

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И УРБАНИЗИРОВАННЫХ ФЛОР В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Антипова Екатерина Михайловна

Доктор биологических наук,
Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева
katusha05@bk.ru

METHODS OF STUDYING NATURAL AND URBANIZED FLORA IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF CENTRAL SIBERIA

E. Antipova

Summary. The study of the natural flora of the northern forest-steppes of Central Siberia was based on the method of specific floras by A.I. Tolmachev (CF), which was proposed by him for the study of Arctic regions with low floristic knowledge. This method is more efficient and economical in contrast to the route method of research, has a high degree of representativeness, and, subject to a significant degree of study of flora and their approximate territorial equality, provides the principle of comparability of flora in comparative analysis. The Middle Siberian forest-steppes (Kansk, Krasnoyarsk and Achinsk) are experiencing a huge anthropogenic impact and the method of model allocations of the urbanized landscape by N.G. Ilminskikh (MV) was used to identify urban flora. The purpose of the work is to characterize the methods of studying natural and urban flora used in scientific research to identify flora in the conditions of the forest-steppe zone of Central Siberia. As a result of the study by the methods of CF and MV, information about 156 was obtained and processed.

Keywords: flora, local flora, specific flora, vegetation, plant community (phytocenosis), method of concrete flora.

Аннотация. За основу изучения природной флоры северных лесостепей Средней Сибири был принят метод конкретных флор А.И. Толмачева (КФ), который был предложен им для изучения арктических районов с низкой флористической изученностью. Данный метод более эффективен и экономичен в отличие от маршрутного способа исследования, обладает высокой степенью репрезентативности, а при условии значительной степени изученности флор и их приблизительного территориального равенства, обеспечивает принцип сопоставимости флор в сравнительном анализе.

Среднесибирские лесостепи (Канская, Красноярская и Ачинская) испытывают огромное антропогенное влияние и для выявления городских флор использовался метод модельных выделов урбанизированного ландшафта Н.Г. Ильминских (МВ). Цель работы — характеристика методов исследования природных и урбанофлор, примененных в научных исследованиях для выявления флоры в условиях лесостепной зоны Средней Сибири. В результате исследования методами КФ и МВ получены и обработаны сведения о 1566 видах сосудистых растений лесостепей, относящихся к 519 родам и 112 семействам. Около 180 видов были исключены из анализа по разным причинам.

Ключевые слова: флора, локальная флора, конкретная флора, растительность, растительное сообщество (фитоценоз), метод конкретных флор.

Введение

За основу изучения природной флоры северных лесостепей Средней Сибири был применен метод конкретных флор (КФ), который получил широкое применение во флористических исследованиях в 60-е годы прошлого столетия и дальнейшее теоретическое развитие в трудах современных ботаников [1-27].

А.И. Толмачев, одним из первых, занимался теоретическими проблемами сравнительной флористики и предложил для районов с низкой флористической изученностью метод конкретных (элементарных) флор [28-31].

Среднесибирские лесостепи (Канская, Красноярская и Ачинская) испытывают огромное антропогенное влияние и для выявления городских флор использовался метод модельных выделов (МВ) урбанизированного ландшафта Н.Г. Ильминских [32].

Цель работы — характеристика методов исследования природных и урбанофлор, примененных в научных

исследованиях для выявления флоры в условиях лесостепной зоны Средней Сибири.

Использование метода конкретных флор позволяет с максимальной полнотой проводить инвентаризацию флоры, тщательные наблюдения за распределением видов по экотопам, их поведением в различных ценозах и т.д., что значительно углубляет представления о флоре района и позволяет провести более всесторонний и разнообразный анализ. Метод МВ объединяет геоботанические, флористические и экотопологические приемы полевого исследования растительного покрова города. Модельные выделы позволяют выявить видовой состав без отрыва от их естественного произрастания и, таким образом, определить экотопологическое разнообразие парциальных флор города и полный видовой состав каждого типа экотопа. Метод модельных выделов имеет множество достоинств: высокая информативность, удобство в повторном обследовании, представительность.

