

УДК (018) : 581.9

Б. А. Юрцев

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДА КОНКРЕТНЫХ ФЛОР¹

B. A. Y U R T S E V. SOME TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE CONCRETE FLORA METHOD

Показано, что на базе метода конкретных флор сложилось два направления в сравнительной флористике, отличающиеся не только деталями методики, но и самой трактовкой конкретных флор. Первое направление возникло в ходе интенсификации флористических исследований ранее достаточно хорошо изученных территорий; конкретная флора трактуется как минимально возможный естественный выдел флористического районирования. Второе направление развивается в ходе обследования ранее слабо изученных или совсем не изучавшихся обширных территорий Крайнего Севера и высокогорий Сибири; природные границы отдельных конкретных флор (в приведенной выше трактовке) не являются здесь предметом изучения; «площадки для выявления конкретных флор» рассматриваются как пробы флористической ситуации в данном географическом пункте. Сопоставление обоих направлений показывает, что каждое имеет свою область применения и свои нерешенные вопросы, однако второй подход более универсален, так как не предполагает непременно дискретной структуры региональной флоры и способен «работать» в условиях флористического континуума.

В 1931 г. А. И. Толмачевым (1931) впервые было введено понятие «конкретная, или элементарная, флора» (КФ), как основание нового метода изучения и сравнения флор; в работе «Флора центральной части Восточного Таймыра» (Толмачев, 1932—1935) впервые проведено детальное сравнение двух КФ Восточного Таймыра, однако основным объектом анализа являлась все же флора Таймыра как целое. Через 10 лет Толмачев (1941) опубликовал исследование, в котором дал сравнительную количественную характеристику флор разных областей; собранные им данные по числу видов сосудистых растений в различных КФ служили основой для суждения об уровне богатства сравниваемых флор.

До начала послевоенного времени применение и развитие нового метода осуществлялись главным образом образом его создателем. С последующим оживлением флористических исследований в Арктике (особенно же с 1956 г.) метод КФ был принят на вооружение сотрудниками Сектора (ныне Лаборатории) Крайнего Севера Ботанического института АН СССР (БИН). С 1960 г. он был положен в основу флористических исследований сотрудников кафедры высших растений Ленинградского университета в Псковской и отчасти в Новгородской и Архангельской областях. С середины 60-х годов этим методом работают флористы Лаборатории флоры и растительных ресурсов Сибирского института физиологии и биохимии растений СО АН СССР (СИФИБР — г. Иркутск), исследовавшие высокогорные флоры Станового нагорья и плато Путораны. В итоге за полтора-

¹ Статья написана по материалам выступлений автора на организованной комиссии по истории флоры и растительности Всесоюзного ботанического общества дискуссии «Метод конкретных флор в сравнительной флористике» (Ленинград, 6—8 апреля 1971 г.). Обзор выступлений остальных участников дискуссии можно найти в двух более ранних выпусках «Ботанического журнала» (Малышев, 1972; Юрцев, 1974).

два десятилетия в северных и высокогорных районах СССР был собран обильный материал по множеству КФ разных природных районов страны; для Псковской области и востока Большеземельской тундры проведено флористическое районирование на основе данных по КФ. В результате применения метода разными научными коллективами и в несходных природных условиях накопилось большое число теоретических и методических вопросов, которые настоятельно требовали обсуждения.

Такое обсуждение было проведено по инициативе Комиссии ВБО по истории флоры и растительности в апреле 1971 г., т. е. спустя 40 лет после опубликования основных принципов данного метода. По ряду вопросов (например, о содержании понятия «конкретная флора», о границах КФ и о площади ее выявления, и т. д.) полемика приняла весьма острый характер и показала разнообразие существующих точек зрения; обзор их можно найти в опубликованной ранее хроникальной статье (Юрцев, 1974). В своем выступлении на заключительном заседании автор предпринял попытку систематизировать высказанные во время дискуссии точки зрения; основные результаты этого сопоставления излагаются ниже.

Большинство участников дискуссии согласилось с тем, что метод КФ имеет многие важные преимущества перед традиционным маршрутным методом изучения флоры. Эти преимущества перечислялись и комментировались многими выступавшими (Юрцев, 1974); из них я считаю особенно существенными два. Важной позитивной чертой метода КФ является то, что он оперирует не со сборными флорами, а с комплексами видов, действительно обитающих совместно в рамках небольших более или менее однородных территорий (местностей); это и позволяет судить об уровне флористического богатства. Другое не менее важное методологическое достоинство заключается в следующем: впервые объектом сознательного изучения флористов стали «малые» — элементарные (далее неделимые на флористическом основании) флоры. Концентрация внимания исследователя на растительном населении ограниченных по протяженности, целостных территорий позволяет глубже изучить флору не только как сообщество, но и как систему видовых популяций, образующих ткань растительного покрова, и как экологическую систему (точнее — важную биотическую компоненту экосистемы данной территории); полнее изучить место каждого вида в этих системах, его роль в структуре и жизни растительного покрова территории; установить взаимосвязь флористических и фитоценологических закономерностей; наконец, выяснить соотношение элементарных территориальных выделов флористики, геоботаники и ландшафтоведения. Это — важный этап интенсификации флористических исследований.

Выявление КФ в сочетании с геоботаническим обследованием той же территории (при котором проводятся описание основных вариантов растительности, изучается распределение сообществ и отдельных видов в зависимости от рельефа, состава почвообразующих пород и прочих факторов) уже давно вошло в практику полевых ботанико-географических исследований в северных районах; в ряде случаев этот комплекс полевых работ дополняется также фаунистическими и почвенными исследованиями. Таким образом, метод КФ стал основой более универсального комплексного метода ботанико-географических исследований, составляющего необходимое звено в ряду экспрессивных исследований биосферы и ее крупных региональных подразделений.

Рабочая дискуссия 1971 г. отчетливо показала существование по крайней мере двух направлений в применении и развитии метода КФ. Одно из них связано с исследованиями сотрудников Лаборатории Крайнего Севера БИНа в разных частях Арктики и сотрудников Лаборатории флоры и растительных ресурсов СИНФИБРА в Становом нагорье и на плато Путорана; другое — с исследованиями флористов кафедр высших растений Ленинградского университета в Псковской и Новгородской областях и ряде других районов. Таким образом, первое направление сложилось

в ходе обследования ранее слабо изученных (или совсем не изученных), почти не измененных деятельностью человека территорий, второе — в процессе детального изучения давно уже освоенных и окультуренных территорий.

