

## Теория и методы биогеографического анализа экологического потенциала зональных типов биомов

Растения и животные, компоненты абиотической среды, социально-производственные инфраструктуры общества объединены в территориальные образования, которые формируют пространственную структуру географической оболочки. Методология изучения сложных объектов опирается на системный анализ. Для обозначения множества живых существ, взаимодействующих с факторами окружающей среды, предложено понятие “экосистема”. Для обозначения множества взаимосвязанных элементов живой и неживой природы используется понятие “геосистема”. Множество элементов природы, населения и производства образуют социально-производственные, или “социосистемы”.

### Глава I

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К БИОГЕОГРАФИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Существует область исследований, где множество элементов гео-, эко- и социосистем пересекаются (рис. 1). Пространство, в котором они находятся во взаимодействии, составляет объект геоэкологических (=географо-экологических, =эколого-географических) исследований (Петров, 2000; 2003).

**Геоэкология** – наука о взаимодействии географических, биологических (экологических) и социально-производственных систем. Особое внимание геоэкология обращает на отрицательные последствия хозяйственной деятельности человека, разработку рекомендаций по рациональному природопользованию и охране природы.

Систему географических наук можно изобразить в виде стопки дисков, где каждый диск – частная географическая дисциплина. Осью, связующей всю стопку, являются идеи докучаевской географии, а в современных условиях – экологическая парадигма. Сегмент, вырезанный из стопки, – это региональный объект геоэкологических исследований. Он включает природно-территориальный комплекс (ПТК) с присущими ему биоценозами и территориально-производственный комплекс (ТПК) с его социально-экологическими проблемами.

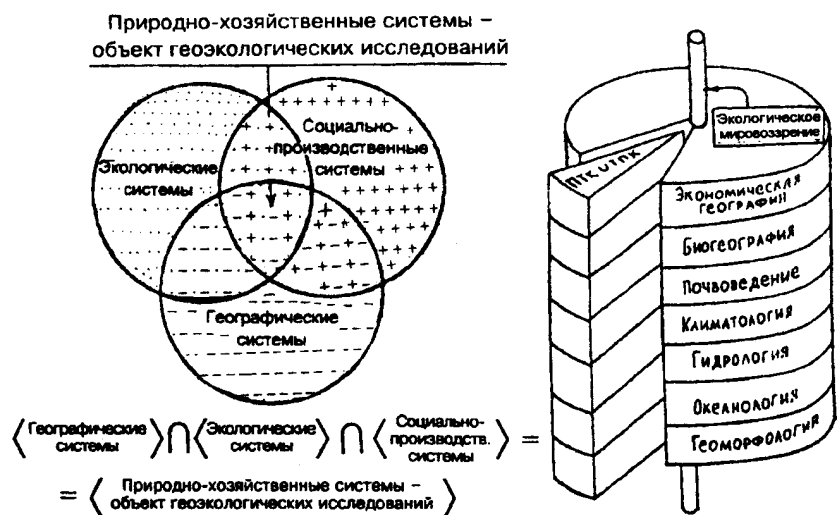


Рис. 1.1. Объект геоэкологических исследований. Объяснения в тексте

Неотъемлемой частью общей геоэкологии является *ландшафтная экология*, изучающая взаимодействие гео- и экосистем. Основополагающим является утверждение, что про-

пространственная неоднородность биосферы определяется пространственной неоднородностью географической оболочки: системе *геохор* (природно-территориальных комплексов – ПТК) соответствует адекватная ей система *биохор* (Сочава, 1970). При средне- и крупномасштабных биогеографических исследованиях синэкологические (экосистемы, биогеоценозы) и ландшафтные объекты – ландшафты и их морфологические единицы – тесно взаимосвязаны. Основоположник науки о ландшафтах В.В. Докучаев, первый на рубеже XIX-XX вв. обосновал необходимость изучения взаимосвязей между разными природными факторами, особенно между неорганической и живой природой.