Видовое богатство или количественная характеристика является неотъемлемым признаком каждой

флоры и зависит от экологических, географических, исторических и прочих факторов. Однако, сама по себе констатация количества видов той или иной территории не несет никакой информации, и даже такая характеристика как «богатство» или «бедность» флоры может быть выражена лишь при сравнении с другой флорой.

Сравнительный анализ флоры выявляет ее специфические признаки, обусловленные современными природными условиями района, устанавливает географические связи изучаемой флоры и ее место в ряду других флор, принадлежность к различным единицам схемы флористического районирования, источники и пути формирования данной флоры, особенности флорогенеза, на основе вскрытых географических закономерностей изменения состава и структуры флор. Использование данных, полученных методом конкретных флор, обеспечивает полноценное и достаточно объективное сравнение. При этом возможно решение вопросов реконструкции истории формирования флоры крупных флористических подразделений, а также прогнозирование тенденций развития. Результаты сравнения могут использоваться также для разработки оптимальной сети особо охраняемых территорий и разработки стратегических вопросов охраны флоры.

Материалы и методы

Северные лесостепи Средней Сибири — Ачинская, Красноярская и Канская расположены между 55°28'с.ш.–57°28'с.ш. и 89°–96°40'в.д. Отдельные лесостепные острова разобщены Кемчугским плато на западе, отрогами Енисейского кряжа и Восточного Саяна на востоке, занимающая полосу контакта равнинных и горных пространств. Наименьшие размеры имеет Ачинская лесостепь, наибольшие — Канская. Общая площадь островов лесостепей составляет 27,5 тыс. кв. км, непрерывная полоса вместе с окружающей их подтайгой — 54,5 тыс. кв. км.

Впервые северные лесостепи были выделены на картах растительности России С.И. Коржинским [33]. В Средней Сибири выделенный им остров лесостепей подобласти «луговых степей» протягивался сплошной узкой полосой от г. Ачинска через Красноярск за г. Канск, заканчиваясь восточнее. Несмотря на то, что на картах лесостепи были изображены не совсем точно из-за отсутствия необходимых сведений, Коржинским впервые, а впоследствии и Г.И. Танфильевым [34] был подчеркнут островной характер степей и лесостепей Средней Сибири.

Позже А.Я. Тугариновым [35], а впоследствии и Л.М. Черепнинным [36], северные лесостепи Средней Сибири рассматривались как зональное явление и были включены в отдельную ландшафтную зону. На составленной им карте «Ландшафтные зоны и внутриланд-

шафтные районы Енисейской губернии» были выделены Канский, Красноярский и Ачинский северный лесостепные районы.

По последнему флористическому районированию Сибири [6] территория входит в Алтае-Енисейскую орогемибореальную провинцию между на стыке трех тектонических структур: Западно-Сибирской низменности, Алтае-Саянской горной страны и Среднесибирского плоскогорья [37].

Для проведения сравнительного анализа флор северных лесостепей Средней Сибири было выделено и обследовано 26 локальных флор (ЛФ), изученных по единому методу конкретных флор.

В связи с экотопологической гетерогенностью КФ и эффектом флористического континуума, особое внимание обращено на локальные флоры как объект флористических исследований [12, 16, 38]. Б.А. Юрцев [39] считает, что концепция локальных флор имеет преимущества с точки зрения задач мониторинга перед таковой конкретных флор как флористически гомогенных выделов. Большинство исследователей считается, что они могут рассматриваться как пробы флоры или флористической ситуации в данной местности [13, 39]. В процессе полевых исследований мы следовали методическим рекомендациями А.И. Толмачева и Б.А. Юрцева по изучению флоры: относительное постоянство видового состава территории КФ, полнота выявления набора всех возможных типов местообитаний и неоднократное их обследование. В результате процедура выявления ЛФ проводилась в несколько этапов: а) выявление экотопического разнообразия парциальных флор (ПФ), б) выявление полного состава видов растений каждого типа экотопов (собственно инвентаризация), в) контроль за полнотой выявления и определение топографических границ данной ЛФ и т.д. Выявление полного видового состава КФ — минимальной региональной естественной флоры, определение ее площади и разграничение соседних КФ осуществляется путем заложения сети близко расположенных друг к другу проб флоры и последующего сравнительного анализа ЛФ на заключительном этапе работы. При этом КФ как естественные флористические выделы дают основу для проведения границ при флористическом районировании.

