

Российская академия наук  
Уральское отделение  
Коми научный центр  
Институт биологии

Русское ботаническое общество  
Секция флоры и растительности

# **РАЗВИТИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ФЛОРИСТИКИ В РОССИИ: ВКЛАД ШКОЛЫ А.И. ТОЛМАЧЕВА**

*Материалы VI рабочего совещания по сравнительной флористике  
(Сыктывкар, 2003)*

Сыктывкар 2004

**Развитие сравнительной флористики в России: вклад школы А.И. Толмачева: Материалы VI рабочего совещания по сравнительной флористике (Сыктывкар, 2003). – Сыктывкар. 2004. – 198 с. (Коми научный центр УрО Российской АН).**

Сборник включает материалы VI рабочего совещания по сравнительной флористике (Сыктывкар, июнь 2003 г.). В статьях сформулированы задачи изучения флор и представлены новые подходы к определению ландшафтной и региональной активности видов, биологического и биохологического разнообразия растительного покрова, затрагиваются аспекты исторического развития флор. Серия статей посвящена анализу конкретных и парциальных флор в разных регионах России. Впервые в понятиях сравнительной флористики рассматриваются гидрофильный компонент растительности, мохообразные, лишайники и водоросли. Освещается вопрос синантропизации природной флоры. Обращает на себя внимание использование математических методов во флористических исследованиях.

Сборник предназначен ботаникам, экологам, работникам природоохранных ведомств, студентам биологических специальностей.

**Редакционная коллегия**

*С.В. Дегтева, В.А. Мартыненко, О.В. Ребристая, Б.А. Юрцев*

ISBN 5-89606-211-7

Биогеография Карелии. Петрозаводск, 2001. С. 59-64. (Тр. КНЦ РАН. Серия Б. «Биология». Вып. 2).

Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Пространственное разнообразие родовой структуры во флоре Сибири // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб., 1998. С. 34-44.

Орлова Н.И. Конспект флоры Вологодской области. Высшие растения // Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей. СПб., 1993. Т. 77. Вып. 3. 262 с.

Раменская М.Л. Луговая растительность Карелии. Петрозаводск, 1958. 400 с.

Раменская М.Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск, 1960. 485 с.

Раменская М.Л. Анализ флоры Мурманской обл. и Карелии. Л., 1983. 216 с.

Семкин Б.И. Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 149-163.

Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская обл.). СПб., 2000. 781 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.

Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л., 1984. 288 с.

Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л., 1968. 234 с.

Юрцев Б.А., Семкин Б.И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Ботан. журн., 1980. Т. 65. № 12. С. 1706-1718.

Gnatiuk E., Kravchenko A., Kryshen A. Diversity of Karelian local floras along Finnish-Russian border // Biodiversity and conservation of boreal nature. The Finnish Environment, № 485. Vantaa, 2003. P. 145-149.

Hjelt H. Conspectus Florae Fennicae. I // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 1882. Т. 5. № 1. 562 с.

УДК 581 (471.51)

В.А. Шадрин

## ПРОЯВЛЕНИЕ ЗОНАЛЬНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ЧЕРЕЗ ЕЕ ЛОКАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ

Удмуртский государственный университет

Современные флористические исследования в России не обходятся без применения метода конкретных флор (КФ), развитие которого связано с именем А.И. Толмачева (1974, 1986). Хотя из некоторых работ (Обзор..., 1894; Шмидт, Ильминских, 1982 и др.) известно, что гносеология его уходит в далекое прошлое – во времена К. Клауса, А. Декандоля и др., с приоритетом первого в разработке методов сравнительной флористики, по сути методов КФ.

Впервые на территории Удмуртии метод конкретных флор (МКФ) был апробирован в 1980 г. Под руководством Н.Г. Ильминских, предложившего автору статьи заняться изучением флоры Удмуртии методом КФ, был проработан ряд вопросов, как с максимальной отдачей и методически грамотно применить МКФ в республике. В дальнейшем это нашло отражение в наших публикациях (Ильминских и др., 1985; Ильминских, Шадрин, 1987). Однако надо заметить, что Т.П. Ефимова, в своих работах по анализу флоры Удмуртии несколько касается вопроса применения этого метода. Она рассмат-

ривает флору республики «в качестве конкретной (элементарной) флоры, характеризующей уровень богатства флор, свойственных средней полосе европейской части Союза» (Ефимова, 1965а, с. 136; 1965б, с. 105). Нами же уделяется внимание изучению одной выбранной флористической точки на протяжении всего летнего сезона: ЛФ дер. Варавай, являющейся практически географическим центром территории Удмуртии. От нее в дальнейшем и строился алгоритм методического подбора той или иной флоры для исследования равноудаленной на 1° широты и примерно на 1° долготы, как от исходной (центральной), так и от выбранных точек. Ниже, на рис. 1, они показаны в следующем порядке: ЛФ 1 – с. Люм (север), ЛФ 2 – дер. Варавай (центр), ЛФ 3 – дер. Нижний Сыръез (юг), ЛФ 4 – с. Гура (запад), ЛФ 5 – дер. Карсашур (восток). Сравнительный анализ параметров изученных ЛФ, закономерно расположенных в широтно-долготной градусной сетке Удмуртии, нами показан ранее (Ильминских и др., 1985; Ильминских, Шадрин, 1987; Шадрин, 1992,

