быть в скором времени нарушена, что связано с двумя основными обстоятельствами: начавшимся недавно широким применением интенсивных «скандинавских» технологий лесозаготовок и массовым вовлечением в рубку достигших промышленной спелости производных лесов.

Можно прогнозировать потенциально опасной для ряда видов гидромелиорацию, так как в Карелии осушено свыше 700 тыс. га переувлажненных земель, но о негативных для флоры последствиях гидромелиорации информация отсутствует, возможно, в связи с тем, что осушались преимущественно крупные по площади массивы болот с преобладанием верховых и переходных участков, на которых произрастают почти исключительно очень широко распространенные виды.

В связи с неуклонным на протяжении многих десятилетий снижением площади пашни и ассортимента выращиваемых культур, появление новых сегетальных видов в последнее время не наблюдается, но на огородах зафиксировано сорничество значительного числа пищевых и декоративных видов.

Рекреация в республике носит локальный характер, изучение ее влияния на растительный покров не выявило существенных негативных последствий для флоры (Кучко и др., 1989). Еще меньше воздействие на флору аэротехногенного загрязнения, которое изучалось в р-не расположения крупнейшего в республике точечного источника загрязнения – Костомукшского горно-обогатительного комбината. Отсутствуют сколько-нибудь заметные изменения даже основных характеристик (встречаемость, проективное покрытие видов) живого напочвенного покрова лесных сообществ в импактной зоне (Лазарева и др., 1992), не говоря уже о видовом составе лесных сообществ или локальной флоре в целом. Влияние сточных вод, а также последствия создания водохранилищ или спуска озер на флору водоемов и водотоков в республике не изучалось, однако, учитывая обилие водных объектов (в сумме около 100 тыс.), можно с определенной долей уверенности утверждать, что в региональном масштабе угрозы ни для одного вида растений они не создали. Другие виды антропогенного воздействия обычно носят локальный характер и вряд ли существенным образом влияют на флору.

Трансформация человеком первичных местообитаний существенно повлияла на характер распространения и встречаемость в регионе аборигенных видов. Более половины видов (536; 52,1%) в той или иной сте-

пени осваивают измененные или созданные человеком местообитания и отнесены к апофитам, в том числе 135 (13,2%) – к евапофитам, 180 (17,5) – к гемиапофитам и 211 видов (21,5%) – к олигоапофитам.

В целом, антропогенная трансформация флоры Карелии вписывается в хорошо известную и характерную для всей умеренной зоны схему, которая сводится к двум основным разнонаправленным процессам – фрагментации ареалов и сокращению численности популяций части аборигенных видов при одновременном расселении и повышении фитоценотической роли другой части аборигенных видов (апофитов) и внедрению в состав флоры адвентивных видов, причем последний явно преобладает.

199 встречающихся в Карелии видов нуждаются в различных мерах охраны и внесены в Красную книгу Республики Карелия (2007); 20 из них охраняются в Российской Федерации. Следует отметить, что в течение последнего десятилетия повторно были обнаружены считавшиеся исчезнувшими (Красная книга..., 1995) *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Ophrys insectifera*, *Minuartia verna* и *Aster sibiricus* (что лишней раз подтверждает известную максиму «Нет видов исчезнувших, есть виды, не найденные повторно»), многие другие считавшиеся крайне редкими, в том числе заслуживающими охраны, виды обнаружены в новых, иногда многочисленных, пунктах (и исключены из новой редакции Красной книги).

Исследования проводились при поддержке различных фондов и организаций: РФФИ, SYKE, Tacis, Life и др., а также Президиума РАН (Программа фундаментальных исследований «Биоразнообразие и динамика генофондов»).

Литература

- Антипина Г.С. Урбановфлора Карелии. Петрозаводск, 2002. 200 с.
 Кравченко А.В. Дополнения к флоре Карелии. Петрозаводск, 1997. 60 с.
 Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск, 2007. 374 с.
 Кравченко А.В., Гнатюк Е.П., Кузнецов О.Л. Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск, 2000. 76 с.
 Кравченко А.В., Гнатюк Е.П., Крышень А.М. Антропогенная трансформация флоры в районах интенсивного лесопользования // Антропогенная трансформация таежных экосистем Европы: экологические, ресурсные и хозяйственные аспекты: Матер. междунар. науч.-практ. конф. Петрозаводск, 2004. С. 82–93.
 Красная книга Карелии. Петрозаводск, 1995. 286 с.
 Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск, 2007. 366 с.
 Крышень А.М. Растительные сообщества вырубок Карелии. М., 2006. 262 с.
 Кучко А.А., Белоусова Н.А., Кравченко А.В. и др. Экосистемы Валаама и их охрана. Петрозаводск, 1989. 199 с.
 Лазарева И.П., Кучко А.А., Кравченко А.В. и др. Влияние аэротехногенного загрязнения на состояние сосновых лесов северной Карелии. Петрозаводск, 1992. 52 с.
 Раменская М.Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск, 1960. 485 с.
 Раменская М.Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.
 Тимофеева В.В. Флора малых городов южной Карелии (состав, анализ). Дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2005. 368 с.
 Флора европейской части СССР. Л., 1974. Т. I. 404 с.
 Linkola K. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in der Gegenden nördlich vom Ladogasee // Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 1916. Т. 45. № 1. 424 s.
 Mela A.J., Cajander A.K. Suomen kasvio. Helsinki, 1906. X + 68 + 764 s.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОР ВЫСШИХ СИНТАКСОНОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОГО МАКРОСКЛОНА ИКАТСКОГО ХРЕБТА (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) ПО ВЫСОТНОМУ ГРАДИЕНТУ

Кривобокков Л.В.

Улан-Удэ, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Икатский хребет является составной частью крупной орографической области – Саяно-Байкальского станового нагорья. Рельеф исследуемой территории эрозионно-денудационный, с высотами 550–1450 м над у. м. Район расположен в суббореальном биоклиматическом поясе и в восточносибирском (резко континентальном) биоклиматическом секторе (Назимова, 1998). Климатические показатели изменяются с увеличением абсолютной высоты. Среднегодовая температура воздуха понижается от подножия хребта (-2,6°C) к вершинам (-6,7°C), сумма осадков, напротив, возрастает (с 330 мм до 620 мм в год). Почвенные комбинации в основном составляют черноземные почвы горных степей и длительно сезонно-мерзлотные дерново-лесные почвы лесостепного пояса. В горно-таежном поясе распространены многолетнемерзлые подбуры и дерново-подзолистые почвы.

Смена растительных сообществ по склону хребта подчинена законам высотной поясности. Нижние части склонов занимают степи класса *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. 1986, объединенные в 3 ассо-