

генной нагрузкой на экосистемы острова, так и со значительной опресненностью вод Невской губы. В результате деятельности человека из состава флоры исчезли многие виды растений, ранее указывавшиеся для побережий и приморских болот Котлина, в частности: *Spergularia marina*, *Carex mackenziei*, *C. glareosa*, *Blysmus rufus*, *Tripolium vulgare*, *Eleocharis parvula*. Однако, несмотря на значительную нарушенность природных комплексов, на о-ве Котлин сохранились и естественные биотопы, в составе которых встречаются многие редкие на Северо-Западе Европейской России аборигенные виды растений, например, балтийский эндемичный вид *Alisma wahlenbergii*, *Tillaea aquatica*, *Najas tenuissima*, *Senecio paludosus*, *Persicaria mitis*. Последние три вида не обнаружены на других российских островах Балтийского моря.

В целом основными чертами флоры российских островов Балтийского моря являются: высокое видовое богатство, значительная роль приморских видов, в том числе ряда балтийских и фенноскандско-балтийских субэндемичных и эндемичных видов, а также наличие многих видов растений, находящихся здесь на границе своего ареала (75 видов).

В ближайшие несколько лет планируется завершить флористические исследования на многочисленных островах Выборгского залива; создать обобщающую сводку по флоре сосудистых растений, произрастающих на российских островах Балтики, и провести сравнительный анализ изученных островных флор.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 05-04-49658, 05-04-63009), Министерства окружающей среды Финляндии, Российского Комитета по науке и высшей школы Санкт-Петербурга (грант PD04-1.4-30) и Фонда содействия отечественной науке (2006–2007), Санкт-Петербургского научного центра РАН.

Литература

- Глазкова Е.А. Флора островов восточной части Финского залива: состав и анализ / Ред. Р.В. Камелин. СПб., 2001. 348 с.
- Глазкова Е.А. Флористические находки на островах и северном побережье Финского залива // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 7. С. 1182–1187.
- Глазкова Е.А. Некоторые итоги изучения флоры островов северной части Финского залива (Ленинградская область) // Тр. КарНЦ РАН. Серия Б: Биогеография Карелии. 2005. Вып. 7. С. 31–35.
- Глазкова Е.А. *Beta maritima* (Chenopodiaceae) – новый вид для флоры России // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 1. С. 34–45.
- Глазкова Е.А. Дополнение к флоре островов северной части Финского залива (Ленинградская обл.) // Новости систематики высш. раст. СПб., 2007. Т. 39. С. 280–306.
- Глазкова Е.А., Глазков П.Б. Таинственный архипелаг в Финском заливе // Природа. 2007. № 1. С. 55–66.
- Глазкова Е.А., Гусарова Г.Л. Заметка о *Euphrasia salisburgensis* Funck s.l. (Scrophulariaceae) с островов Финского залива // Новости систематики высш. раст. СПб., 2006. Т. 39. С. 226–228.
- Глазкова Е.А., Цвелёв Н.Н. О некоторых редких и критических видах растений с острова Котлин (Финский залив) // Новости систематики высш. раст. СПб., 2006. Т. 38. С. 252–271.
- Глазкова Е.А., Цвелёв Н.Н. Сосудистые растения // Природная среда и биологическое разнообразие архипелага Безровые острова (Финский залив). СПб., 2007. С. 140–186, 188–190.

АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОР ЗОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ЛЕСА НА ТЕРРИТОРИИ КАРЕЛИИ

Гнатюк Е.П.¹, Богданов А.В.², Геникова Н.В.², Крышень А.М.²

¹Петрозаводск, Петрозаводский государственный университет

²Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

В иерархии естественных флор на внутриландшафтном уровне в качестве наименьшей величины была выделена парциальная флора микроэктопа (Юрцев, 1982), представляющая собой, по сути, флору фитоценоза. Объединения списков видов экологически и структурно сходных фитоценозов определенной территории рассматриваются как ценофлоры (Юрцев, Камелин, 1987, 1981) и могут анализироваться по тем же показателям, что и региональные флоры (Седельников, 1987; Дидух, Фицайло, 2002; Методы., 2005 и др.).