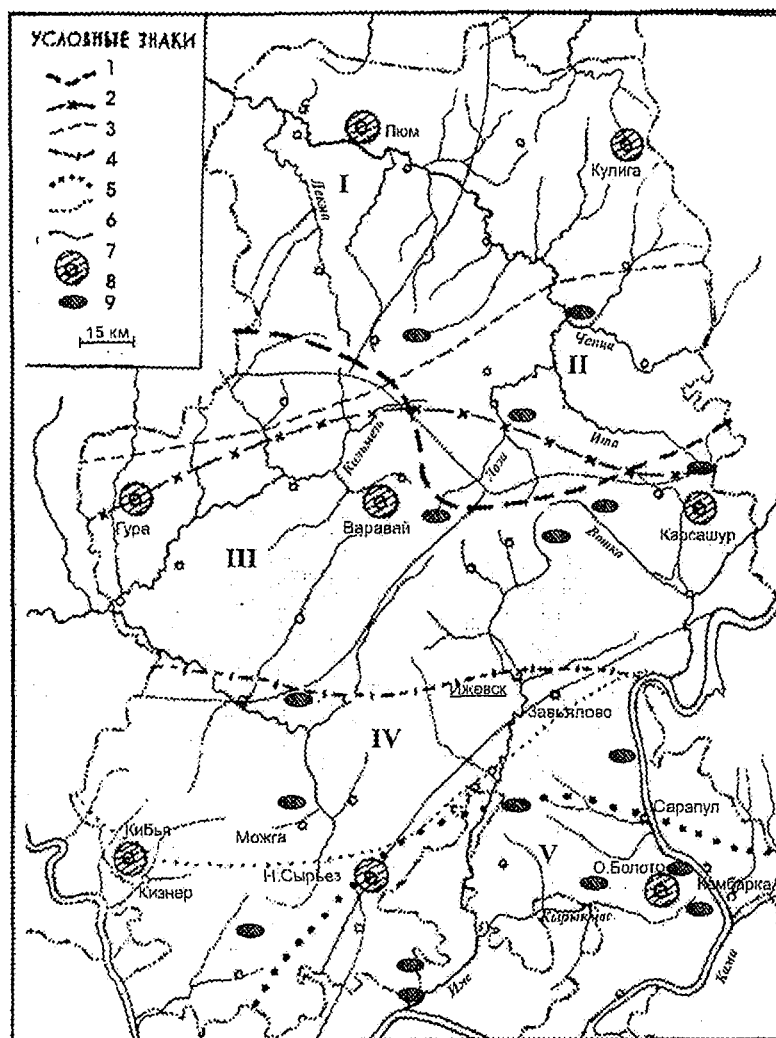


Рис. 1. Проявление зональности растительного покрова Удмуртии через локальные и другие флоры.

1 — уточненная граница подзоны южной тайги по нашим данным; 2 — граница южнотаяжных и подтаежных лесов по: Растительность... (1980); 3 — северная граница подзоны елово-широколиственных лесов с липой по А.Д. Фокину (1929); 4 — граница подзоны южной тайги по В.М. Лебедеву (1972); 5 — граница инвазий и иррадиаций подзоны северной лесостепи на основе локализации реликтовых остепненных сообществ юга Удмуртии (Шадрин, 1999); 6 — граница естественноисторического районирования лесостепной провинции по Ф.Н. Милькову (1960); 7 — границы геоботанических районов по Т.П. Ефимовой и др. (1972); I — Северо-западный, II — Центральный, III — Центрально-западный с преобладанием сосновых лесов, IV — Центральный район смешанных хвойно-широколиственных лесов, V — Юго-восточный район с явлениями остепнения; 8 — локальные флоры, исследованные и изученные за период 1980-1988 гг. (Шадрин, 1992); 9 — флоры, исследованные в последующие годы в рамках хозяйственных и других работ, дополнительно определяющие зональность растительного покрова Удмуртии.

2000). Для большей ясности изложения представленного материала стоит лишь вскользь коснуться особенностей изменения некоторых параметров наших приуральских ЛФ.

Среди «пропорций флор» (по Шмидту, 1980) во всех пяти ЛФ (особенно центральных) наблюдается близость соотношения р/с (среднее число родов в семействе), нежели в/с (число видов в семействе), что может свидетельствовать, как отмечал А.И. Толмачев (1962), об усилении ав-

тохтонного развития флор. Величины данного параметра возрастают с севера на юг, а с изменением длины резко возрастают от центральных районов Европейской России к приокеаническим и приуральским флорам. Об относительной древности изученных флор, о давней их сформированности, говорит также доминирование в них бедных и монотипных семейств и родов (по Камелину, 1973) с числом видов от пяти до одного. Роль их заметно возрастает к южной и восточной ЛФ. Интерес вызывают индексы видовой численности, полученные для пары семейств *Asteraceae/Roaceae*. Они, как заметил В.М. Шмидт (1980, с. 40), могут «свидетельствовать об изменении относительной роли семейств в географическом или экологическом аспектах». Наша работа (Шадрин, 2000) показала, что это отношение довольно высокое в ряду ЛФ 4-2-5 и, согласно работе В.М. Шмидта (1984), больше приближает эти флоры к Среднеевропейской флористической области. Вероятно, в силу этой причины в ЛФ усилены позиции термофильных семейств *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae* (по Малышеву, 1972). Их роль более заметна в южной и восточной флорах. Процент видов в десяти ведущих семействах возрастает к югу. Очевидно, по причине того, что южная флора подвержена влиянию северной лесостепи, а центральные флоры испытывают влияние не таежных, как было принято считать раньше, а подтаежных смешанно-широколиственных лесов. К тому же, здесь прослеживается межживание последних на две полосы с преимущественным участием либо хвойных, либо широколиственных видов деревьев и кустарников. Впрочем, в восточной ЛФ 5 доля видов

десяти семейств тоже растет, возможно, в силу ее более континентального положения и большего антропогенного прессинга по сравнению с другими флорами. Повышенное влияние хвойно-широколиственных лесов на центральные флоры и северного лесостепья на южную флору, подчеркивающие их промежуточное подзонально-полосное положение (своего рода экотонный эффект), является причиной высокого показателя в этих же флорах отношения однодоль-