Предпосылки для обособления обеих школ были заложены уже в первоначальном определении понятия КФ и методике ее выявления. А. И. Толмачев (1931 и др.) различает понятия «конкретная флора» и «площадь, собираемая для изучения КФ»; — последняя позднее получила название «ареал-минимума» КФ; близкое понятие — «геон» Бешела (1969). КФ определена как флора всего пространства, где на участках, одинаковых по условиям, встречается одинаковый набор видов (появление на подобных же местообитаниях иного набора видов сигнализирует о переходе в район другой КФ): таким образом, речь идет о флоре элементарного района, ограниченного собственными флористическими рубежами (элементарной естественной флоре!).¹ Напротив, «ареал-минимум КФ» — типичная пробная площадь для выявления элементарной флоры, она может быть заложена на любом участке в пределах контура КФ. Понятие КФ как флоры элементарного флористического выдела и было принято на вооружение флористами Ленинградского университета при детальном флористическом районировании Псковской области, хотя на составленной ими карте показаны более крупные единицы, каждая из которых состоит из нескольких КФ (Конспект флоры Псковской области, 1970; Баранова и др., 1971). В. И. Чопик (1973) при изучении высокогорий Украинских Карпат картирует уже непосредственно КФ, понимаемые им весьма дробно.

Однако сам автор метода, работая как исследователь в пределах обширных и очень слабо изученных территорий Арктики, рассматривал изученные им КФ как выборки, по которым можно судить о флоре крупных флористических выделов в целом (например, о флоре всего Таймыра), сравнивая их подчас с весьма удаленными частями Арктики. Его не интересовали полные контуры изученных им КФ (слишком много их можно выделить на Таймыре!), он имел дело лишь с пробными площадями для их выявления. По существу, понятие КФ как флоры всего элементарного района при данном направлении исследований является чисто теоретическим представлением и не «работает»; КФ не картируются, границы их не выясняются; насколько полно состав КФ выявлен на пробной площади, не проверяется; отношение выделов КФ к элементарным единицам других видов районирования не исследуется. Практически же термин «конкретная флора» употреблялся моими коллегами и мной при сравнительно-флористических исследованиях в Северо-Восточной Азии, начатых под руководством и при непосредственном участии А. И. Толмачева, именно по отношению к флорам данных «пробных площадей», не имевшим другого, собственного названия; при этом считалось, что на пробной площади соответствующего размера КФ выявляется почти полностью. Это направление получило дальнейшее развитие в исследованиях двух названных выше научных коллективов в Арк-

¹ Естественной флорой целесообразно называть флору естественного выдела флористического районирования; флоры любых, сопоставимых по размеру и по набору фауны участков, расположенных в пределах такого выдела, должны быть более сходны между собой, нежели с флорой любого аналогичного участка вне данного выдела. Выделы флористического районирования в принципе могут не совпадать с аналогичного ранга выделами других видов природного районирования (например, комплексного физико-географического, климатического, геоморфологического, почвенного и т. д.), поэтому не все флоры естественных выделов природного районирования являются естественными флорами в указанном смысле. Так, для того чтобы рассматривать флору бассейна реки (или же хребта) в качестве естественной флоры необходимо предварительно показать, что через данный бассейн (или хребет) не проходит ни один флористический рубеж соответствующего ранга. Наличие же собственных эндемичных видов в пределах контура элементарной естественной флоры (Камелин, 1965, 1973) не является, на мой взгляд, универсальным критерием, что вполне очевидно для северных районов.

КФ как «флоры географического пункта» (точнее, флоры окрестностей данного пункта), как пробы флористической ситуации в данной точке земной поверхности («пробы флоры»). Мне кажется, что оба направления имеют право на существование, свою область применения и свои нерешенные проблемы; последние и будут обсуждаться ниже.

Конкретная флора как флора элементарного флористического выдела

Имеется несоответствие между рассмотренным выше широким определением КФ и классической методикой ее выявления. Последняя заключается в постепенном расширении сферы интенсивного флористического поиска (от базового лагеря по радиусам) до тех пор, пока прирост списка видов практически не прекратится; последнее означает, что все местообитания района КФ осмотрены в долевой повторяемости, состав КФ выявлен. Эта методика приводит к выявлению состава флоры ландшафтов (местностей) различного типа, геоботанических районов и тому подобных территориальных выделов. В пределах последних в силу того или иного сочетания в прошлом факторов, определивших рельеф и литологическую дифференциацию местности, ограничено разнообразие экотопов (фаций, фитоценозов), т. е. последние повторяются в разных комбинациях; это и устанавливается каждый раз с помощью данной методики. Соответствие КФ и флор элементарных геоботанических районов или ландшафтов (местностей) отмечалось В. Б. Сочавой (1932) и сравнительно недавно А. Н. Лукичевой и Д. Н. Сабуровым (1969). Это соответствие признает и сам автор метода (Толмачев, 1959, 1970), который пишет следующее: «В определенных случаях (при наличии разработанного для определенной территории детального геоботанического районирования) в качестве участка, флора которого подлежит учету как конкретная флора, мог бы избираться элементарный геоботанический район (Сочава, 1932)» (Толмачев, 1970: 74). Впрочем, полного совпадения выделов КФ с контурами геоботанических районов или ландшафтов (местностей) ожидать трудно хотя бы потому, что для флориста набор экотопов важнее, чем их количественные соотношения.