С целью разработки динамической классификации лесов Восточной Фенноскандии нами проведены исследования изменчивости видового состава сообществ в зависимости от типа лесорастительных условий (типа леса) и возрастной стадии. Основной вопрос этих исследований можно сформулировать следующим образом: отражает ли объединенный видовой состав однотипных сообществ (ценофлор) стадии развития сообществ в различных экотопах.

В большинстве случаев вопрос определения типа лесорастительных условий не вызывает затруднения и определяется по комплексу признаков почвы, древостоя и напочвенного покрова. Ф.С. Яковлев и В.С. Воронова (1959) выделяли для Карелии 26 типов коренных лесов. Нами для плакорных местообитаний определено семь типов лесорастительных условий (Крышень, 2006). В данном материале представлен анализ только

пяти наиболее распространенных из них: сосняка лишайникового (СЛ), сосняка брусничного (СБ), сосняка черничного (СЧ), ельника черничного (ЕЧ) и ельника кисличного (ЕК) (последний оставлен нами в анализе несмотря на явно недостаточное количество материала по некоторым возрастным стадиям, что в целом связано с ограниченным распространением ельников кисличных в Карелии).

Система деления древостоев на возрастные категории, разработанная в лесоводстве, носит условный характер и во многом определяется экономическими характеристиками. Для разных пород, типов леса, географических районов принимаются различные возрастные группы леса (см., например, Нестеров, 1954). Мы для целей классификации, основываясь на уже проведенных исследованиях, условно все лесные сообщества разбиваем на три – четыре большие группы по признакам возраста и строения древесного яруса (этапы развития сообщества). Первый этап развития лесного сообщества начинается с момента смыкания крон деревьев на вырубках. Продолжительность его зависит не только от географического положения, почвенных условий, но и от породного состава и полноты древостоя. Интенсивное отмирание деревьев в загущенных древостоях происходит в возрасте до 40–60 лет. Вслед за изреживанием древесного яруса происходят серьезные изменения в напочвенном покрове. В мохово-лишайниковом ярусе в определенных условиях лишайники сменяют зеленые мхи, черника сменяется брусникой и т. п. В молодняках с преобладанием лиственных пород в этот период может вновь возрасти обилие злаков и видовое разнообразие напочвенного покрова в целом. Изменения в напочвенном покрове, с одной стороны, закономерны, а с другой, стороны набор вариантов очень широк и определяется конкретными условиями биотопа и лесоводственными мероприятиями, если таковые проводились. Второй этап продолжается до момента возрастного отмирания части древостоя – срок жизни лиственных пород ограничен возрастом 100–120 лет. В чистых (без примеси лиственных пород) сосняках брусничных и лишайниковых этот переход не выражен. Изреживание древостоя все равно продолжается, но отмирание постепенное и зрительно сообщества сосняков на бедных сухих почвах сходны с климаксовыми сообществами уже через 100–120 лет после рубки. Массивы средневозрастных лесов в Карелии приурочены в основном к заброшенным в начале 20-го в. сельскохозяйственным землям, так как до 40–50-х гг. концентрированные рубки не были широко распространены на исследуемой территории. Этим в частности объясняется то, что описания средневозрастных СЛ и СБ отсутствуют или представлены небольшим числом – сельское хозяйство на бедных песчаных почвах не развивалось. Третий этап – спелые леса. В окнах от выпавших лиственных деревьев (если они были) появляется обильный подрост. Напочвенный покров близок по структуре к климаксовым сообществам. Четвертый этап – климаксовые и субклимаксовые леса, максимально характеризующие экотоп. Для их формирования необходима естественная смена 2–3 поколений древесных эдификаторов и характеризуются они устойчивостью ценопопуляций древесных эдификаторов, которая обеспечивается внутривидовым разнообразием.