ные/двудольные, хотя роль однодольных в них и снижена. Известно, что процент однодольных к югу уменьшается (Шмидт, 1980). В нашем случае роль однодольных, связанных с увлажненными местообитаниями, выше в северной и западной флорах. Например, от ЛФ 1 к ЛФ 2 доля их изменяется на целый процент, а не на 0.37% с каждым градусом широты, как показано В.М. Шмидтом (1977, 1980, 1981); от ЛФ 2 к ЛФ 3 доля их изменяется «даже более чем на два процента» (Ильминских и др., 1985). Возможно, отмеченная ранее тенденция для удмуртских ЛФ – увеличение процента спайнолепестных до широты около 58° с. ш. (где-то на уровне между ЛФ 1 и ЛФ 2), а не до широты 55°, как в целом в европейской части бывшего СССР (Шмидт, 1977, 1979, 1980), наблюдается из-за выше указанных причин и того факта, что между северной и центральной флорами определенно проходит ботанико-географический рубеж. В целом, анализ позволил отметить, что наши ЛФ по основным параметрам, известным для Бореальной и Среднеевропейской областей (Шмидт, 1984), тяготеют к флорам более южных широт. Особенно выделяются в этом отношении ЛФ 3 и ЛФ 5, что обусловлено их довольно близким подзональным положением. Также можно отметить, что северная ЛФ существенно отличается от таковой на юге Удмуртии. Центральные ЛФ, отличаясь от двух предыдущих, имеют некоторую общность с южной ЛФ.

Сказанное корректно подтверждается математически, с привлечением в анализ критериев сходства видового состава и систематической структуры флор. В частности, использованы коэффициенты общности Жаккара и ранговой корреляции Кендалла, как наиболее удобные в обработке полученных данных. Предоставим вниманию дендриты, где флоры расположены по наибольшему сходству их видового состава и систематической структуры (рис. 2а, б), как этого требует методика построения «максимального корреляционного пути». В левой части рис. 2а показана связь флор по положению на плоскости, в правой (б) – связь флор в пространстве по расположению на карте Удмуртии. На рис. 2а видно, что на уровне минимальной в дендрите

связи между ЛФ 3 и ЛФ 5 ( $K_j = 0.69$ ) все флоры составляют единую плеяду, т.е. наблюдается определенное сходство видового состава, что объясняется их принадлежностью к единой лесной зоне (рис. 1, рис. 2б).

При повышении уровня связи на единицу ( $K_j = 0.70$ ) дендрит на уровне слабой связи распадается надвое: отделяется ЛФ 3, что действительно отражает ее расположенность в подзоне смешанных и широколиственных лесов, где наблюдается существенное влияние подзоны северного лесостепья (назовем ее южной плеядой) и сохраняется центральная плеяда. При повышении уровня связи до  $K_j = 0.72^*$  от центральной плеяды отделяется ЛФ 1 (назовем ее северной плеядой), что объясняется расположением ее в подзоне южной тайги. На этом уровне связи проявляются, как видно из рисунка, общие зонально-подзональные черты флористического сходства в каждой из выделенных плеяд. До-

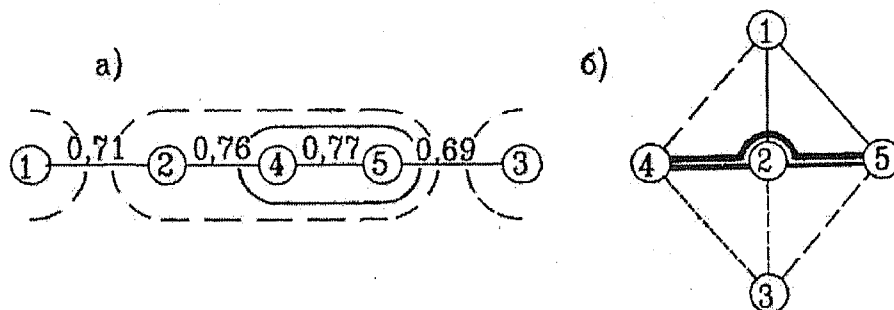


Рис. 2. Дендрит и корреляционные плеяды, отражающие степень сходства видового состава локальных флор Удмуртии: а – расположение флор на плоскости; б – расположение флор в пространстве согласно их положения на карте республики. Толщина линий указывает на силу связи между флорами. 1-5 – локальные флоры. Цифры у линий – значение коэффициента сходства Жаккара.

вольно сильные связи в центральной плеяде говорят, что между ней и южной плеядой существует некий рубеж взаимодействия. Тем не менее, в центральной плеяде самая сильная связь между ЛФ 4 и ЛФ 5, что лишний раз указывает на общность развития этих флор. К ним примыкает далее ЛФ 2, связь которой ниже. Видимо, ЛФ 2 отличается локальными особенностями, а возможно и слабовыраженным антропогенным прессингом, столь явным «в крайних ЛФ, особенно в ЛФ 5» (Шадрин, 2000). Кстати, этот факт и приближает, вероятно, ЛФ 2 не к ЛФ 5, а к ЛФ 4. Впрочем, то обстоятельство, что в центральных флорах большее участие в смешанно-широколиственных лесах принимают хвойные, по-видимому, немного смещают их к северной флоре.

При сравнении степени сходства систематической структуры ЛФ картина несколько

\* Мнение членов редколлегии в этом случае не совпадает с мнением автора, так как различия в уровне связи от 0.69 до 0.77 незначительны.

иная, но общие тенденции принадлежности к указанным выше подзональным структурам сохраняются (рис. 3). Прежде чем показать дендриты отметим: при расчете коэффициента Кендэла, позиции десяти ведущих семейств в систематических структурах были уравнены введением дополнительных семейств с рангами 11 и 12 ( $n = 12$ , а не 10). Из рис. 3а видно, что на уровне минимальной в дендрите связи ( $\tau = 0.82$ ) все ЛФ составляют также единую плеяду, т.е. обнаруживается сходство систематической структуры, что объясняется их принадлежностью к лесной зоне (рис. 1, рис. 3б).