Следует подчеркнуть, что флористические отличия разных ландшафтов и геоботанических районов очень часто определяются неодинаковым набором местообитаний, а не различием в наборе видов на однотипных местообитаниях; поэтому, согласно определению, к одной КФ следует относить флоры нескольких соседних местностей (геоботанических районов и т. д.), если однотипные экотопы в их пределах флористически не отличаются. Таким образом, понятие КФ (если следовать определению) по своему объему намного шире понятия «флора ландшафта» или «флора геоботанического района», а ее территория охватывает ряд местностей с их флорами; последние представляют различные модификации одной КФ s. l., соответствующие разным сочетаниям эдафических, орографических и подчиненных им микро- и мезоклиматических факторов в пределах ареала данной КФ. «Общегеографические условия» (Толмачев, 1959), т. е. макроклимат и общая история растительного покрова, предполагаются едиными для всего района КФ, что определяет потенциальную возможность обитания всех видов этой флоры в пределах всего ее контура; однако этот общий флористический потенциал в пределах конкретных местностей и урочищ реализуется лишь частично (вследствие ограниченного разнообразия экотопов). Если соседние местности (в пределах ареала одной КФ s. l.) резко различаются не только по рельефу, но и по составу горных пород (например, районы выходов известняков и кислых пород), флористические отличия их бывают разительными; так, на Чукотке соседние местности, микро-районы или их фрагменты с выходами карбонатных или кислых горных

пород резко различаются по набору активных элементов флоры (иногда почти вдвое), по набору активных элементов флоры (особо активные и высокоактивные ацидофильные виды могут целиком отсутствовать на выходах карбонатных пород, а кальцефильные — на выходах кислых); наконец, они различаются не только по соотношению, но и по набору географических и географо-генетических элементов. В то же время подобные местности или микрорайоны, как и их специфические флористические комплексы, обычно многократно перемежаются и должны быть отнесены к одной элементарной единице флористического районирования. В этом случае конкретная флора в ее широком понимании, вытекающем из ее определения, приобретает сборный характер, представляя мозаику достаточно крупных, нередко весьма контрастных элементарных образований; тезис о неделимости КФ утрачивает силу. В силу сказанного представляется несомненным, что несоответствие между объемом единиц, выявляемых существующей методикой (обычно и фигурирующих в практике флористических исследований как КФ), и объемом КФ, согласно ее определению, необходимо устранить. Очевидно, объем понятия КФ следует сузить, приведя его в соответствие с существом метода КФ, а сам термин «конкретная флора» целесообразно закрепить за флорой непрерывного пространства с более или менее однородным чередованием определенных типов местообитаний (фаций) и их сочетаний (урочищ). Если при этом на всем его протяжении флористические различия однотипных местообитаний носят только случайный характер¹ (шными словами, если все это пространство целиком расположено в пределах одного элементарного флористического района — ЭФР); авторское же широкое определение КФ (с небольшим уточнением, см. ниже) следует считать определенным ЭФР. Последние на территориях с частым чередованием разных ландшафтов (местностей) обычно состоят каждый из нескольких КФ.

Даже на очень однородных по набору и распределению местообитаний территориях составов видов в однотипных местообитаниях никогда не бывает идентичным (Толмачев, 1941, и др.); только часть видов (с высокой константностью) может быть встречена на любом или почти на любом конкретном участке местообитаний данного типа; многие же, даже верные этому типу (стенотопные) виды имеют низкую константность (например, 10%, 1% или менее), и потому отсутствие их на том или ином участке (конкретном выделе фации) мало о чем говорит. Исходя из этого, ЭФР можно определить как непрерывную территорию, где флористические отличия однотипных местообитаний носят случайный и неветоризованный характер (уточнение классического определения КФ). Случайными здесь названы отличия в составе спорадических встречающихся видов (с низкой константностью), если к тому же комплексы таких видов, специфичные для противоположных частей территории ЭФР, не представляют разные географические плеяды.

Ниже термин КФ употребляется только в более узком смысле (с учетом введенного выше ограничения).

Уверенное разграничение соседних ЭФР на основе изложенного выше критерия возможно лишь в том случае, если закономерные флористические различия прослеживаются при сравнении местностей, сходных по рельефу и по литологическому составу пород. В местностях же с резко различным рельефом даже выглядящие однотипными местообитания (например, песчаные склоны одинаковой экспозиции, пойменные галечники и т. д.) обычно характеризуются значительным несходством экологических режимов, и уже одно это может быть причиной устойчивых флористических отличий данных местообитаний.

¹ И в таком виде определение КФ не является полным. Как будет показано ниже, желательно указать порядок размеров территорий КФ (минимальный размер площади), а также пороговые значения флористических отличий от других КФ; оба вопроса пока недостаточно изучены. Впрочем, само различие между местностями в наборе типов местообитаний обычно означает различия в структуре их КФ.

Флористические различия соседних ЭФР, прослеживаемые по более или менее однотипным по составу пород и рельефу местностях, могут быть менее броскими, нежели различия фациально контрастных соседних КФ одного и того же ЭФР, однако они носят общегеографический характер и существенно отличаются по своей природе и пространственной выраженности. Территории с разным макроклиматом и разной общей природной историей, даже при подчас значительном сходстве рельефа и литологии, как правило, существенно различаются не только по набору видов на однотипных фациях,¹ но и по типовому разнообразию фаций.

Трудно ожидать, что состав КФ может быть выявлен полностью на любой части ее территории (ареале-минимуме); это ожидание справедливо лишь для состава не слишком редких видов и для видов не очень редких экотопов; некоторые же флористически своеобразные экотопы встречаются далеко не в каждом конкретном контуре местности того или иного типа. Состав самых редких видов КФ систематически остается не полностью выявленным, поэтому очень трудно оценить их долю в составе флоры. Ясно, что чем больше в КФ доля редких видов и редких (флористически своеобразных) экотопов, тем большая потребуется площадь, чтобы выявить состав конкретной флоры с заданной полнотой. Размер площади выявления (ареал-минимума КФ) может сильно варьировать даже в пределах одного ЭФР в зависимости от рельефа, пестроты почв, степени нарушенности растительного покрова и т. д.

Тезис Н. А. Миняева (см. Юрцев, 1974) о том, что в полосе хвойношироколиственных лесов площадь ареала-минимума КФ на порядок выше, чем в тундровой зоне, пока остается недоказанным; и в тундровой зоне дальние маршруты — до 15—20 км — нередко дают немалый прирост списка таксонов даже в пределах довольно однородной местности (например, в случаях обнаружения редких экотопов со специфическим набором видов). При этом в условиях бедных флор прирост может составлять ощутимый процент от общего флористического списка (до 10—20% и более). По этой же причине мнение Бешела (1969) о том, что в высокой Арктике площадь геона уменьшается на порядок, едва ли может быть признано достаточно убедительным; ведь даже если КФ состоит всего из трех видов, один из которых является очень редким, обнаружение этого последнего даст прирост списка сразу на 50%. На основе анализа зависимости между числом видов и площадью Л. И. Малышев (1972) пришел к выводу, что в случае более бедных флор площадь выявления КФ увеличивается.