Исходным материалом для данного сообщения послужили геоботанические описания различных возрастных стадий зональных типов леса на территории Карелии. Видовой состав сообществ определялся в пределах естественных границ выдела. Всего было использовано 230 описаний, в том числе в условиях СЛ – 18, СБ – 38, СЧ – 65, ЕЧ – 104, ЕК – 17 (базу данных см. <http://dl.krc.karelia.ru/collec.html?id=11>). Количество описаний в целом соответствует распространению, разнообразию и возрастному состоянию соответствующих типов леса на территории Карелии (Разнообразие..., 2003).

Анализ материала проводился по следующей схеме:

- объединение флористических списков однотипных описаний в условные ценофлоры;
- сравнение и оценка выделенных ценофлор по таксономическим и типологическим признакам;

Всего в ценофлорах пяти различных типов леса на разных стадиях восстановительной сукцессии было выявлено 209 видов сосудистых растений (в том числе 15 адвентивных), которые относятся к 126 родам, 50 семействам, 6 классам, 5 отделам (при широкой трактовке объема таксонов), что составляет около 15% от общего числа видов флоры Карелии. В условиях СЛ отмечено 18 видов сосудистых растений, в том числе на вырубках – 16, в молодняках – 10, климаксовых и субклимаксовых сообществах – 10. В условиях СБ отмечено 47 видов сосудистых растений, в том числе на вырубках – 33, в молодняках – 30, в средневозрастных – 30, в спелых – 15, в климаксовых и субклимаксовых сообществах – 15. В условиях СЧ отмечено 82 вида сосудистых растений, в том числе на вырубках – 47, в молодняках – 52, в средневозрастных – 49, в спелых – 22, в климаксовых и субклимаксовых сообществах – 40. В условиях ЕЧ отмечено 165 видов сосудистых растений, в том числе на вырубках – 134, в молодняках – 70, в средневозрастных – 82, в спелых – 38, в климаксовых и субклимаксовых сообществах – 28. В условиях ЕК отмечено 112 видов сосудистых растений, в том числе на вырубках 95, в средневозрастных – 47, спелых – 17 (в условиях ЕК нами не были описаны как молодняки, так и климаксовые сообщества, что связано и с историей лесопромышленного освоения территории и со слабой представленностью данного типа леса в Карелии).

В целом анализ видового богатства различных лесорастительных условий и возрастных состояний сообществ в пределах различных типов леса выявил некоторые общие закономерности. Число видов сосудистых растений максимально на ранних стадиях развития сообществ после рубки и минимально в

климаксовых состояниях, что объясняется в первую очередь разнообразием микроусловий в пределах фитоценоза и влиянием древесного яруса, возрастающим по мере его формирования (Крышень, 2006).

Сходство ценофлор по видовому составу оценивалось с помощью коэффициента Жаккара. Его значение варьировало от 0,05 (сходство климаксового СЛ и вырубки ЕЧ) до 0,82 (сходство климаксового сообщества и молодняка в условиях СЛ). Анализ сходства ценофлор выявил, что климаксовые сообщества в различных типах леса отличаются достаточно сильно (значение коэффициента не превышает 0,45), что указывает на достаточно серьезную роль экотопического отбора видов сосудистых растений. Наименьшая изменчивость видового состава, как впрочем, и наименьшее число видов, наблюдалось в условиях СЛ и СБ, здесь достаточно жесткие условия экотопа определяют небольшой набор сосудистых растений (главным образом таежных кустарничков), который меняется незначительно даже при таком серьезном вмешательстве человека как рубка леса.

Вырубки ЕЧ и ЕК самые богатые видами (134 и 95 соответственно) и по результатам анализа сходства видовых списков наиболее «удалены» от других ценофлор. Снятие пресса древесного яруса и увеличенное деятельностью человека разнообразие условий произрастания, а также дороги, способствующие быстрому распространению видов приводят к тому, что на вырубках наряду с типичными лесными поселяются виды других эколого-ценотических групп (Крышень, 2006).