Проследим основные этапы становления ландшафтно-экологического метода биогеографических исследований. Ближайший ученик Докучаева Г.Н. Высоцкий высказал мысль о зависимости растений и почв от одних и тех же факторов среды – теплоты, влаги и соотношений между ними, распределения их во времени, а также от типов грунта и рельефа. Он называл эти факторы *элементами местности*. Г.Н. Высоцкий, подчеркивая тесную связь растительности с почвами и другими факторами среды, указывал на возможность использовать растения в качестве индикатора экологических условий: “Находясь в зависимости от тех же естественных элементов местности, первобытная дикая растительность является, так сказать, наружным выражением той или иной комбинации их”.

Д. Н. Кашкаров (1933) предложил экологические принципы дробного подразделения арены жизни. Основной единицей он считал *биотоп*. Этим именем обозначаются участки арены жизни, сходные по основному характеру жизненных условий. Д. Н. Кашкаров раскрывает также понятие синонимичное биотопу – *местообитание*. Это комплекс эдафических (экологических) плюс микроклиматических факторов.

Фундаментальное значение для разработки ландшафтно-экологического подхода к изучению биогеографических закономерностей на местном (топологическом) уровне имеют труды известного русского геоботаника Л.Г. Раменского (1971). Им заложены основы экотопологии – учения о внешней обусловленности различных местообитаний и жизненных сред. Задачу экотопологии Раменский видел в выделении однородных в экологическом отношении участков.

Итак, каждому сочетанию условий внешней среды соответствует своя группировка организмов; сообщества животных и растений закономерно повторяются всякий раз при сочетании определенных типов рельефа и почвогрунтов с определенными же гидротермическими и другими условиями жизни. Поэтому для углубленного изучения закономерностей распределения и динамики сообществ возникает необходимость изучать не только сами сообщества, но и ландшафты, в которых они формируются.

### 1.1. Топологический уровень биогеографических исследований

Под топологическим уровнем подразумеваются ПТК внутриландшафтной размерности, т. е. морфологические единицы ландшафта. Остановимся на двух главных морфологических единицах – фации и урочище – как объектах ландшафтно-экологических исследований.

**Фация** – *наименьший элементарный природно-территориальный комплекс. Занимает одно местоположение – форму микрорельефа или одну элементарную поверхность мезорельефа; сложена одной литологической разностью покровных отношений; занята одним растительным сообществом, одним почвенным контуром.*

Фация – первичная ячейка, в которой совершаются процессы обмена веществом и передачи энергии компонентами экосистемы. Главную роль здесь играют жизнедеятельность

организмов, их взаимоотношения между собой и со средой. С биоцентрических позиций фация трактуется как биогеоценоз.

Пространственная организация фациальной структуры территории во многом определяется вещественно-энергетическими потоками (геопотоками), как вертикальными (между различными природными компонентами), так и горизонтальными, или латеральными (между самими ПТК). Оба типа потоков всегда пространственно совмещены и неразделимы, однако в каждом случае удастся выявить доминирующее значение одного из них в ландшафтной организации.

Благодаря латеральным геопотокам фации преобретают взаимную функциональную соподчиненность и векторную плановую структуру. Ф.Н. Мильков назвал элементы такой организации – *парагенетическими* и *парадинамическими* комплексами. Парадинамические системы, в которых между подсистемами возникают пороги перепада массы и энергии, называют также каскадными. В зарубежной литературе подобное пространственное объединение фаций получило название *катены*.

Фации иногда образуют мозаику, не подчиняющуюся какой-либо пространственной закономерности. Растительный покров в этом случае будет характеризоваться комплексностью, сочетанием разнородных по составу и строению фрагментов растительных сообществ. Таковы, например, комплексная растительность тундр, верховых болот, полупустыни. В этом случае бывает трудно выделить морфологический комплекс более высокого ранга – урочище как систему определенным образом организованных фаций.

Природные (коренные) фации испытывают сильные изменения в результате воздействия человека. Хозяйственная деятельность особенно сильно изменяет растительный покров и животное население фации, а также почвы, водный режим и т. п. При сельскохозяйственном освоении земель часто не учитываются мелко контурные фациальные различия и создаются сельскохозяйственные угодья, раскинувшиеся на больших площадях. Однако создание пахотных сельскохозяйственных угодий, например, не может полностью нивелировать различия на участках, занимающих разные местоположения. Это сказывается, прежде всего, на урожайности сельскохозяйственных культур. Таким образом, производные варианты фаций всегда обнаруживают связь с коренными типами, и эта связь должна учитываться в хозяйственной деятельности.