В основе представления о КФ как флоре естественного флористического выдела лежат допущение о более или менее дискретном характере элементарных флор. Действительно, существуют более или менее обширные пространства, однородные по составу и распределению экотопов и по их флористическому составу. Это характерно главным образом для обширных равнин и плато, и особенно для тех их частей, которые удалены от крупных природных рубежей. Однако и на равнинах — в переходных полосах между соседними крупными фитохориями (например, областями или зонами), а также на побережьях крупных акваторий — нередки случаи постепенного направленного изменения в пространстве климатических условий, набора местообитаний, состава видов, когда можно говорить о достаточно резком флористическом градиенте. То же, по-видимому, является правилом для горных цепей, например для того или иного макросклона хребта, в пределах которого при движении от гребня к подножию экологическая обстановка и набор видов постепенно и направленно изменяются даже на однотипных местоположениях. В этих условиях выделение элементарных однородных флористических контуров затруднительно или невозможно.

¹ Однотипные фации в районах с разным макроклиматом имеют несходный экологический режим. Разные участки одной КФ могут также различаться по истории растительности и микро- или мезоклимату, но эти отличия являются производными от положения участков в рельефе и от их литологических различий.

Осложнение вносит также существование геологически или географически пестрых территорий, где часто чередуются микрорайоны, резко различающиеся по набору местообитаний (фаций и урочищ!) и составу видов и нередко имеющиеся в поперечнике от нескольких сот метров до немногих километров. Часто микрорайоны разного типа чередуются, периодически повторяясь, однако некоторые из них неповторимы; подобные микрорайоны по существу представляют КФ «в миниатюре». Очевидно (до отыскания объективных критериев), следует хотя бы условиться о «нижнем пороге» площади, при которой данный микрорайон может считаться отдельной КФ; безусловно необходим также отдельный учет флоры подобных микрорайонов (в пределах общего флористического списка). С еще более сложной ситуацией мы встречаемся в тех случаях, когда общеклиматические и флористические изменения прослеживаются в пространстве не на фоне однородных в литолого-геоморфологическом отношении поверхностей, а в условиях быстрой смены в том же направлении форм рельефа и литологических комплексов; в подобных случаях в сравниваемых районах с заведомо разным макроклиматом трудно выделить однотипные местоположения, могущие служить реперами при сравнениях. Подобная картина наблюдается, например, в восточной части Чукотского полуострова, чрезвычайно пестрой в геологическом отношении, в ряде районов Охотского побережья и т. д.

Другое осложнение связано с очаговым произрастанием растений, когда даже в пределах одной местности можно выделить значительные контуры, с устойчивыми различиями по наборам видов в однотипных местообитаниях. Очаговое распределение растений, с которым флорист особенно часто сталкивается при работе в горных местностях, нередко является результатом случайностей переживания тем или иным видом (или комплексами видов) критических для них периодов прошлого в локальных рефугиумах и последующего неполного восстановления исходных позиций. На давно освоённых территориях одной из самых распространенных причин спорадического распространения многих видов и их комплексов является влияние хозяйственной деятельности человека на растительный покров. Наконец, очаговое распределение отдельных видов может свидетельствовать и о их недавнем заносе какими-либо естественными агентами в ходе незавершенного еще процесса расселения. Строгое, последовательное применение изложенного выше основного критерия для различения ЭФР (КФ согласно определению) привело бы к признанию в качестве самостоятельных ЭФР или КФ ограниченных по площади участков одной и той же местности.

Существует мнение, что границами КФ являются границы ареалов тех или иных видов (Толмачев, 1970; см. Юрцев, 1974); по как рассматривать единичные краевые местонахождения, оторванные от основной части ареала вида? Или границы островков («элементарных ареалов»), на которые распадается общий ареал многих видов с дисъюнктивным или сильно фрагментированным распространением? И насколько велики должны быть флористические различия соседних небольших территорий для того, чтобы можно было говорить о разных КФ? Достаточно ли для этого констатации устойчивых (не случайных) отличий в наборе видов в одном типе местообитаний (точнее, в одном ряду типов), или же подобные отличия должны быть установлены в большинстве типов местообитаний (если не во всех)? Может ли появление одного вида (пусть сразу во многих типах местообитаний) сигнализировать о переходе в район другой КФ (или другого ЭФР) или же изменение видового состава должно в этом случае составить ощутимую долю от общего флористического списка?

Из приведенного далеко не полного перечня нерешенных вопросов следует общий вывод о том, что понятие о КФ как флоре естественного флористического выдела содержит немало проблем, ждущих специальных методических исследований; при современном состоянии вопроса едва ли правомерно считать, как

вими» и притом еще неделимыми единицами. Соображения о «биологической равноценности» выделов КФ не могут заменить введения меры, определяющей территориальный масштаб рассматриваемых единиц (порядок величин), а также определения пороговых значений их флористических отличий. И то, и другое может быть наиболее обоснованно сделано лишь после проведения специальных методических исследований территориальной структуры флор и только отчасти — на основе обобщения уже накопленных эмпирических данных, сбор которых в случае многих КФ проводился методически недостаточно строго. Так, очень часто флористы, руководствуясь существующими представлениями о размерах площади выявления КФ, с самого начала исследований выполняют радиальные маршруты соответствующей длины; обследование прекращается после того, как прирост списка таксонов приостановился, без попытки выяснить, не могут ли еще более дальние маршруты привести к новому пополнению списка; поэтому о природных границах КФ мы знаем пока очень мало.

Заканчивая данный раздел хочется еще раз подчеркнуть, что вопрос о рациональном объеме КФ невозможно решить без проникновения в закономерности иерархической структуры растительного покрова. Между «большой конкретной флорой» (согласно первоначальному определению А. И. Толмачева), как флорой ЭФР (структурой IV порядка) и фитоценозом, или флористическим комплексом фации (структурой I порядка), находятся минимум еще два типа «структурных единиц»: парциальные флоры урочищ (структуры II порядка) и флоры местностей или геоботанических районов (структуры III порядка, которые и целесообразно считать конкретными флорами в более строгом понимании). По-видимому, территориальную структуру флоры на уровне элементарных единиц следует изучать на территориях, для которых предварительно составлены детальные геоботанические, почвенные, геоморфологические и комплексные ландшафтные карты, с последующим наполнением природных контуров разного порядка флористическим содержанием, выявлением самостоятельных флористических контуров, независимых от прочих природных границ, составлением и сопоставлением карт внутриландшафтного распределения различных видов (их эколого-ценотического, или топологияческого, ареала) и т. д. Такие работы безусловно должны проводиться в условиях стационаров и полустационаров.