Повышение минимальной связи резко отделяет ЛФ 1 (северная плеяда), что с большей уверенностью подтверждает принадлежность ЛФ с. Люм к северным южнотаежным флорам. Центральная плеяда в данном случае больше имеет сходство не с северной, а с южной плеядой, поскольку это одна подзональная структура подтаежных смешанно-широколиственных лесов, где большее участие принимают травянистые неморальные элементы. Но все же, при дальнейшем повышении связи, наибольшее сходство наблюдается между ЛФ 3 и ЛФ 5, ЛФ 2 и ЛФ 4. Имеет значение и степень синантропизации флор, более выраженная во флорах восточного и южного секторов Удмуртии (Шадрин, 2000). Усреднение коэффициентов корреляции, в сравнении с флорой Удмуртии (для нее  $\tau_{ср.} = 0.78$ ), лишний раз подтверждает общность ЛФ 2-5 по однородности их систематической структуры и отражает суть того, что наиболее типична для всей флоры республики систематическая структура этих флор ( $\tau_{ср.} = 0.81; 0.80; 0.80; 0.86$ ), а не северной ЛФ 1 ( $\tau_{ср.} = 0.73$ ).

Таким образом, коэффициент Жаккара в данном случае отражает зональную зависимость ЛФ, а коэффициент Кендэла лучше отражает их локальные особенности (Шадрин, 1992). И хотя КФ, как считают, не могут служить еди-

ницей районирования (Шмидт, 1980), тем не менее, отмечено, что они имеют решающее значение на более низких уровнях флоро-географического районирования (Малышев, 1973; Толмачев, 1974).

Итак, статистический анализ основных параметров ЛФ позволил вычленить северную (Люм), центральную (Гура-Варавай-Карсапур) и южную (Ниж. Сыръяз) плеяды флор, а характерные особенности сходства и различия, сложения и поведения этих и других флор в ландшафте – предположить о наиболее явном влиянии в этих районах подзоны южной тайги (северная ЛФ) и северной лесостепи (южная ЛФ). Например, районы влияния южнотаежных лесов пролегают по водоразделам рек Иты, Шарканки, Вотки, Лозы, Кильмези, Лекмы и далее по территории Кировской обл. – к верховьям р. Косы и т.д. (см. рис. 1). Можно сказать, что граница южнотаежных лесов пролегает ближе к северу Удмуртии, между северной и центральной ЛФ. Она не имеет ничего общего с той, что указывалась В.М. Лебедевым (1972) значительно южнее – на широте Ижевска. Эта граница, вероятнее всего, может пролегать еще севернее, но никак не южнее центральной плеяды флор. Последующие исследования других ЛФ и проб флор близ выделенных нами границ (для сведения эти флоры показаны на рис. 1), подтвердили правильность суждений, ибо травянистый покров в этих точках имеет явно выраженный неморальный облик. К.В. Киселева (1971, с. 128) пишет: – «практически все лесные почвоведы пришли к мнению, что ход почвообразовательных процессов ... зависит не от состава древесной, а от характера травяного покрова. Поэтому перемена мест еловых и широколиственных куртин не может изменить общих тенденций развития подзолообразовательного и дернового процессов». К тому же надо отметить, что сообщества с травянистыми неморальными видами

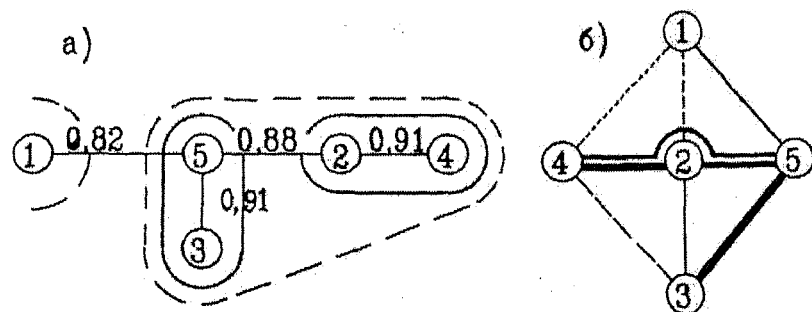


Рис. 3. Дендрит и корреляционные плеяды, отражающие степень сходства структуры ведущих по числу видов семейств локальных флор Удмуртии: а – расположение флор на плоскости; б – расположение флор в пространстве согласно их положению на карте республики. Толщина линий указывает на силу связи между флорами. 1-5 – локальные флоры. Цифры у линий – значение коэффициентов ранговой корреляции Кендэла.

в республике встречаются и много севернее указываемой нами границы южнотаежных лесов. Например, из работы В.В. Напольских (2001, с. 88) узнаем, что исследователь-этнограф Д.Г. Мессершмидт, в декабре 1726 г. проезжая по маршруту от Соликамска до Хлынова, в нашем случае от Балезино и по течению Чепцы в сторону Хлынова (ныне Кирова), указывал по правому берегу р. Чепцы, кроме пихтового, елового, березового, осинового лесов, и *липовый* (курсив мой – В.Ш.), а в словаре, составленном им, на стр. 94 нахо-