Результаты и обсуждение

Для достижения цели необходимо проанализировать и разграничить понятия сравнительной флористики, рассмотреть существующие методы исследования флоры и изучить особенности технологии полевых исследований с использованием методов КФ и выборочных проб в условиях лесостепей Средней Сибири.

Флора — понятие широкое и включает в себя совокупность видов растений, которые встречаются на данной территории, слагают все свойственные ей растительные сообщества и заселяют все типы местообитаний. Для изучения флоры необходимы различные методы [40].

Маршрутный метод предполагает исследование с помощью равномерной сети маршрутов, покрывающей территорию флоры. Во время следования по ним производят составление флористических описаний и производят гербарные сборы растений. Маршруты прокладываются таким образом, чтобы охватить наибольшее разнообразие местообитаний, а в пределах каждого из них находился бы отрезок маршрута максимальной протяженности. Наибольшее разнообразие местообитаний наблюдается в долинах крупных рек, котловинах древних озер на участках с густой овражно-балочной сетью, близ краев речных долин. Если изучается ровная территория с однородной растительностью, то маршрут планируется зигзагами и петлями, чтобы, удлиняя свой путь, не пропустить некоторые редко встречающиеся растения. При исследовании флоры лугов следует большее внимание уделять склонам оврагов и балок, в степях — склонам восточной и южной экспозиций. При наличии на территории исследования выходов коренных пород следует уделить им особое внимание. Во время движения по маршруту в полевой дневник записываются встреченные виды растений, неизвестные виды собираются в гербарий для дальнейшего определения. Записи ведутся по ходу следования, либо периодически делаются остановки с составлением подробного списка видов, после чего движение продолжается. Метод применим для исследования разных территорий, однако при использовании этого метода, собранный материал определяется тем, что «попало под руку» исследователя. В связи с этим, каждый участок пути остаётся не полностью освещённым, список флоры может охватывать составные части разных флор.

Стационарный метод обычно используется для длительного изучения флор заповедников, национальных парков, окрестностей населённых пунктов и т.п. В окрестностях выбранного стационара (обычно это контуры данных учреждений, кордоны и т.п.) закладывается сеть маршрутов, равномерно покрывающая исследуемую территорию и захватывающая все имеющиеся местообитания. При использовании стационарного метода необходимо предусмотреть периодичность посещения сети маршрутов. Флористические исследования определённой территории должны учитывать особенности её растительного покрова, смены фенологических фаз. Как можно заметить, при использовании такого метода обеспечивается наибольший уровень выявления флористического состава изучаемой территории. Но размер этой площади обычно невелик, а разнообразие местообитаний ограничено.

В рамках смешанного метода (маршрутно-стационарный или комбинированный) маршрутный и стационарный подходы методически сближаются: при увеличении плотности маршрутов при первом методе или при увеличении площади изучаемых локальных флор — при втором.

Вышеперечисленные методы не подходят для сбора статистически достоверной флористической информации на региональном уровне. Для этого необходимо, чтобы места флористических описаний были относительно равномерно (и случайно) распределены по исследованной территории, а число описаний было достаточно большим.

В методе сеточного картографирования флоры ячейки сетки имеют регулярный и независимый от природных условий характер. Это определяет случайность выбора мест исследования. А выбираемый размер ячеек сетки позволяет сделать их число достаточно большим для получения статистически достоверной информации. Основная задача исследователя при использовании метода сеточного картографирования — сделать как минимум одно флористическое описание в каждой ячейке. Это трудоёмкий процесс — на каждое описание в среднем уходит один рабочий день. Поэтому, в период планирования полевых работ, флористу следует определиться с размером ячеек, на которые он делит свою территорию исследования. Не стоит стремиться сразу же обследовать весь «квадрат». Для получения первых результатов достаточно обследовать по 1–2 небольших участка в пределах каждой ячейки. Главное достоинство этого метода в том, что при использовании современных технологий и компьютерных программ возможны обработка и анализ всей собранной информации о находках видов растений в пределах каждого квадрата. Метод используется для исследования редких видов растений, применяется при составлении Красных Книг регионов.