**Урочище** определяется как участок с хорошо выраженными границами, отличающийся от окружающей местности. Наиболее надежным является выделение урочищ по характеру литогенной основы – мезоформам рельефа, сложенным одинаковыми по литологическому составу отложениями, характеризующимся одинаковым режимом увлажнения

Г.А. Исаченко и А.И. Резников (Г. Исаченко, Резников, 1996; Г. Исаченко, 1999) разработали детальную типологию природно-территориальных комплексов в ранге урочищ, применимую для создания ландшафтных карт таежных ландшафтов Северо-Запада Европейской России. Одна из основных идей авторов состоит в разделении характеристик элементарных ландшафтов на признаки *местоположения* (относительно устойчивые параметры рельефа и подстилающих пород) и признаки *состояний* (более динамичные параметры, относящиеся в основном к растительности и почвам). Первые изменяются в 10-100 и более раз медленнее, чем вторые. Отделение местоположений от состояний применительно к картографированию означает возможность создания *карт местоположений* с относительно стабильными контурами, независимо от того, в каких состояниях находятся локальные ландшафты в период съемки и в какие состояния они перейдут в ближайшем будущем.

На основании результатов анализа большого массива данных Г.А. Исаченко и А.И. Резниковым установлено, что основные морфологические особенности рельефа и ха-

рактеристики верхнего слоя подстилающих пород в одинаковых климатических условиях и при отсутствии антропогенных воздействий однозначно обуславливают характер и степень увлажнения (степень дренированности) местоположения и режим миграции вещества. Набор из перечисленных выше признаков достаточен для выделения типов местоположений. Диагностика местоположений максимально освобождена от малоинформативных признаков, в частности от генетических характеристик рельефа и четвертичных отложений. Сам по себе генезис отложений далеко не всегда имеет «ландшафтоформирующую» роль. Гораздо более значимы объективно устанавливаемые и во многом определяющие развитие растительности и почв характеристики литологического состава субстрата и морфологии рельефа.

Каждый из выделенных типов местоположений представляет «поле возможностей» для формирования растительных сообществ, сменяющих друг друга в ходе реализации разных *динамических траекторий*, обусловленных как естественными процессами (пожары, ветровалы, смыкание крон древостоя, заболачивание и т. д.), так и антропогенными воздействиями. Каждое сообщество с соответствующей ему почвой рассматривается Г.А. Исаченко и А.И. Резниковым как многолетнее состояние данного местоположения, имеющее определенную длительность и характер перехода к другому состоянию. В каждом местоположении могут сменять друг друга разные состояния длительностью в десятки и сотни лет. Для любой реальной территории это означает, что одновременно здесь можно встретить разные растительные сообщества и почвы в одинаковых условиях рельефа, на одних и тех же подстилающих породах и при сходном режиме увлажнения. Каждому типу (виду) местоположений соответствует свой набор растительных сообществ и почв, но набор этот ограничен.

Таким образом, сеть местоположений можно рассматривать как «жесткий каркас» территории, мало изменяемый большинством антропогенных воздействий (рубки, пожары, рекреация, атмосферные загрязнения и т. д.). Этот каркас выступает в качестве системы отсчета при фиксации процессов динамики состояний ландшафтов, измеряемых десятками и несколькими сотнями лет.

Конечно же, «каркас» местоположений не может быть абсолютно жестким. За время, сопоставимое со сменами растительности, под влиянием антропогенных воздействий могут резко измениться режим увлажнения, верхние слои почвообразующих пород, механический состав почв. Это происходит, например, при многолетнем осушении и окультуривании торфяников. В конечном результате они могут приводить к смене одного типа (вида) местоположений другим.

Таким образом, А.Г. Исаченко и А.И. Резников предлагают следующие критерии выделения местоположений: 1) форма или морфологический тип рельефа; 2) состав подстилающих (почвообразующих) пород в верхнем метровом слое; 3) режим увлажнения. Генетические признаки рельефа и отложений используются в ряде случаев как дополнительные. Более подробно типы местоположений таежных ландшафтов будут охарактеризованы в главе 6.