Имея дело с флорами различных природных выделов одного и того же порядка («биологически равноценных», «ботанико-географически равноценных»), необходимо учитывать, что их площади могут различаться на несколько порядков (т. е. в 10—1000 и более раз), и уже одно это «топографическое неравенство» влечет за собой серьезные различия в ходе многих биологических процессов, как современных, так и относящихся к прошлому сравниваемых территорий (см. ниже). Кроме того, флора большего района при сходном характере рельефа и литологии и сопоставимом с меньшим районом числе повсеместных видов значительно превышает флору последнего в отношении разнообразия редких и других спорадически распространенных видов; состав редких растений можно выявить со значительной полнотой только тогда, когда мы охватим исследованием всю или почти всю территорию данного района.

Флора географического пункта (проба флоры)

Вторая концепция, сложившаяся на базе метода КФ, «работает» как при относительно дискретном характере элементарных флор, так и в условиях постепенного и направленного изменения флоры в пространстве (при наличии флористического градиента). Эта концепция исходит из положения о непрерывности (континууме) флоры; флоры переходных полос также представляют собой динамичные флористические системы, вполне заслуживающие названия «флора». В принципе любая

точка суши может стать центром пробной площади для выявления флористической ситуации — «пробы флоры», как это принимается Бешелом (1969 : 885) и в отношении геона («Теоретически каждая точка земной поверхности окружена своим собственным геоном»). Анализ и сравнение значительного числа таких проб, рассредоточенных в пределах исследуемой территории, позволяет проводить границы флористических выделов (фитохорий) и оценивать их ранг, определять величину флористического градиента и т. д.; через полосы с наиболее резким флористическим градиентом, очевидно, и следует проводить флористические границы. Размер пробной площади должен быть достаточным для того, чтобы выявить флористическую ситуацию в данном географическом пункте. Для этой цели идеальной является предложенная А. И. Толмачевым методика радиальных маршрутов со сгущением ходов вблизи исходной точки (базы), вплоть до сплошного поконтурного осмотра в этом месте всего разнообразия сообществ, и с разреженными рекогносцировочными ходами по периферии участка; цель их — выявить новые местообитания и обеспечить достаточную повторяемость осмотра более редких местообитаний из уже известных, а также уловить изменения флористической ситуации. Относительное постоянство размера пробной площади важно для обеспечения сравнимости ряда количественных характеристик флоры и прежде всего уровня флористического богатства, поскольку концентрация видов в рамках той или иной местности неизбежно должна выражаться через отношение числа видов к площади. Однако для определения других, еще более важных качественных и некоторых количественных характеристик (см. ниже) постоянство размеров не обязательно: чем протяженнее и плотнее радиальные маршруты, тем точнее может быть выявлена флористическая ситуация в данном пункте. Из упомянутых выше показателей, характеризующих внутреннюю структуру флоры, ее «анатомию», необходимо назвать состав разного рода флористических комплексов и их отношение к различным местообитаниям, флористический градиент и его направление, флористическое богатство и флористическую самобытность ассоциаций (каждой в отдельности и средней), соотношение в их составе константных и редких видов, позиции разных видов в растительном покрове, состав реликтовых элементов, очаговость произрастания видов и многое другое.

Радиальный тип маршрутов позволяет, исходя из одного базового лагера, заложить несколько пробных площадей возрастающего размера, например 10 км² (малая проба), 100 км² (средняя проба) и 1000 км² (большая проба),¹ а также определить эмпирическим путем площадь выявления КФ данной местности («ареал-минимум КФ»; «геон») и число видов, произрастающих на этой площади. Следует отработать технику раздельной записи результатов маршрутных исследований и нанесения полученных данных на карту для того, чтобы учесть расстояние от базы, на котором были найдены те или иные редкие виды. Как подчеркивает Малышев (1972), получение эмпирических данных по числу видов на серии площадок возрастающего размера важно для определения зависимости числа видов от площади в разных географических условиях; это же соображение легло в основу разработки оригинальной методики Р. Бешела (Юрцев, 1974).

Однако еще более важной в методологическом отношении была бы попытка установить на той же сери пробных площадей, какая минимальная площадь требуется для выявления тех или иных признаков флоры, и как изменяются различные характеристики флоры с последующим расширением исследованной площади и увеличением длительности обследования. В частности, можно думать, что такие важнейшие характеристики флоры, как ее систематическая структура (соотношение ведущих

¹ Практически исследователи флоры Исковской области выдерживали близкий к указанному (1000 км²) стандартный размер пробной площади, что и обеспечило сопоставимость их данных. Сопоставимость же данных по резко разновеликим естественным контурам является мнимой.

семейств и родов),¹ состав активных элементов (представителей классов среднеактивных, высокоактивных и особо активных видов), состав и соотношение основных географических и географо-генетических элементов флоры, их эколого-ценологическое и топологическое распределение и другие признаки, в основных чертах выявляются на площади значительно меньшей, чем 100 км² (если при этом проложен профиль через основные элементы ландшафта), а при последующем расширении обследованной площади только уточняются. С наибольшим трудом выявляется состав редких и спорадических, в том числе реликтовых, элементов флоры; процесс этот п р а к т и ч е с к и бесконечен как во времени, так и в пространственном аспектах; опыт подсказывает, что как бы долго ни проводилось обследование участка, даже самый опытный исследователь не гарантирован от серии новых, подчас весьма неожиданных находок (Смирнов, 1958).