дим вяз (без указания вида), калину и др. В настоящее время выше отмеченной границы в сложных южнотаежных ельниках Удмуртии местами присутствует подрост широколиственных видов деревьев и кустарников. Как известно (Абатуров, Казанцева, 2003), при естественном развитии древостоев в зоне смешанных лесов мощным конкурентом древесных пород могут быть породы подлеска. Очевиден и вывод этих же авторов, хотя и сделанный для Подмосковья, но вполне адекватный для Удмуртии, что «именно человек на протяжении многих сотен лет поддерживает преобладание хвойных и мелколиственных насаждений. И это воздействие человека не ограничивалось одним-двумя последними тысячелетиями. ... И огонь человек использовал по крайней мере все последние 500 тыс. лет своей истории» (с. 30). По сути, та же мысль, но несколько в ином изложении, высказана О.В. Смирновой и С.А. Турубановой (2003), которые указывают, что воспроизводящее хозяйство стало причиной сокращения ареала широколиственных древесных видов. Однако из этой же работы видно (при сравнении представленных рисунков, начиная с древнего голоцена), что основной ареал широколиственных видов деревьев оставался без изменения на протяжении как минимум всего голоцена. К работам подобного рода, базирующихся на споро-пыльцевых спектрах, рекомендуется подходить с определенной долей осторожности, так как они не раскрывают истинной картины состава сообществ, вследствие переотложенности пыльцы и т.д. (Воцилко, Кожевников, 1982; Удра, 1986; Кожевников, 1995, 1996). Если взять во внимание центральную часть их ареала, показанного авторами в работе, то территория Удмуртии, вплоть до истоков рек Вятки и Камы (судя по тем же рисункам) входила и входит в него на протяжении голоцена, что говорит об относительном постоянстве климата и зональности, а также о существовании рефугиумов широколиственных видов деревьев не только в древнем голоцене, но и на протяжении всего голоцена. Собственно говоря, сохранились они с более ранних эпох. Так, в работе А.А. Величко (2002) показано существование широколиственных лесов с преобладанием дуба как компонента ландшафтной зональности в оптимуме последнего микулинского межледниковья, т.е. около 125 тыс. лет назад, на юге Удмуртии. В это время северная граница зоны широколиственных лесов проходила более чем на 500 км севернее современной (там же, с. 13). Правда, позднее уже отмечается редкое присутствие широколиственных пород на возвышенностях Русской равнины (Маркова и др., 2002). Это, впрочем, не по-

мешало существованию рефугиумов, кроме отмеченных в работе А.К. Марковой с коллегами, на территории Удмуртии, связанных с Южным Уралом и югом Среднего Урала. К слову, С.И. Коржинский (1891) считал, что, например, дубовые леса в России появились всего лишь 1500-1000 лет назад. Но известно, во всяком случае для Приуралья, на рубеже плейстоцен-голоцена, в неолите дуб, вяз, орешник встречались даже у Сыктывкара (Голдина, 1999, с. 70), и даже гораздо позднее, в эпоху бронзы (XV-IX вв. до н.э.), в Вятско-Камском междуречье полоса широколиственных лесов располагалась на 300 км севернее современной (Немкова, 1985 – цит. по: Голдина, 1999, с. 142). Подобные и другие известные факты приводят некоторых авторов к мысли, что «нет оснований подозревать какие-нибудь существенные сдвиги границ природных зон на востоке Европы за последние по меньшей мере, две тысячи лет» (Вельх, 1999, с. 267). Во всяком случае, на территории Удмуртии эта стабильность отражается в наличии травянистых неморальных видов в сложных южнотаежных ельниках. В результате влияния человека леса были уничтожены на обширных пространствах не только в подзоне южной тайги. Поэтому о девственности, особенно темнохвойных лесов (тайги), не приходится говорить и по отношению к европейской России. Существует, правда, мнение, что в северных широтах есть еще не нарушенные леса (Пахучий, 1999), а южнее, при движении на восток к Уралу, все больше наблюдается тенденция замещения, вследствие гибридизации (и не только – В.Ш.) ели сибирской (более древней, как считают) на ель европейскую (Попов, 1999). Но еще около 100 лет назад Дж. Клинге (Klinge J., 1892 – цит. по: Обзор..., 1895, с. 125) писал, что «...ель в настоящую геологическую эпоху находится в периоде интенсивной миграции с востока на запад».

Все выше высказанные соображения позволяют придерживаться того мнения, что явление южнотаежных лесов на территории Удмуртии относительно молодое и отмеченная нами граница южнотаежных и хвойно-широколиственных лесов проходит севернее, нежели указывалась ранее. Тем более это не идет в разрез с мнением ленинградских ботаников (Растительность..., 1980, с. 12). Причем на востоке Удмуртии отмеченная нами граница южнотаежных лесов практически является продолжением таковой, указываемой С.А. Овесновым (2000) и для соседней Пермской обл. Примечательно и то, что еще раньше Ю.Д. Фокин (1929) проводил близко в этих районах северную границу подзоны елово-широколиственных лесов с липой (липо-

вых раменей). Севернее ее (см. рис. 1) он указывает на существование лесов, носящих «совершенно иной, чисто таежный облик». Обозначенная нами граница совпадает и с южной границей Северо-западного и Северо-восточного геоботанических районов Удмуртии (Ефимова и др., 1972). Проводимая В.М. Лебедевым на широте Ижевска граница подзоны южной тайги не имеет под собой достаточных аргументаций. Граница, по Ю.Д. Фокину, между липовыми и орешниковыми раменами проходит значительно южнее – «в пределах Можгинского уезда ... вдоль линии Московско-Казанской ж.д. в 8-10 км севернее ее. В пределах Сарапульского округа она снова поднимается к северу и пересекает р. Каму у пристани Гольяны...» (Фокин, 1929, с. 87-88). В мотивации границы В.М. Лебедева улавливается связь с работой В.Н. Литвинова (1967). Возможно, здесь уместен компромисс, если принять ее как делящую подзону подтаежных (а не южно-таежных) лесов на полосу елово-широколиственных с преимущественным участием еловых (к северу) и широколиственно-еловых с преимущественным участием широколиственных (к югу) лесов с дальнейшим уточнением положения границы между ними. Впрочем, и она тоже совпадает с границей, отмеченной близко к этим пределам ленинградскими исследователями (Растительность..., 1980, с. 12, рис. 2). И.И. Рысин (1998), частично соглашаясь с В.М. Лебедевым, выделяет границу на основе современных ландшафтных зон (таежная и подтаежная) южнее Ижевска. В качестве основного индикатора в данном случае служат почвы и признаки суммарных активных температур воздуха, поскольку естественный растительный покров, по его мнению, претерпел существенные изменения. Однако эта граница не подтверждается флоро-геоботаническими исследованиями. Природная среда обладает высокой лабильностью и, как отмечал А.А. Величко (1980), при переходе из одного качества в другое наиболее подвижен климат, затем растительность. Вслед за ним Ю.П. Кожевников (1996, с. 22) замечает: «В любом случае изменение растительного покрова отстает от изменения климата. ... Мы получаем информацию о предыдущих этапах развития природной среды в данном регионе». Некоторыми авторами (Абатуров, Казанцева, 2003) то же отмечается для зон периодических оледенений, где «сукцессии лесной растительности ... отстают от фактического изменения климата» (с. 30). В частности, травянистый покров, как самый нижний ярус лесов, менее всего изменяется и, следовательно, переживает наступающие климатические изменения (Васильев, 1946). Следует упомянуть некорректность