Рассмотрим случай, когда урочища выделяются на равнине, где мезоформы выпуклостей и вогнутостей отсутствуют. В этом случае на формирование урочищ, особенно в условиях засушливого климата, будут влиять состав и мощность рыхлых отложений, глубина грунтовых вод (рис.1.2).

Морфологические ПТК не всегда четко выделяются в ландшафте. С постепенными переходами между морфологическими единицами ландшафта связано свойство континуальности (непрерывности) географической оболочки. В этом случае между соседними ПТК выделяется переходная полоса – *эктон*.

Размеры фаций и урочищ могут сильно варьировать. На однородном субстрате формируются значительные по площади фации (фации тростниковых плавней по плоским отмытым берегам Северного Каспия). В то же время относительно небольшие по размерам, но

четко выраженные бэровский бугор на Прикаспийской равнине или гранитная сельга на Карельском перешейке могут рассматриваться как урочища. Иногда природно-территориальные комплексы образуют постепенный ряд от небольших до значительных. Переход от сельги на Карельском перешейке или солончакового понижения в Прикаспийской полупустыне фациальной размерности к размерности сельги или солончака, представляющих собой полноценные урочища, зачастую совершается постепенно.

В практической работе следует обращать внимание, прежде всего, на выделение однородных по экологическим условиям участков земной поверхности (иногда повторяющееся сочетание разнородных элементов может рассматриваться как однородность). Определением же ранга ПТК, что это – фация или урочище, можно пренебречь.

**Природно-хозяйственные системы.** Морфологические ПТК – луга, леса, болота и т.п., используются и трансформируются человеком как разного рода природные уголья. На их месте создаются природно-хозяйственные системы (ПХС): сельскохозяйственные (пашни, сады, лесопосадки, сенокосы и пастбища), а также разного рода техногенные комплексы (города, промышленные предприятия, транспортные магистрали и т. д.). Хозяйственное использование природного уголья может меняться, но принадлежность его к определенному природному типу остается неизменной, за исключением тех случаев, когда техногенное воздействие коренным образом изменяет его природу. Таковы, например, открытые горные выработки, терриконы, крупные водохранилища и т. д.

При изучении природно-хозяйственных систем традиционные биогеографические объекты – естественные биомы дополняются тремя типами антропогенно-преобразованных экосистем.

Первый тип преобразования состоит в повышении биологической продуктивности экосистем без изменения их типа. Примером может служить внесение удобрений на естественных пойменных лугах, рубки ухода в лесу, исключая, однако, превращение одного типа экосистем в другой. Второй тип антропогенных преобразований преследует цель замены одного типа экосистем другим, что обусловлено конкретными хозяйственными задачами. В качестве примера можно привести вырубку леса с последующей заменой его лугом или пашней. Третий тип преобразований приводит к полной или частичной деструкции естественных экосистем, что имеет место при отводе земель под города и села, заводы и фабрики, горнорудные разработки, транспортные артерии и т. п.

Каждому виду человеческой деятельности соответствуют различные пространственные структуры. Это положение привело Г.И.Швебса (1987) к концепции природно-хозяйственных систем (ПХС), согласно которой в зависимости от природных условий, вида хозяйственных объектов, их плотности, интенсивности обмена веществ и других факторов формируются вторичные по отношению к исходным ландшафтам природно-хозяйственные системы разного ранга. В современных условиях, когда биосфера сильно трансформирова-