Спорным мне кажется стремление некоторых исследователей очень сильно расширять пробную площадь с целью обязательно охватить редкие и нехарактерные для данной территории местообитания на том основании, что они полезны для сравнений с другими флорами (например, боровые пески и т. д.); все равно полного разнообразия всех мыслимых в данных «общегеографических условиях» типов местообитаний в рамках той или иной конкретной местности мы не найдем, а включение в район КФ обширных участков, неодинаковых по набору экотопов, приведет к искусственному загущиванию своеобразия флор конкретных территорий. Не следует бояться некоторого несходства или даже видимого «разнобоя» цифр, характеризующих флористическое богатство соседних КФ — это отражает только неодинаковое разнообразие и различия наборов местообитаний соседних природных районов, что очень часто можно наблюдать на пестрых по своим природным условиям территориях, таких как Чукотка (Юрцев, 1973). Гораздо важнее понять природу реально существующих различий. ЭФР, как и более крупные флористические выделы (Толмачев, 1970), должны характеризоваться серией разных КФ, возможно, внутренне более однородных. Если к тому же мы будем иметь дело не только с общими списками состава КФ, но и с наборами видов, характерных для разных типов (или рядов) местообитаний, мы почти всегда сможем найти ряды, общие для сопоставляемых флор, с тем чтобы использовать их как реперы для сравнительной оценки флористической ситуации.

Стандартизация размеров пробных площадей имеет и биологическое обоснование, так как равновеликие участки при прочих равных условиях должны характеризоваться известным постоянством интенсивности обмена генетическим материалом (через панмиксию и разное диаспор) между их краевыми частями; эта интенсивность обмена теоретически могла бы служить биологической мерой целостности данной недискретной флористической системы. Естественно предположить, что интенсивность обмена генетическим материалом очень быстро уменьшается с увеличением расстояния между краевыми точками, причем зависимость имеет не линейный, а логарифмический характер.

Биологическая целостность недискретных флористических систем любых непрерывных участков суши становится особенно реальной в исторической перспективе; она проявляется во взаимодействии, в тесной взаимосвязи между комплексами растений соседних и других близко расположенных урочищ и «микрорайонов» данной местности при перестройках ее растительного покрова на фоне флуктуаций и направленного измене-

ния климата, развития рельефа и т. д. При этом чем контрастнее условия соседних участков, тем больше возможностей для сохранения на некоторых из них реликтов и для повторного выхода их на зональную арену.

В данное время соседние участки местностей разного типа могут иметь во многом отличные наборы видов (что отражает различия в наборе экотопов), однако они постоянно «бомбардируются» диаспорами растений соседних участков, и это может иметь решающее значение при общем изменении климата. В то же время от каждого периода изменения ландшафтно-климатических условий любой элемент мозаики ландшафта получает и сохраняет то, что соответствует его экологической обстановке.

Нет оснований считать, что разные природные области и зоны коренным образом отличаются друг от друга в отношении разнообразия местообитаний — последнее во многом определяется характером рельефа и литологией, т. е. факторами, достаточно варьирующими в любой из природных зон. По своему размеру площадей, на которых с избытком выявляется основное разнообразие местообитаний в средней (по пестроте условий) местности одной зоны, по-видимому, могут быть использованы при исследованиях с аналогичной целью и в пределах других зон. Стандартизация размеров пробной площади означает при прочих равных условиях равную вероятность выявления экотопов и видов с одинаковой встречаемостью, а тем самым и возможность учета соотношения видов (и экотопов) разных классов встречаемости; эти показатели, равно как и средние флористические различия разных КФ, важно учитывать при сравнительном изучении внутренней структуры флор различных областей и провинций, зон и подзон (выше уже говорилось, что пробные площади постоянного размера нужны для выявления лишь некоторых количественных характеристик флоры).

За принятие в качестве основного размера стандартной пробной площади 100 км² можно привести следующие аргументы: 1) опыт подсказывает, что на этой площади выявляется основное разнообразие местообитаний практически любой местности или даже двух контактирующих местностей¹ и преобладающая часть состава КФ, хотя процент выявления будет варьировать в зависимости от многих обстоятельств (и сам по себе представляет важный показатель). Это делает интересным параллельное определение «геона», или «ареала-минимума» КФ; площадь его можно выражать числом площадных единиц по 100 км²; к сожалению, эмпирическое определение размеров геона представляет большие трудности и обычно не делается. Как пишет Толмачев (1970 : 74), «практика наших работ указывает, что площадь порядка 100 км² может считаться той минимальной величиной, которая отвечает представлению о природе конкретной флоры». По-видимому, независимо к сходному выводу в отношении размеров геона пришел Бешел (1969 : 885), он пишет: «В большей части умеренной зоны размеры геона, по-видимому, приблизительно равны 100 км²; по направлению к полюсам они уменьшаются. . . но число видов на площадях, превышающих территорию геона, с увеличением площади возрастает очень медленно; поэтому можно почти безошибочно считать, что число видов на всех площадях в 100 км² равно их числу в геоне». Отказ исследователей флоры Псковской области от данного стандартного размера пробной площади в пользу более крупного (700 или даже 1000 км²)² не был достаточно убедительно ими обоснован и не подкреплен соответствующими методическими изысканиями; было бы полезно привести аналогичные данные для Псковской области по пробным площадям в 100 км² и для Арктики по площа-

¹ Для того чтобы установить размер участков, на которых впервые определяется систематическая структура флоры, характерная для данного ландшафта в целом, желательнее начинать эксперимент с установления систематической структуры видовых наборов, свойственных разным ассоциациям (или типам местообитаний), переходящем к систематической структуре парциальных флор различных урочищ, далее микрорайонов и т. д.

¹ Такое ограничение пробной площади поможет выявить также флористическую специфику местностей с минимальным разнообразием фаций, где реализована лишь небольшая часть потенциального экологического спектра местообитаний мыслимого в данных «общегеографических» условиях.

² Разница между площадями 700 км² и 1000 км², по-видимому, зависит от формы пробной площади (круг радиусом 15 км или квадрат со стороной, немного превышающей 15 км × 2).