Метод конкретных флор был принят нами за основу изучения северных лесостепей Средней Сибири. Конкретная флора представляет собой однородную, экологически дифференцированную флору географически ограниченной территории; или же флору всего пространства, где растительные ассоциации характеризуются постоянством флористического состава [28–30]; или же постоянством состава ассоциаций на всем протяжении элементарного флористического выдела [41]. Б.А. Юрцев предложил различать флору элементарного флористического района и конкретную флору собственно (часть флоры элементарного флористического района, совокупность парциальных флор) [12, 42]. В.М. Шмидт пишет, что в зависимости от поставленной задачи «КФ следует рассматривать, с одной стороны, как элементарную естественную флористическую единицу (т.е. как генеральную совокупность...), а с другой стороны, как

выборку из состава флоры более крупного района» [10]. Вопрос о соответствии КФ флористическому выделу, в связи с различными взглядами и подходами разных флористических школ, остается на сегодняшний день весьма дискуссионным. В лесостепной зоне выявление максимум-ареала КФ дело времяземкое и малопродуктивное, так как добавление нескольких новых видов требует исследования намного больших площадей труднодоступных территорий [10]. Поэтому «в связи с экологической гетерогенностью КФ и эффектом флористического континуума» объектами флористических исследований, нами приняты ЛФ — флоры достаточно компактных территорий, представляющих основное разнообразие парциальных флор в окрестностях того или иного географического пункта и потому могущих служить пробой флористической ситуации (пробой флоры) [12, 42]; Понятия КФ и ЛФ являются разными, но тесно взаимосвязанными с объектами сравнительной флористики. Локальная флора может быть заложена на любом участке в пределах контура КФ, так как является пробной площадкой для выявления элементарной флоры. ЛФ — это репрезентативные участки КФ, ограниченные по площади и времени исследования: по В.М. Шмидту [10] — ареал-минимум КФ, по Л.И. Малышеву [1, 2] — эталонный флористический участок. Близко расположенные ЛФ могут представлять, как одну КФ, так и 2–3 различных КФ [23, 43]. Как отмечает А.И. Толмачев: «площадь порядка 100 км² может считаться той минимальной величиной, которая отвечает представлению о природе КФ» [31]. Наряду с данным утверждением стоит отметить, что «границы конкретных флор обусловлены не квадратными километрами, а биотическими и историческими факторами, действовавшими в данном районе» [7]. Таким образом, следование методу КФ заключается в тщательном изучении относительно небольшого участка, который по природным условиям более или менее однороден [1], а для обеспечения сравнимости этих флор следует руководствоваться основополагающими принципами: приблизительное равенство площадей сравниваемых территорий, их ограниченный размер и высокая степень их флористической изученности [10].

Для проведения сравнительно-флористического анализа среднесибирских лесостепей было выделено и обследовано 26 ЛФ. Участки ЛФ посещались не менее трех раз. Выбор мест обследования и закладка базового лагеря проводилась с учетом ландшафтного районирования, где ландшафты рассматриваются как территории со сходным процессом событий на протяжении геологической и климатической истории, в течение которой выработался современный состав флоры, а также на личных наблюдениях. Метод КФ заключается в постепенном расширении от базового лагеря по радиальным маршрутам территории интенсивного флористического обследования до тех пор, пока прирост списка видов не прекратится; последнее свидетельствует о достижении ареал-ми-

нимума и выявлении состава ЛФ. Путем прокладывания трансект радиусом 5–7 км (соответствующих однодневному маршруту) осуществляется наращивание площади обследования ЛФ [17, 43]. На территории северных лесостепей площадь выявления природных ЛФ составила 20–142 км², МВ урбанофлор — 62500 м² (общая площадь городов 132–338 км²). В задачу входил сбор растений со всех типов местообитаний (экотопов) в пределах данной площади в разные годы и вегетационные периоды. При достижении «мертвой зоны» — прекращения пополнения списка регистрируемых видов [10], исследование данной ЛФ заканчивалось или откладывалось на следующий полевой сезон.