выделения границы подзоны южной тайги в схеме физико-географического районирования В.И. Стурмана (1997), пытающего «спрятать» ее в долинах крупных рек северной половины Удмуртии – Кильмези, Лозы, Чепцы. Динамичность пойм рек отражается в целом на долинном составе растительного покрова, в связи с чем отметить зональные их проявления, соответствующие прилегающему плакорному ландшафту, весьма проблематично. К тому же северные элементы флоры и растительности по ним могут продвигаться далеко на юг, а южные – на север (Туганаев, 1967; Вальтер, 1974 и др.).

Что касается естественного остепнения, т.е. районов влияния северной лесостепи, а это южные территории Удмуртии, то здесь наблюдается корреляция южной ЛФ с почвенной границей, проводимой по линии Кизнер-Можга-Завьялово-Камбарка (Кузнецов, 1994). Критерием выделения этой границы служит тот факт, что к югу от нее широко распространены серые лесные и дерново-карбонатные почвы тяжелого механического состава. Заметное участие в южной флоре лесостепных видов (*Oxytropis pilosa*, *Salvia verticillata*, *Nepeta pannonica*, *Potentilla recta*, *Lathyrus pisiformis*, *Tragopogon dubius*, *T. orientalis*, *Vicia tenuifolia*, *Phlomis tuberosa*, *Phleum phleoides*, *Libanotis intermedia*, *Allium waldsteinii*, *Geranium sanguineum*, *Dracocephalum ruyschiana* и др.) и их сообществ говорит о наличии, в виде инвазий и иррадиаций, северной лесостепи (Шадрин, 1997, 2000). Об этом свидетельствуют и другие флоры южной части Удмуртии, где побывал автор (см. рис. 1) и где изредка встречаются, кроме всего прочего, *Koeleria*, *Aster amellus*, *Eryngium planum*, *Galatella rossica*, *Lathyrus tuberosus*, *Asparagus officinalis* и даже *Adonis vernalis*, впервые подтвержденный для республики относительно недавними находками В.И. Капитанова (исследователя-зоолога) в окрестностях дер. Нижнее Кечеево Малопургинского р-на. К слову сказать, основная локализация реликтовых остепненных сообществ юга Удмуртии также вписывается в канву характерного проявления упомянутой зональности, что позволяет судить о тенденциях естественного остепнения на территории республики (Шадрин, 1997, 1999, 1998, 2003). Не случайно северная граница, к примеру, на уровне лесостепной провинции, отмечается в близких пределах (см. рис. 1) (Милюков, 1960, с. 68, 109). В более ранних работах географов-почвоведов естественноисторическая граница районирования зоны проводится либо значительно севернее (Мартон, 1940, с. 96), либо чуть южнее (Качинский, 1975, с. 179, 288) упомянутой. Оче-

видно, на месте прежней степи появились большие массивы лесов, а граница между степью и лесом прошла по линии Казань–Мамадыш – севернее Сарапула (Берг, 1936). И все же тенденция естественного остепнения и отношения между лесом и степью в пределах лесостепной зоны остается практически неизменной с давних времен. Она лишь остро обозначилась в современную эпоху вследствие антропогенного остепнения. Целостное восприятие этих процессов затруднено наличием здесь полосы широколиственных лесов и выраженного антропогенного прессинга, приводящего к увеличению площади открытых пространств. В результате происходит подмена природных сообществ синантропными, что приводит, как следствие, к антропогенному остепнению.

В дополнение ко всему сказанному следует отметить, что выделенные и обоснованные нами зонально-подзональные рубежи растительного покрова Удмуртии совпадают с изотермами июля и со среднегодовыми изотермами, показанными на картах Удмуртии (Атлас Удмуртской АССР, 1974; Удмуртская АССР, 1988). Рядом с обозначенным нами подзональным положением южнотаежных лесов проходит изотерма июля  $+18.0^{\circ}\text{C}$ , а в пределах приблизительной границы между полосами елово-широколиственных и широколиственно-еловых лесов (в мотивации Литвинова и Лебедева – как граница подзоны южной тайги) проходит изотерма июля  $+18.5^{\circ}\text{C}$ . На юге изотерма июля  $+19.0^{\circ}\text{C}$  отчасти совпадает с лесостепной провинцией Ф.Н. Милькова в направлении от запада до ЛФ Ниж. Сырть, а далее, пересекая р. Иж, проходит вдоль среднего течения р. Кырыкмас. Примерно в этих же пределах показаны изолинии средних дат наступления восковой спелости теплой сельскохозяйственной культуры яровой пшеницы (Атлас Удмуртской АССР, 1974, с. 6). На южном пределе своего распространения южнотаежные леса представлены сложными ельниками (Растительность..., 1980), но и хвойно-широколиственные леса по ряду признаков вряд ли следует относить к таежной зоне, как это сделано в работе А.А. Величко (2002). По этому поводу существуют интересные исследования елово-широколиственных лесов Московской, Калужской, Смоленской Брянской областей (Киселева, 1971), где решается вопрос о зональном статусе этих лесов, в которых коренной ассоциацией климаса определена дубрава. Эту «область елово-дубовых смешанных лесов надлежит относить к зоне дубрав, в пределах которой она образует территориальную единицу, приуроченную к более холодному климату (южной границей этой области приблизительно служит июльская изо-