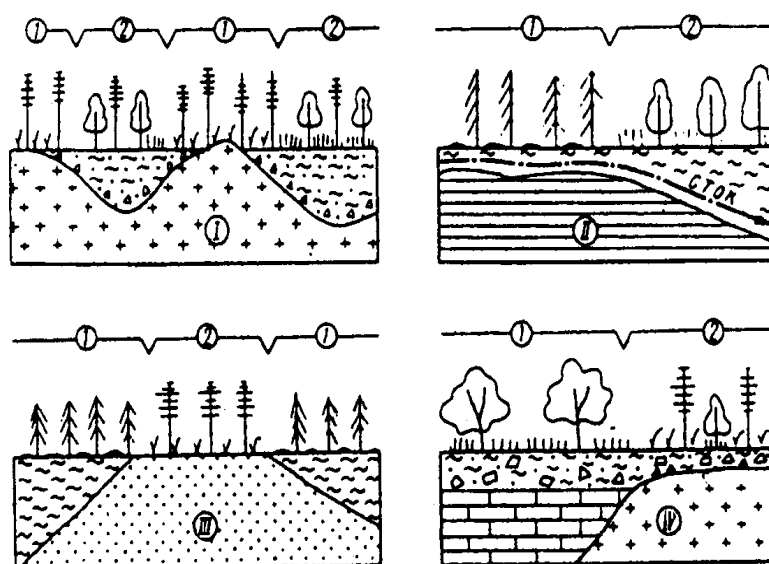


Рис. 1.2. Типы урочищ, по А. А. Макуниной:  
Смена урочищ в пространстве, предопределенная: I – разной мощностью рыхлых отложений; II – тем же с дополнительным влиянием грунтовых вод; III – разным литологическим составом рыхлых отложений; IV – разным литологическим составом коренных пород; 1-2 – разные типы урочищ

на человеком, биогеограф чаще имеет дело не с естественными экосистемами и ландшафтами, а с природно-хозяйственными системами. В объекте исследования биогеографа неизбежно сливаются воедино природная и социальная среда.

На топологическом уровне Г.И. Швец обосновывает выделение трех категорий природно-хозяйственных территориальных единиц: контуров, массивов, местностей.

*Природно-хозяйственный (ПХ) контур* – элементарная единица, приуроченная преимущественно к одному элементу рельефа, однородная по характеру использования техногенной инфраструктуры и хозяйственного функционирования. Примеры: селитебный контур (квартал городской застройки); рекреационный контур (городской сквер); промышленный контур (заводская территория); сельскохозяйственный контур (пахотные, садовые, сенокосные угодья).

*Природно-хозяйственный массив* – группа ПХ-контуров, приуроченная к смежным элементам рельефа, образующая единую систему с преобладанием одного типа техногенного покрова и хозяйственного функционирования. Примеры: селитебный массив (жилой район); сельскохозяйственный массив (группа пахотных угодий). *Природно-хозяйственная местность* – сочетание ПХ массивов, объединяемых общими историко-ландшафтными предпосылками развития, со своим типом архитектурно-планировочной организации, функционирования, однотипным подходом к оптимизации природопользования. Примеры: селитебно-промышленная местность (планировочный район); лесохозяйственная местность (сочетание лесхозов и лесничеств); лечебно-рекреационная местность (санаторно-курортная зона города).

Хозяйственная деятельность вызывает появление новых ПХ-систем. Однако природные границы при этом не исчезают. Они рассекают хозяйственные контуры на участки с разными свойствами. При переходе через естественную границу меняется весь комплекс природных условий, что необходимо учитывать при управлении природно-хозяйственными системами.

Под воздействием человека природные ландшафты преобразуются в антропогенные. Ф.Н. Мильков (1988) предложил выделять особую категорию – *естественно-антропогенные ландшафты*. Их особенность состоит в том, что в результате уничтожения коренных растительных сообществ активизируются такие природные процессы, которые в ненарушенных ландшафтах выражены слабо или не проявляются вовсе. Отмечаются зональные закономерности в распределении естественно-антропогенных ландшафтов. Так, максимальное развитие термокарста наблюдается в тундре и лесотундре; вторичных лесов, суходольных и пойменных лугов, пустошей – в зоне тайги и смешанных лесов; вторичных болот – от лесотундры до смешанных лесов; оврагов – от лесостепи до полупустыни; вторичных солончаков и развееваемых песков – в полупустыне и пустыне (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Зональное распределение естественно-антропогенных ландшафтов, по Ф. Н. Милькову

## 1.2. Геоботаническое картографирование на ландшафтно-экологической основе

Отечественная школа геоботанического картографирования, основы которой заложены Н.И. Кузнецовым, Е.М. Лавренко, В.Б. Сочавой занимает лидирующее положение в мире.

Объектом картографирования является все разнообразие растительных сообществ – естественных, естественно-антропогенных, синантропных (сорной растительности), агроценозов, а так же динамические серии или разные стадии восстановления коренной растительности. Особенность отображения растительного покрова состоит в том, что растительность может картироваться не сама по себе, а как элемент ландшафтной структуры: растительность фаций, урочищ и т. п. или как элемент природно-хозяйственных территориальных систем: растительность сельскохозяйственного контура, городского парка и др.