Для исследования городских флор используется метод модельных выделов урбанизированного ландшафта (МВ), разработанный Н.Г. Ильминских в 1993 году [44], в сочетании с детальным маршрутно-рекогносцировочным обследованием. При разработке метода модельных выделов Н.Г. Ильминских [32] использовал совокупность методических приемов полевого исследования — геоботанический, флористический и экологический. Выбор участков МВ продиктован необходимостью полного охвата геоморфологических выделов рассматриваемой территории, фитоценологического разнообразия, особенностями антропогенной нагрузки и степени ее синантропизации. Среди требований к подбору МВ Ильминских Н.Г. называет равновеликость, форму участка в виде квадрата, ограниченность от соседних выделов, типичность для данной экономико-географической зоны города, цельность и дискретность, повторность нескольких однотипных выделов.

В рамках административных границ города закладываются модельные участки 250 на 250 м (62500 м²). В результате, в составе модельных выделов присутствуют участки из остатков интродуцированной флоры, менее всего нарушенные участки природных ландшафтов (лесопарки, степные, луговые и болотные участки) и комплексы растительности, сформировавшиеся в результате хозяйственной деятельности человека (сектора многоэтажных кварталов, гаражи, подвалы, промышленные заводские зоны, частный сектор из дачных участков и усадеб).

Методы КФ и МВ позволяют выявить наиболее полно не только видовой, но фитоценологический состав исследуемого участка, поэтому они применяются как во флористических исследованиях, так и в геоботанических.

Геоботанические описания включают полный список видов растительного сообщества с указанием их количественного участия на пробной площади. Для облегчения работы исследователя обычно описания выполняются на геоботанических бланках — заранее заготовленных формах для протокольного описания пробной площади фитоценоза. Каждое описание обязательно получает то-

пографическую привязку к местности, чтобы при желании можно было найти то место, где оно выполнялось, и характеристику экологических условий (положение в рельефе и характер местообитания), позволяющих отнести виды к определенным экологическим группам. Кроме этого, указываются некоторые характеристики видов фитоценозов — фенологическое состояние в момент сбора, ярусность и обилие [40].

Технология применения методов КФ и МВ включает 3 этапа.

Первый этап — предполевой период. В этот период необходимо выделить ландшафты по географическим и топографическим картам (ландшафтное районирование), разнообразие местообитаний. Для этого необходимо сопоставить геологические и топографические карты и выделить все местообитания в пределах ландшафта. Далее необходимо проложить флористические маршруты. Они должны охватывать все типы местообитаний и весь набор коренных и производных ассоциаций. После этого можно определить положение проб флоры — ЛФ. Порядок их размещения по территории зависит от целей исследователя. Если по одному участку — КФ нужно составить представление о флоре географического района, тогда необходимо размещать КФ на стыке нескольких ландшафтов. Если цель исследования выявить разнообразие флоры в пределах крупного района, тогда значение имеет характер границ ландшафтов. При четких границах районов пробы флоры закладываются на их стыке, в случае постепенных границ пробы флоры располагают в глубине ландшафта, так как на стыке ландшафтов ЛФ будет характеризовать переходную полосу.

Последней задачей в предполевом периоде является выбор размера участков КФ. В зонах с суровыми условиями общий состав флоры беден, поэтому охват местообитаний на участках 10×10 км позволяет собрать большинство видов флоры. В зоне с благоприятными условиями флора богаче, соответственно и площадь участка должна быть больше. В ландшафтах, сложенных однородными горными породами со слабо расчлененным монотонным рельефом, размер участка КФ может быть небольшим. Но в ландшафтах с большим разнообразием рельефа площадь выявления КФ возрастает. При слабой нарушенности естественной растительности перестройка состава растительных сообществ происходит без значительного изменения их флоры. Размер участка КФ по размеру не отличается от размера участка коренной растительности. При сильной освоенности территории естественная растительность уничтожается, как следствие состав флоры обедняется и для её выявления требуется меньшая площадь.