дям в 700 или 1000 км² для того, чтобы иметь возможность сравнить результаты и вывести суждение о преимуществах или недостатках пробных площадей того и другого размера; мне кажется, что увеличение размеров пробной площади в случае более богатых флор должно приводить к систематической переоценке их относительного богатства. Впрочем, определенные поправки должны быть сделаны на сильную нарушенность растительного покрова Псковской области, а также графства Беркшир (на материалах о его флоре проводил свои методические изыскания Малышев, 1972); по существу, исследователь в таких случаях вынужден реконструировать контуры природных флор по уцелевшим фрагментам естественной растительности, многократно преобразованной в результате многовековых антропогенных воздействий; возможно, это и делает целесообразным значительное увеличение размеров пробных площадей, хотя «чуткость» метода от этого неизбежно снижается; 2) при ограничении пробных площадей размерами 100 км² исчезает риск включения частей соседнего ЭФР (что вполне реально при пробных площадях в 1000 км²); в худшем случае это будет переходная полоса между двумя районами; 3) именно этот стандартный размер был предложен А. П. Толмачевым в 1931 г., и по флорам таких участков с тех пор накопился обширный сравнительный материал; 4) именно такой (или приблизительно такой) размер квадратов ныне принят во многих странах, флора которых достаточно хорошо изучена в целом, при картировании ареалов видов «сеточным методом» (по ним также накоплено огромное количество данных); при этом выбор конкретной территории, на которую приходится тот или иной квадрат, совершенно случаен. Несмотря на значительные различия между сеточным методом и методом «проб флоры», отражающие разный уровень общей флористической изученности территорий, между ними имеется и немалое сходство, в обоих случаях мы имеем дело не с естественными флористическими выделами, а с пробами флористической ситуации в разных географических пунктах — регулярными (сплошными) или выборочными; сама выборочность взятия «проб флоры» позволяет распределять их по определенной системе (см. ниже) и затем достигать высокого уровня изученности флор представительных участков. В принципе эти пробные площади могли бы планироваться как отдельные, наиболее представительные для тех или иных природных районов ячеек будущей сплошной сетки, избранные для первоочередного изучения; в свою очередь сеточный метод картирования ареалов (и флор) только выиграл бы, если бы в отдельных, сознательно выбранных ячейках стандартной сети были бы проведены детальные исследования по программе изучения КФ. Сеточный метод все чаще внедряется в практику не только ареалогических, но и флористических исследований, причем размер стандартных квадратов выбирается в соответствии с уровнем изученности территории (Баранова и др., 1974); 5) участки в 100 км² равны по площади кругу, радиус которого (несколько больше 6 км) соответствует оптимальной дальности одновременных эффективных флористических пеших маршрутов (с возвратом); 6) непосредственно задается в десятичной системе по ряду окрестностей территории изучаемых флор, территориальный масштаб явлений (так, при размере площадки 1 дм²—1 м² изучаются особи, при 100 м² — фитоценозы, и т. д.).

Выбор пунктов для проб флоры зависит от многих обстоятельств. Случайный разброс можно было бы применить при условии обеспечения множественности проб, что обычно не удается сделать. Однако случайное заложение площадей нередко зависит от возможностей попутного транспорта (аналогичная ситуация возникает при использовании данных картирования ареалов «сеточным способом»). В большинстве же случаев целесообразен сознательный выбор участков для проб флоры; наиболее эффективно сочетание больших (рекогносцировочных) маршрутных пересечений с длительными остановками в особо представительных пунктах для изучения флор пробных площадей. При достаточной контрастности местностей и их КФ, входящих в состав одного ЭФР или более

крупных единиц районирования, важно выявить в а р б р о в а н и е флористического богатства в рамках данной фитоценозы и пределы изменчивости других характеристик. Едва ли возможно изучить все КФ данной фитоценозы; по-видимому, участки следует выбирать так, чтобы в совокупности они охватили флористические комплексы всех экотопов и чтобы были выявлены наименее и наиболее богатые КФ. Если можно заложить лишь единичные пробные площади, целесообразно закладывать их на стыке двух или трех наиболее контрастных местностей; тем самым мы получаем возможность сравнить наборы видов наибольшего числа типов местообитаний в полосе контакта двух местностей в условиях одинакового макроклимата и постоянного флористического обмена; в районах с еще более сложным рельефом и пестрой литологией аналогичный спектр местообитаний иногда можно найти и в рамках одной местности. Если пробная площадь включает смежные участки двух или нескольких ландшафтов (местностей), очень важно отдельно изучать части пробной площади, относящиеся к разным местностям (и разным конкретным флорам в узком понимании), а в их пределах вести раздельную запись наборов видов отдельных микрорайонов, различных урочищ и т. д., т. е. проводить раздельную инвентаризацию п а р ц и а л ь н ы х ф л о р естественно обособленных фрагментов территории каждой КФ. Схема размещения проб зависит также от профиля, задач и масштаба исследований: при ландшафтно-геоботанических исследованиях особое значение приобретает отдельное изучение флор разных ландшафтов, при собственно флористических иногда оправдано взятие пробы на стыке нескольких ландшафтов.

В районах с вертикальной поясностью весьма искусственным приемом было бы исключение частей пробной площади, относящихся к тому или иному поясу; пробная площадь должна быть целостной, должна отражать реальное взаимодействие флористических комплексов разных поясов, а также водораздельных гребней и долин (особенно в исторической перспективе) и их многократное чередование («чересполосицу») в пространстве; однако н е о б х о д и м раздельный учет п а р ц и а л ь н ы х ф л о р разных поясов. Стремление многих исследователей изучать флоры разных поясов раздельно приводит к рассмотрению в качестве единой КФ флор нескольких изолированных фрагментов, например альпийского пояса (Чопик, 1973); это едва ли правомерно и во всяком случае противоречит одному из основных принципов районирования (пространственная целостность выделов). Малышев (см. Юрцев, 1974) считает возможным в условиях нагорий Путораны включать в одну КФ (при условии раздельной инвентаризации видов) флоры участков, относящихся к трем разным поясам — таежному, подгольцовому и гольцовому; но для южных нагорий Сибири, где флористические различия разных поясов более резки, он отрицает правомерность такого объединения. Мне кажется, что рассмотрение в качестве одной КФ флоры целостной горной территории, включающей два или несколько поясов, каждый из которых представлен одним или несколькими фрагментами, никоим образом не исключает раздельной инвентаризации, анализа и сравнения парциальных флор этих поясов (как в целом, так и их отдельных фрагментов). Наоборот, мы получим интересные возможности: сравнивать однопоясные КФ с относящимися к тому же поясу парциальными флорами 2—3-поясных КФ и с последними в целом; изучать взаимодействие флористических комплексов разных поясов в рамках одной горной местности, их вклад в общий флористический фонд данной местности; сравнивать удельный вес в КФ парциальных флор отдельных поясов с процентом площади, занимаемой тем же поясом; выявлять максимальные концентрации видов в рамках одной местности, возможные в разных зонах благодаря сложной поясной структуре растительного покрова и т. д.