терма  $+18^{\circ}\text{C}$  – курсив мой, В.Ш.). Отнесение ... к зоне темнохвойных (таежных) лесов ... не подтверждается данными динамической фитоценологии» (Там же, с. 129-130). Безусловно, наши хвойно-широколиственные леса с участием липняков некогда включали в себя, а южные включают и в настоящее время ареал дуба (Горчаковский, 1968; Ареалы..., 1977; Атлас ареалов..., 1980; Смирнова, Турубанова, 2003 и др.). К сведению, дуб и орешник были известны людям давно. Например, в Приуралье прапермянам – в промежутке с середины 1 тыс. до середины 2 тыс. н.э. (Белых, 1999), а «между реками Итой и Воткой в конце XVIII в. дуб отмечался в числе главных пород строевого леса» (Денисов, 1970, с. 823). К сожалению, последнее явилось причиной сокращения площадей, занятых дубом на территории Удмуртии. И все же, приведенный факт, что южной границей смешанных елово-дубовых лесов служит изотерма июля  $+18^{\circ}\text{C}$  и указанные выше, для Удмуртии, изотермы дают повод склоняться к тому, что истинная граница южнотаежного подзонального деления растительного покрова республики проходит, вероятно, в пределах климатической изотермы июля  $+17.5^{\circ}\text{C}$ , отмечаемой севернее правобережья р. Чепцы.

Флора Удмуртии развивается на стыке нескольких ботанико-географических рубежей, где прослеживается экотонный эффект повышения видового разнообразия. Так, на севере располагаются южнотаежные леса, на юге – северное лесостепье, с запада (ближе к югу) вклиниваются полосой широколиственные леса. В свое время Г. Вальтер (1982) отметил, что только зона лиственных лесов выклинивается к востоку, достигая острием клина Урала. Центральная часть территории и области, располагающиеся чуть южнее, находятся под влиянием подтаежных лесов – подзоны смешанных и широколиственных лесов. По сути, севернее и выше развиваются елово-широколиственные леса с липой. Подобные леса еще называют «черню» или тайгой с присутствием липы (Васильев, 1946). Обобщенная ссылка на присутствие сибирских элементов во флоре Удмуртии, думается, не может служить основанием подтверждения существования тайги на ее территории.

Отмеченные тенденции наталкивают на мысль, что для Удмуртии наличие тайги, в нашем случае южнотаежных лесов, развитых прерывистой полосой лишь на севере республики, явление не совсем характерное и, по-видимому, относительно молодое. Процветание лесостепных видов лишней раз подтверждает вероятность и возможность давнего и длительного существования остепненных ландшафтов на территории

Удмуртии. В целом, во флоре наблюдается определенный тренд в сторону большей схожести с более южными (неморальными), нежели таежными флорами (Шадрин, 2003, с. 480).

### Литература

- Абатуров А.В., Казанцева Т.Н. Современная динамика и древняя история лесов Подмосковья // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2003. Т. 108. Вып. 2. С. 25-31.
- Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л., 1977. Т. 1. 164 с.
- Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М., 1980. 340 с.
- Атлас Удмуртской АССР. М., 1974. 21 с.
- Белых С.К. К вопросу о локализации прародины пермлян // Пермский мир в раннем Средневековье: Сб. науч. ст. (Archaeologia Permica. Вып. I). Ижевск, 1999. С. 245-278.
- Берг Л.С. Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР. 2-е изд., доп. Л., 1936. Ч. 1. 427 с.
- Вальтер Г. Растительность земного шара / Пер. с нем. М., 1974. Т. 2. 423 с.
- Вальтер Г. Общая геоботаника / Пер. с нем. М., 1982. 264 с.
- Васильев В.Н. Закономерности процесса смен растительности // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.-Л., 1946. Вып. 2. С. 365-406.
- Величко А. А. Палеогеография, современное состояние природной среды и прогноз // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1980. № 50. С. 12-23.
- Величко А.А. Устойчивость ландшафтной оболочки и ее био- и георазнообразие в свете динамики широтной зональности // Изв. АН. Сер. геогр., 2002. № 5. С. 7-21.
- Воицко М.Е., Кожевников Ю.П. Отражение современной растительности поверхностными споро-пыльцевыми спектрами в среднем течении р. Березовки (бассейн р. Колымы) // Ботан. журн., 1982. Т. 67, № 8. С. 1100-1111.
- Голдина Р.Д. Древняя и средневековая история Удмуртского народа. Ижевск, 1999. 464 с.
- Горчаковский П.Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала. Свердловск, 1968. 207 с.
- Денисов А.К. Северная граница ареала *Quercus pedunculata* Ehrh. в СССР и ее динамика за агрикультурное время // Ботан. журн., 1970. Т. 55, № 6. С. 815-827.
- Ефимова Т.П. Некоторые отличительные особенности флоры Удмуртии // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1965а. Т. 70. Вып. 1. С. 136-139.
- Ефимова Т.П. Отличительные особенности флоры Удмуртии // Доклады и сообщения науч. конф. физико-математ. и естеств. факультетов. Ижевск, 1965б. С. 104-114.
- Ефимова Т.П., Ложкина Н.В., Тычинин В.А., Баранов Е.И. Растительность // Природа Удмуртии. Ижевск, 1972. С. 145-201.
- Ильминских Н.Г., Шадрин В.А. Некоторые итоги изучения конкретных флор Удмуртии // Региональные флористические исследования. Л., 1987. С. 93-104.
- Ильминских Н.Г., Шадрин В.А., Шмидт В.М. Первые результаты изучения флоры Удмуртии методом конкретных флор // Вестн. ЛГУ, 1985. № 10. С. 50-57.
- Камелин Р.В. Флоро-генетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л., 1973. 356 с.
- Качинский Н.А. Почва, ее свойства и жизнь. М., 1975. 295 с.
- Киселева К.В. Динамика восточноевропейских хвойно-широколиственных лесов // Флора и растительность Европейской части СССР. М., 1971. С. 114-132.
- Кожевников Ю.П. Проблемы интерпретации споро-пыльцевых спектров в реконструкции растительного покрова // Ботан. журн., 1995. Т. 80, № 9. С. 1-19.
- Кожевников Ю.П. Растительный покров Северной Азии в исторической перспективе. СПб., 1996. 397 с.
- Коржинский С.И. Северная граница черноземно-степной области восточной полосы европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении: Ч. 2. Фитотопограф. исслед. в губ. Симбир., Самар., Уфим., Перм. и отчасти Вятской // Тр. об-ва естествоиспыт. при Имп. Казан. ун-те. Казань, 1891. Т. 22. Вып. 6. 204 с. + карта.
- Кузнецов М.Ф. Характеристика почвенного покрова и методика проведения исследований // Микроэлементы в почвах Удмуртии. Ижевск, 1994. С. 168-135.
- Лебедев В.М. Физико-географические районы // Природа Удмуртии. Ижевск, 1972. С. 297-319.
- Литвинов В.Н. О физико-географическом районировании Удмуртской АССР // Ученые записки. Пермь, 1967. Вып. 41. С. 225-258.
- Малышев Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. Л., 1972. С. 17-40.
- Малышев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Ботан. журн., 1973. Т. 58, № 11. С. 1581-1588.