Легенда карты включает или классификационные таксоны сообществ (ассоциации, группы ассоциаций, формации и т. п.), или звеньев ординационных рядов (ряды сообществ, связанные осью изменения тех или иных экологических факторов), или комбинации сообществ (микромбинации сообществ фаций, мезокомбинации сообществ урочищ и т. п.), или динамические серии, или ряды трансформации синантропных растительных сообществ.

Чем крупнее масштаб карты, тем больше возможностей показать на карте низшие единицы классификации растительности – группы ассоциаций или даже ассоциации.

Закономерности распределения фитоценозов, соотношения между характером растительного покрова и условиями обитания познаются с помощью эколого-топологических профилей. Метод профилей позволяет представить конкретные сообщества в их пространственной сопряженности друг с другом и меняющимися условиями среды. Для документального обоснования работы требуется наличие конкретных геоботанических описаний с указанием места на карте. Составление по возможности детального списка растительных ассоциаций исследуемой территории – одна из важнейших задач полевых исследований. Эти данные представляют большую ценность для выявления пространственно-временных смен растительности.

На основе закономерностей, выявленных с помощью эколого-топологических профилей, составляются обобщенные экологические ряды растительности, т. е. некоторые абстрактные схемы, отражающие характерную для данного ландшафта смену фитоценозов под влиянием направленного изменения интенсивности какого-либо одного комплекса экологических факторов: режима увлажнения, богатства или засоленности почв и т. п.

Каждый ландшафт характеризуется своим спектром экологических рядов. Удобной формой, раскрывающей порядок эколого-топологических смен, являются экологические кресты, составляемые по методу В. Н. Сукачева. Крест строится в виде системы координат, центр которой занимают “средние” условия существования и типичные для них растительные сообщества. Направление осей указывает изменение того или иного экологического фактора и связанное с ним изменение растительности. Такие кресты наглядно отображают экологические ареалы ассоциаций, экологическую позицию одних сообществ по отношению к другим. Звенья экологических рядов могут включаться в легенду, экологический крест полезно давать на врезке к карте.

Картографирование зоологических объектов намного сложнее. На помощь приходит ландшафтно-экологический подход, когда в качестве основных объектов картографирования выступают природно-территориальные комплексы и растительные сообщества, с которыми связаны местообитания определенных животных.

В разделе, посвященном топологическому уровню биогеографических исследований, отмечалась связь пространственной структуры растительного покрова с характером экологических условий, с морфологической структурой ландшафта. При определенной полноте

экологических сведений о связи животных с ПТК и растительностью зоогеографические карты составляются методами индикации и экстраполяции.

При крупном масштабе аэрокосмических изображений на основе отдешифрированных контуров фаций и урочищ, ассоциаций и групп ассоциаций обнаруживаются семейные участки, строение и взаиморасположение убежищ, топография участков ареала; при среднем масштабе снимков и карт – на основе типов урочищ, их сочетаний, групп и классов ассоциаций, формаций выявляется топография частей ареала; на обзорных картах – на основе урочищ доминантов, ландшафтов, групп формаций, типов растительности – топография крупных частей ареала.

**Континуальность и дискретность растительного покрова.** Обсуждая методы показа растительного покрова на карте, мы должны коснуться вопроса о характере границ сообществ и явления континуума.

Наряду с дифференциацией растительного покрова наблюдаются процессы его интеграции. Когда границы между сообществами резкие, растительный покров предстает в виде дискретных единиц. Однако часто границы между фитоценозами предстают в виде постепенных переходов, и тогда возникает явление континуума, т. е. непрерывности растительного покрова.

Идея непрерывных переходов находит все большее признание как у биогеографов, так и у ландшафтоведов (Эктоны ..., 1997). Г.А. Исаченко отмечает, что дискретное видение геокомплексов как иерархических природных единиц с “жесткими” границами мало-помалу сменяется континуальными подходами, более соответствующими глубинной сущности сложных природных систем (Исаченко, 1994). Разграничение растительных сообществ осложняется многолетней динамикой ландшафтов, сложными механизмами взаимодействия природных процессов и антропогенных воздействий, несовпадением во времени и в пространстве изменений различных компонентов. В биосфере калейдоскоп сменяющихся друг друга биоценозов в конечном счете образует пространственно-временной континуум, в котором все сообщества связаны друг с другом сериями переходов.