Исходя из этого, оптимальная схема заложения пробных площадей в горных хребтах может быть намечена так: по одному пробному участку

на каждом макросклоне и 1 участок в гребневой части (раздельная инвентаризация парциальных флор разных поясов, выявление флористического градиента).

Проделанное выше сопоставление двух направлений, сложившихся на базе метода КФ, убеждает в том, что между ними нет резких и непреодолимых противоречий. Истоки и основные принципы у них общие, но в соответствии с некоторыми особенностями территорий, на которых развивались эти школы, акцент делается в одном случае на естественности выдела КФ, в другом — на использовании пробной площади (первоначально предназначавшейся для выявления состава КФ) в качестве универсальной пробы флористической ситуации в том или ином (в принципе — любом) географическом пункте. Вторая школа безусловно признает реальность КФ как естественных флористических выделов; выше предпринята попытка еще более конкретизировать это понятие, соотнеся его с определенными единицами иерархической структуры растительного покрова и ландшафтной оболочки крупных территорий. Однако представители данной школы чувствуют себя достаточно уверенно и там, где подобные естественные контуры выделить трудно и где флористические изменения в пространстве выражены практически непрерывно. Поэтому второе направление более универсально и по существу включает первое как широко распространенный, но все же далеко не единственный случай.

Очень близка к концепции «пробы флоры» концепция геона как «единицы определенного размера, но с неопределенными границами» (Бешел, 1969), вырезаемого из ткани флористического континуума, что в принципе можно сделать в любом географическом пункте. Но в то же время, по определению, геон — это и площадь выявления, т. е. понятие, имеющее определенный смысл лишь там, где существуют более протяженные, чем эта площадь, однородные флористические контуры, но не в условиях континуума, непрерывного флористического градиента. Концепция «пробы флоры» предполагает выявление локальной флористической ситуации с целью сопоставления ее с таковой в других (обычно в том или ином отношении представительных) географических пунктах; на основе имеющегося опыта для выявления этой ситуации исследуются достаточно протяженные участки, размеры которых одного порядка, что с позиций флористического континуума означает определенную меру целостности их флоры. Во многих случаях данные пробные площади являются площадью выявления соответствующих КФ; однако и в условиях флористического градиента анализ последнего в пределах пробной площади позволяет прогнозировать флористические изменения и за ее пределами, не говоря уже о широких возможностях для интерполяции.

До недавних пор метод КФ, предложенный еще в 1931 г., рассматривался как новинка и применялся без дополнительных методических изысканий. Приведенный в этой статье и в ранее опубликованной хронике (Юрцев, 1974) обзор нерешенных вопросов, связанных с применением данного метода, говорит о том, что постановка соответствующих методических исследований сейчас абсолютно необходима. При этом наиболее детальные исследования, по-видимому, должны проводиться в условиях полустационаров и стационаров, в тесной связи с комплексным изучением растительного покрова и экосистем обширных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

Баранова Е. В., Н. А. Мпняев, В. М. Шмидт. (1971). Флористическое районирование Псковской области на фитостатистической основе. Вестн. ЛГУ, 9. — Бешел Р. (1969). Флористические соотношения на островах Неоарктики. Бот. ж., 54, 6. — Камелин Р. В. (1965). О родовом эндемизме флоры Средней Азии. Бот. ж., 50, 12. — Камелин Р. В. (1973). Флорогенетический анализ ес-

тественной флоры горной Средней Азии. — Конспект флоры Псковской области. (1970). — Лукичев А. Н., Д. Н. Сабуров. (1969). Конкретная флора и флора ландшафта. Бот. ж., 54, 12. — Малышев Л. И. (1972). Площадь выявления флоры в сравнительно-флористических исследованиях. Бот. ж., 57, 2. — Смирнов П. А. (1958). Флора Приокско-террасного государственного заповедника. — Сочава В. Б. (1932). Высокогорная флора Дуссэ-Алпия. Бот. ж., 17, 2. — Толмачев А. И. (1931). К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие о флоре в сравнительной флористике. Ж. Русск. бот. общ., 16, 1. — Толмачев А. И. (1932—1935). Флора центральной части Восточного Таймыра. I—III. Тр. Полнар. комисс., 8, 13 и 25. — Толмачев А. И. (1941). О количественной характеристике флор и флористических областей. Тр. Сев. базы АН СССР, 8. — Толмачев А. И. (1959). Изучение флоры при геоботанических исследованиях. Полевая геоботаника, 1. — Толмачев А. И. (1970). Богатство флор как объект сравнительного изучения. Вестн. ЛГУ, 9. — Чолик В. И. (1973). Высокогорная флора Украинских Карпат. Автореф. дисс. — Юрцев Б. А. (1973). Ботанико-географическая зональность и флористическое районирование Чукотской тундры. Бот. ж., 58, 7. — Юрцев Б. А. (1974). Дискуссия на тему «Метод конкретных флор в сравнительной флористике». Бот. ж., 59, 9.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 29 IV 1974.

SUMMARY

The paper is concerned with some modern trends in the development of the concrete, or elementary, flora method proposed by A. I. Tolmatchev in 1931 and now determining the aspect of the northern and northern-temperate floristics in the U. S. S. R. Since the middle 1950-es two schools have arisen in the U. S. S. R. on the principal grounds of the method, one of them considering a concrete flora to be the smallest natural floristic subdivision of an area, and the other interpreting it as a reliable test of the floristic situation at a given locality (geographic point) and not being concerned with the natural boundaries of elementary floras. The first school is represented by the investigators of the northern-temperate European floras having been previously studied for centuries, whereas the second has been established in the process of floristic investigations in the Arctic and in the boreal high-mountain areas of Siberia having remained until present a floristic terra incognita. A comparison of the schools leads to the conclusion that each of them has its own area of application and unsolved problems of its own as well; though the second approach seems to be more universal because it does not necessarily suggest a discrete structure of regional flora and equally well works in condition of floristic continuum.