Географическая структура ценофлор представлена 7 широтными и 5 долготными фракциями. Широтный спектр геоэлементов характеризуется заметным преобладанием (67–78%) зональных бореальных видов. Суммарная доля северных широтных элементов (гипоарктических, гипоарктобореальных и гипоарктоальпийских) составляет от 22% в СЛ до 2% в ЕЧ. Суммарная доля южных элементов (бореально-неморальных и неморальных) составляет 11–19%. Отметим, что южные виды полностью отсутствуют в СЛ и СБ. Из долготных фракций наибольшим числом видов представлены циркумполярная (30–40%) и евразийская (20–30%). Анализ географической структуры ценофлор в данном случае просто отражает закономерности распространения исследуемых типов леса в системе широтно-долготных координат и в целом подтверждает правильность выделения типов экотопов.

Эколого-ценотическая структура ценофлоры должна наиболее четко из всех типологических характеристик указывать на положение сообщества в пространственно-временных координатах. При этом, если специфичность объединенных видовых списков различных экотопов ожидаема, то изменчивость ценофлор различных возрастных состояний (этапов развития) в пределах одного экотопа пока в достаточной степени не исследована. Из 12 эколого-ценотических групп, выделенных М.Л. Раменской (1983), в лесных ценофлорах Карелии представлены 10 (по понятным причинам отсутствуют тундровые и приморские виды). В рамках данной публикации нет возможности представить все результаты этого раздела анализа, мы отметим лишь некоторые общие закономерности. Разнообразие эколого-ценотических групп увеличивается от наиболее бедных условий к богатым (6 – в СЛ, 6 – в СБ, 8 – в СЧ и ЕК, 10 – в ЕЧ) и как правило уменьшается с возрастом сообщества (СЛ: вырубки – 6, молодняки – 4, климакс – 3; СБ: вырубки – 5, молодняки – 6, средневозрастные – 4, климакс – 4; СЧ: вырубки – 8, молодняки – 7, средневозрастные – 5, климакс – 5; ЕЧ: вырубки – 10, молодняки – 7, средневозрастные – 8, климакс – 5; ЕК: вырубки – 8, средневозрастные – 6, спелые – 4). Увеличение разнообразия эколого-ценотических групп на ранних этапах развития сообщества происходит за счет болотных, луговых и даже прибрежно-водных, благодаря тому, что на вырубках часто идут процессы вторичного заболачивания, а иногда и образуются длительно непересыхающие водоемы. С восстановлением древесного яруса условия увлажнения нормализуются и уже на этапе молодняков эти виды, как правило, «уходят» из сообщества.

Сходные закономерности обнаружены и при сравнительном анализе ценофлор по составу фитоценотических групп, выделенных по Н.Н. Цвелёву (2000). Все виды отнесены к 30 различным ценотическим группам. В целом преобладают лесные (19–33%) и опушечно-лесные (17–30%) виды. Кроме того, заметны болотно-лесные виды (5–11%) и опушечно-луговые (2–15%). Наибольшее разнообразие ценотических групп представлено в условиях ЕЧ, что объясняется широким распространением этого типа леса.

Таким образом, анализ ценофлор зональных типов леса показал, что их структура отражает как экотопические особенности, так и возрастные изменения сообществ. Несоответствия структур некоторых ценофлор выявленным закономерностям могут быть объяснены различным числом описаний для различных синтаксонов, что в свою очередь, является отражением реальной ситуации – история освоения территории и развития лесной промышленности обуславливает неравномерное распределение различных возрастных состояний в различных лесорастительных условиях. В целом же можно говорить о том, что методы сравнительной флористики применительно к ценофлорам могут использоваться для подтверждения объективности выделенных по экотопическим и возрастным признакам синтаксонов.

Исследования проводились при поддержке РФФИ (02-04-48467, 06-04-48599).

Литература

- Дидух Я.П., Фицайло Т.В. Ценофлоры Киевского плато. Систематическая и экологическая структуры // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 6. С. 41–59.
- Крышень А.М. Растительные сообщества вырубок Карелии. М., 2006. 264 с.
- Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубок Карелии). Уч.-метод. пособие / Е.П. Гнатюк, А.М. Крышень. Петрозаводск, 2005. 68 с.
- Нестеров В.Г. Лесоводство. М., 1954. 215 с.
- Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды / Ред. А.Н. Громцев, С.П. Китаев, В.И. Крутов и др. Петрозаводск, 2003. 262 с.
- Раменская М.Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.
- Седелников В.П. Ценолитическая структура высокогорной флоры Алтае-Саянской горной области // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 128–134.
- Цвелёв Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская обл.). СПб., 2000. 722 с.
- Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87. Вып. 4. С. 3–22.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 242–266.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.
- Яковлев Ф.С., Воронова В.С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск, 1959. 190 с.