В. С. Ипатов и Л. А. Кирикова (1985), детально рассмотрев причины проявления континуума и дискретности, пришли к выводу, что континуум и квантованность являются коренными свойствами растительного покрова и выражены одновременно и всюду. Определив континуум как свойство растительного покрова, выражающееся в том, что два любых произвольно выбранных, примыкающих друг к другу участка всегда имеют общие признаки, авторы подчеркивают, что это свойство проявляется как на уровне растительного покрова в целом, так и на уровне его ценоэлементов.

Явления дифференциации и интеграции растительного покрова наглядно изображает Р. Уиттеккер (1980), рассматривающий несколько рабочих гипотез возможных вариантов распределения видовых популяций (рис. 1.4).

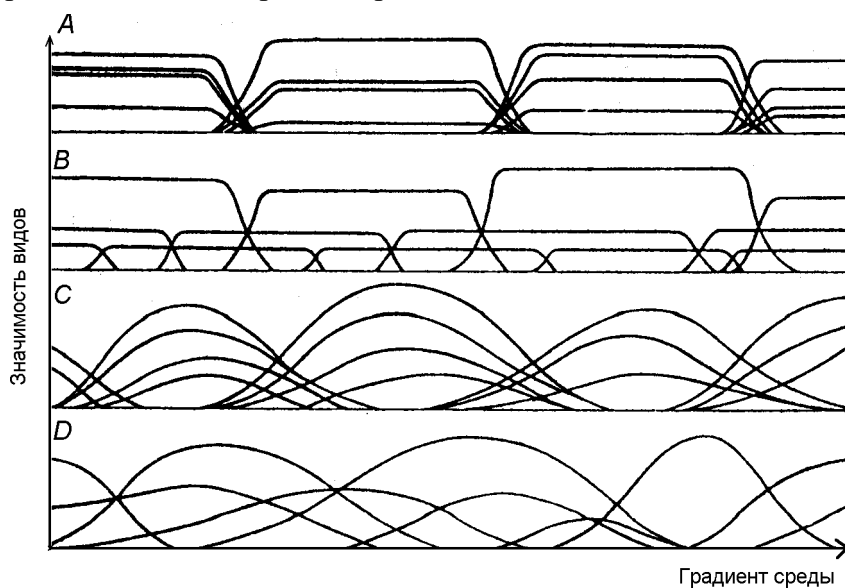


Рис. 1.4. Четыре гипотетических типа распределения видов по градиенту среды, по Р. Уиттеккеру. Каждая кривая на рисунке отражает распределение вида одной видовой популяции. Объяснения в тексте



Конкурирующие виды, включая растения-доминанты, взаимно исключают друг друга, и их популяции разделены резкими границами. В этом случае вдоль градиента возникают различающиеся между собой сообщества, отделенные друг от друга четкими границами (А). Конкурирующие виды-доминанты разделены резкими границами, однако множество сопутствующих видов образуют перекрывающиеся друг друга переходы (В). В центре сообщества господствует специфичный для него набор видов, однако к периферии усиливается краевой эффект, проявляющийся в форме экотона: сообщества постепенно переходят друг в друга, образуя континуумы (С). Резкие границы между видовыми популяциями отсутствуют. Центры и границы видовых популяций более или менее равномерно рассеяны вдоль градиента среды (D).

С континуальностью растительного покрова связано явление *экотона*. В своем первичном понимании (Clements, 1936) экотоны представляют собой контактные “микрзоны” между растительными сообществами (экосистемами). Они отличаются выраженным краевым эффектом – повышенной численностью организмов и усиленным влиянием сообществ на окружающую среду.