Второй этап — это полевые работы. Исследование включает в себя сбор гербария, составление списков ви-

дов определенных местообитаний и составление аннотированного списка всех видов, встреченных и могущих быть встреченными в исследуемом районе. Для каждого вида отмечается растительное сообщество, в котором он встречен.

Заключительным этапом является камеральная обработка материала: определение собранного материала и составление аннотированного списка всех видов ЛФ (конспекта флоры).

Полученный конспект является основой проведения анализа флоры, который проводится в 2 этапа. Первый этап включает составление таблиц распространения видов в пределах ландшафта в связи с местоположением и единицами геоботанических классификаций. Второй этап предполагает сравнение разных ЛФ и КФ, флор ландшафтов, анализ флоры по разным факторам: видовая насыщенность КФ, географический, таксономический, поясно-зональный, экологический, биоморфологический и др. анализы, статистические расчеты.

Заключение

Таким образом, региональное флористическое исследование на современном этапе предполагает использование нескольких методов: маршрутного, методов выборочных проб флоры (локальных и конкретных, модельных выделов), геоботанических описаний.

Результаты работы имеют существенное значение для осуществления задач мониторинга за динамикой растительного покрова и трансформацией флоры, для получения достоверных сведений о процессах натурализации адвентивных видов растений. Контроль за состоянием флоры может осуществляться путем краткосрочного или долговременного мониторинга. Результаты краткосрочного мониторинга на данный момент более репрезентативны. Для фундаментальных заключений, действительных для более отдаленной перспективы, необходимы наблюдения гораздо большей длительности. Долговременный мониторинг тем ценнее, чем продолжительнее период наблюдений. Изменения флоры в целом, хотя бы флоры только высших растений, охватить одному специалисту удается крайне редко. Длительные сроки наблюдений возможны при использовании ранее опубликованных данных. При таком мониторинге исключаются ошибки за счет видов, долго не развивающих генеративные и вообще надземные органы, за счет периодически появляющихся однолетников и т.п. Поэтому он необходим для контроля и планирования оптимизации среды и особенно для сохранения природных условий в бурно развивающихся районах. Здесь опыта контроля и поддержания среды в оптимальных пределах практически нет.

В результате исследования методами КФ и МВ получены и обработаны сведения о 1566 видах сосудистых растений среднесибирских лесостепей, относящихся к 519 родам и 112 семействам. Около 180 видов были исключены из анализа по разным причинам.