АНАЛИЗ АВТОХТОННОГО ЯДРА ФЛОРЫ МЕЛОВЫХ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Дарбаева Т.Е.

Уральск, Западно-Казахстанский государственный университет им. М. Утемисова

В пределах Северо-Западного Казахстана (СЗК) выделяются меловые возвышенности Общего Сырта (ОС) и Подуральского плато (ПП), южная часть последнего известно как Эмбенское плато (ЭП). На меловых возвышенностях СЗК отмечено 938 видов, из них 218 образуют кальцефитное ядро, в котором четко выделяется автохтонная группа, сложенная 59 видами, 43 родами и 16 семействами (табл.). Так, во флоре Общего Сырта в группу входят 16 видов, Подуральском плато – 36, Эмбенском плато – 37.

Ведущими семействами во флоре СЗК, объединяющими 53% видового состава, являются *Brassicaceae* (13 видов; 22% от общего числа), *Asteraceae* (10; 17%), *Fabaceae* (7; 11,8%), *Chenopodiaceae* (5; 8,4%), *Boraginaceae* (5; 8,4%). По видовому и родовому богатству выделяются первые три семейства, составляющие почти половину видов (47,4%). Большая часть из них выступают в качестве основных пионеров (*Crambe* – 3 вида, *Matthiola* – 3), доминантов (*Galatella* – 3), субдоминантов (*Astragalus* – 3). Состав ведущих пяти семейств автохтонной кальцефитной флоры близок к основным семействам региональных флор Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской области (Прозоровский, 1947; Коровин, 1961; Лавренко, 1962; Овчинников, 1957; Родин, 1961; Толмачев, 1970; Камелин, 1973, 1990; Сафронова, 1993, 1996).

Основу автохтонной группы образуют северотуранские виды (28 видов; 48,3%). Со смежных территорий в автохтонный комплекс идет внедрение заволжско-казахстанских (12; 20,7%), нижневолжских (6; 10,3%) и волго-уральских (1; 1,7%) видов. В ходе дальнейшего развития комплекса здесь формируются узколокальные прикаспийские (6; 10,3), мугоджарские (3; 5,2%), северо-прикаспийские (1; 1,7%) и западно-казахстанские (1; 1,7%) виды.

Арало-каспийские виды являются самыми древними (*Anabasis cretacea*, *A. eriopoda*, *Silene suffrutescens*, *Rhammatophyllum frutex*, *Lagochilus acutilobus*, *Cousinia astracanica*, *Matthiola fragrans*, *M. robusta*, *M. tatarica* и др.). В состав древней флоры происходит внедрение соседних заволжско-казахстанских (*Hedysarum razoumovianum*, *Trinia muricata*, *Echinops meyeri*, *Galatella divaricata*, *Tanacetum kittarianum* и др.), нижневолжских (*Crambe aspera*, *C. tatarica*, *Galatella trinervifolia*, *Anthemis trotzkiana* и др.) и волго-уральских (*Koeleria sclerophylla*) видов.

Также следует отметить наличие узколокальных прикаспийских (*Jurinea kirgisorum*, *Heterocaryum rigidum*, *Lappula heteracantha*, *Petrosimonia glaucescens*, *P. monandra*, *Suaeda dendroides*), мугоджарских (*Astragalus mugodsharicus*, *A. subarcuatus*, *A. temirensis*), северо-прикаспийских (*Onosma staminea*, *Lappula marginata*), западно-казахстанских (*Rubia cretacea*).

Виды, свойственные всем трем возвышенностям: *Anabasis cretacea*, *Anthemis trotzkiana*, *Echinops meyeri*, *Galatella trinervifolia*, *Matthiola fragrans*, *Saussurea salsa*, *Scabiosa isetensis*.