- Маркова А.К., Симакова А.Н., Пузаченко А.Ю. Экосистемы Восточной Европы в эпоху максимального похолодания Валдайского оледенения (24-18 тыс. лет назад) по флористическим и териологическим данным // Докл. АН, 2002. Т. 386, № 5. С. 681-685.
- Мартонн Э. Основы физической географии. Биогеография / Пер. с франц. М., 1940. Т. 3. 379 с.
- Мильков Ф.Н. Словарь-справочник по физической географии. М., 1960. 270 с.
- Напольских В.В. Удмуртские материалы Д.Г. Мессершмидта. Ижевск, 2001. 224 с.
- Обзор ботанической деятельности в России за 1892 год. СПб., 1894. 187 с. + I-XXVI разд. паг.
- Обзор ботанической деятельности в России за 1893 год. СПб., 1895. 166 с. + I-XXI разд. паг.
- Овеснов С.А. Ботанико-географическое районирование Пермской области // Вестн. Перм. ун-та. Биология, 2000. Вып. 2. С. 13-21.
- Пахучий В.В. Девственные леса Северного Приуралья. СПб., 1999. 136 с.
- Попов П.П. Ель на востоке Европы и в Западной Сибири: Популяционно-географическая изменчивость и ее лесоводственное значение. Новосибирск, 1999. 169 с.
- Растительность европейской части СССР. Л., 1980. 429 с. + 9 с. прил.
- Рысин И.И. Физико-географическое (ландшафтное) районирование Удмуртии // Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск, 1998. С. 5-26.
- Смирнова О.В., Турубанова С.А. Формирование и развитие восточноевропейских широколиственных лесов в голоцене // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2003. Т. 108. Вып. 2. С. 32-40.
- Стурман В.И. Ландшафты Удмуртии // Геоэкологические проблемы Удмуртии: Учеб. пособие. Ижевск, 1997. С. 104-124.
- Толмачев А.И. Основы учения об ареалах: Введение в хорологию растений. Л., 1962. 100 с.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.
- Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 196 с.
- Туганаев В.В. Сравнительная географическая характеристика пойм больших и малых рек Удмуртии // Географ. сб.; Казан. ун-т, 1967. Вып. 3. С. 77-82.
- Удмуртская АССР: справочная общегеографическая карта на одном листе М 1:600 000. М., 1988.
- Удра И.Ф. О восстановлении смен растительного покрова в четвертичном периоде // Ботан. журн., 1986. Т. 71, № 8. С. 1043-1049.
- Фокин А.Д. Краткий очерк растительности Вятского края // Вятский край: В помощь учителю. Вятка, 1929. С. 86-105.
- Шадрин В.А. Закономерности синантропизации локальных флор (на примере Удмуртии): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1992. 17 с.
- Шадрин В.А. Природное остепнение в свете флорогенеза Удмуртии // Проблемы межэтнических взаимодействий в сопредельных национальных и административных образованиях (на примере Среднего Прикамья): Тез. докл. конф. Сарапул, 1997. С. 39-41.
- Шадрин В.А. Зональность растительного населения Удмуртии как отражение центров сохранения и распространения реликтов // Удмуртия накануне третьего тысячелетия: Тез. докл. науч.-практич. конф. (Ижевск, март 1998 г.). Ижевск, 1998. Часть 2. С. 65-67.
- Шадрин В.А. Обогащение флоры Удмуртии: миграции, локализации, предпосылки и условия // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биол. разнообраз. Удм. респ., 1999. Вып. 2. № 5. С. 13-33.
- Шадрин В.А. Флористические параметры в оценке синантропизации флоры // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. Материалы V раб. совещ. по сравнит. флористике. Ижевск, 1998. СПб., 2000. С. 288-300.
- Шадрин В.А. Историческая обусловленность зонального характера растительного покрова Удмуртии // Ботанические исследования в азиатской России: Материалы XI съезда РБО (18-22 авг. 2003 г., Новосибирск-Барнаул). Барнаул, 2003. Т. 2. С. 478-480.
- Шмидт В.М. Географическая изменчивость флористических показателей на территории европейской части СССР // Проблемы ботаники и почвоведения: Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., 1977. Т. 73, № 3. С. 36-62.
- Шмидт В.М. Зависимость количественных показателей конкретных флор европейской части СССР от географической широты // Ботан. журн., 1979. Т. 64, № 2. С. 172-183.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л., 1980. 176 с.
- Шмидт В.М. Приближенное прогнозирование флористических показателей в зависимости от географической широты // Журн. общ. биол., 1981. Т. 42, № 3. С. 430-439.
- Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: Учебное пособие. Л., 1984. 288 с.
- Шмидт В.М., Ильминских Н.Г. О роли К.К. Клауса в разработке методов сравнительной флористики // Ботан. журн., 1982. Т. 67, № 4. С. 467-470.