Собранный материал к исследованной флоре существенно пополнил состав коллекций Гербария им. Л.М. Черепнина кафедры ботаники КГПУ им. В.П. Астафьева (KRAS) и частично передан в гербарии Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (г. Новосибирск, NS), Красноярского краеведческого музея (ККМ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Малышев Л.И. Площадь выявления флоры в сравнительно-флористических исследованиях // Бот. журн. 1972. Т. 57. № 2. С. 182–197.
2. Малышев Л.И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования // Бот. журн. 1975. Т. 60. № 11. С. 1537–1550.
3. Малышев Л.И. Количественная характеристика флоры Путорана // Флора Путорана. Новосибирск: Наука, 1976. С. 163–186.
4. Малышев Л.И. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука, 1987. С. 142–148.
5. Малышев Л.И. Прогноз пространственного разнообразия и изученность флоры Сибири // Биоразнообразие: Степень таксономической изученности. М.: Наука, 1994. С. 42–52.
6. Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia. 2000. Т. 2. № 1. С. 3–16.
7. Шмидт В.М. О площади конкретной флоры // Вестник ЛГУ. Отд. биол. 1972. № 3. С. 57–67.
8. Шмидт В.М. О двух направлениях развития метода конкретных флор // Бот. журн. 1976. Т. 61. № 12. С. 1658–1670.
9. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. 175 с.
10. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 228 с.
11. Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005. 346 с.
12. Юрцев Б.А. Некоторые тенденции развития метода конкретных флор // Бот. журн. 1975. Т. 60. № 1. С. 69–83.
13. Юрцев Б.А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука, 1987. С. 47–66.
14. Юрцев Б.А. Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб.: гос. ун-т (НИИХ), 1998. 356 с.
15. Юрцев Б.А. Градиенты таксономических параметров локальных и региональных флор Азиатской Арктики // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 6. С. 1–28.
16. Юрцев Б.А., Зверев А.А., Катенин А.Е. и др. Пространственная структура видового разнообразия локальных и региональных флор Азиатской Арктики // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 11. С. 1689–1727.
17. Ребристая О.В. Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с.
18. Шеляг-Сосонко Ю.Р. О конкретной флоре и методе конкретных флор // Ботан. Журн. 1980. Т. 8. С. 300–377.
19. Водопьянова Н.С. Зональность флоры Среднесибирского плоскогорья. Новосибирск: Наука, 1984. 155 с.
20. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988. 320 с.
21. Пяк А.И., Зверев А.А. Опыт сравнительного анализа локальных флор с помощью прикладного статистического пакета BIOSTAT // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 5. С. 64–75.
22. Науменко Н.И. Флора южного Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05. СПб., 2003. 32 с.
23. Антипова Е.М. Растительность северных лесостепей Средней Сибири: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. 300 с.
24. Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. 373 с.
25. Антипова Е.М., Зубарева Е.В. Растительный покров подтайги Канской котловины (Средняя Сибирь). Красноярск: КрасГМУ: Литерапринт, 2017. 293 с.
26. Антипова Е.М., Енуленко О.В. Сосудистые растения Сыдинской и Прибайтайской степей (Красноярский край). Конспект флоры / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2019. 400 с.
27. Андреев Б.Г. О рациональности использования метода модельных выделов при изучении флоры крупных промышленных центров (на примере Кеморова) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти им. Л.М. Черепнина и материалы Седьмой Всероссийской конференции с международным участием, посвященные 90-летию КГПУ им. В.П. Астафьева и кафедры биологии, химии и экологии, 115-летию со дня рождения Л.М. Черепнина и 85-летию Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS). Красноярск. 2022. С.146–151.
28. Толмачёв А.И. К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. Русс. бот. общ-ва. 1931. Т. 16. № 1. С. 111–124.
29. Толмачёв А.И. О количественной характеристике флор и флористических областей. М.–Л.: АН СССР, 1941. 37 с.
30. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 214 с.
31. Толмачёв А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 195 с.
32. Ильминских Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2014. 470 с.
33. Коржинский С.И. Растительность России (с картой) // Энциклопед. словарь Брокгауза и Ефрона. СПб, 1899. Т. 54. С. 42–54.
34. Танфильев Г.И. Схема ботанико-географических областей России // Главнейшие черты растительности России. СПб, 1902. С. 430–432.

35. Тугаринов А.Я. Географические ландшафты Приенисейского края (Издание Енисейского губернского земельного управления). Красноярск, 1925. 111 с.
36. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск: Изд-во КГПИ, 1957. Т. 1.
37. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2012. 662 с.
38. Шлотгауэр, С.Д., Крюкова М.В., Антонова Л.А. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана. Владивосток-Хабаровск: ДВО РАН, 2001. 195 с.
39. Юрцев Б.А. Мониторинг биоразнообразия на уровне локальных флор // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 6. С. 60–69.
40. Антипова Е.М., Антипова С.В. Полевая практика по ботанике и географии растений / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. 350 с.
41. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь: Перм. ун-т, 1991. 81 с.
42. Юрцев Б.А., Семкин Б.И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 12. С. 1706–1743.
43. Ребристая О.В. Флора полуострова Ямал. Современное состояние и история формирования. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 312 с.
44. Ильминских Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края). Автореф. дисс. . . докт. биол. наук. СПб., 1993. 36 с.

© Антипова Екатерина Михайловна (katusha05@bk.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»