При всем разнообразии конкретных экосистем В.С. Залетаев (1989) предлагает различать два главных принципа организации биогеоценозов: 1) “жесткой” и 2) “плавающей” связи. Первый принцип предусматривает формирование такой структуры экосистемы, при которой образующие ее виды функционируют в узком диапазоне значений экологических факторов; эдификаторы сообщества относятся к стенобионтным видам. Б. А. Юрцев (1988) называет их дифференцирующими. Благодаря им одни сообщества отличаются от других. Они образуют биологический каркас биогеоценоза, обеспечивающий ему устойчивость в стабильных природных условиях. Растительный покров, организованный по принципу “жестких” связей, характеризуется большей дискретностью, обусловленной четкой приуроченностью к определенным экотомам дифференцирующих видов.

Принцип “плавающей” связи проявляется в том, что устойчивость системы обеспечивается возможностью настройки ее к тем или иным флуктуациям среды за счет эврибионтных видов, их перегруппировки, изменения ритмов активности и т. п. Б.А. Юрцев назвал такие виды интегрирующими, они как бы сшивают экотопы разного класса благодаря тому, что обладают широким экологическим ареалом. Организация по принципу “плавающих” связей характерна для структуры растительного покрова на переходных экотонных территориях. В этих условиях характерными оказываются групповые адаптации близких видов к переменным параметрам внешней среды. При этом возникает система взаимных функциональных дополнений, взаимозаменяемость видов, выступающих в экосистеме как функциональная целостность.

**Комплексность растительного покрова** в ее более общем понимании (включая и мозаичную структуру растительного покрова внутри сообщества) зависит от чередования определенных условий среды и воздействия человека. Особенно ярко она выражена в тундре, на верховых болотах, в полупустыне и пустыне, на месте лесных вырубок, пастбищ, пахотных угодий и т. п.

Детальные исследования позволяют выявить неоднородность и лесной, и луговой, и степной растительности; и даже в моновидных агроценозах (например, посевах пшеницы), раскинувшихся на больших площадях, проявляется неоднородность растительного покрова, обусловленная неоднородностью рельефа и литогенной основы.

Комплексность создает определенные трудности в показе структуры растительного покрова на картах. Очень редко участок земной поверхности, занятый одной ассоциацией, оказывается достаточно большим, чтобы его можно было изобразить в виде отдельного контура. Следует иметь в виду, что пренебрежение комплексными единицами приводит к грубому упрощению. Без учета комплексности растительного покрова геоботанические карты теряют свою экологическую определенность, страдает их конкретность.

**Динамика растительности.** Растительный покров – явление разновозрастное. Он прошел длительный путь развития вместе с географической оболочкой. Эволюционный путь развития необратим и характеризуется увеличением числа составляющих растительные сообщества элементов и усложнением их структуры. В отличие от этих эволюционных изменений растительности свойственны динамические превращения, обусловленные экологическими факторами или антропогенным воздействием.

В.Б. Сочава и его последователи предлагают выделять коренные и производные динамические категории, составляющие основу геоботанического картографирования.

**Коренные сообщества.** Им соответствует понятие зонального типа растительности. Они разделяются на абсолютно, практически и условно коренные.

*Абсолютно коренные сообщества* – это те, что сохранились еще от доагрикультурного и допромышленного развития. По-видимому, они очень редки на земном шаре. *Практически коренные сообщества* – это такие, в которых под влиянием антропогенных факторов незначительно изменились состав и структура, или такие, которые прошли полный ряд трансформаций до восстановления коренного растительного покрова. *Условно коренные сообщества* представляют собой более или менее устойчивые стадии в процессе развития нарушенного растительного покрова. Это, например, таежные леса, которые подвергались в прошлом пожарам и рубкам, а в настоящее время испытывают их, но в ослабленной форме; при этом они во флористическом и экологическом отношении сохраняют близость к исходным коренным лесам.

**Производные сообщества.** В ландшафтах, подверженных антропогенному воздействию, на месте коренной растительности формируются элементы техногенной инфраструктуры, сельскохозяйственные угодья и производные сообщества.

*Длительнопроизводные* растительные группировки возникают при систематическом антропогенном воздействии: рубках, пожарах, сенокосах и выпасах скота, пахоте и т. п. При этом наряду с изменениями в растительном покрове существенно изменяются почвообразование, ход геоморфологических процессов, гидрологический режим. Такие группировки зачастую относятся к иному типу растительности, чем коренные сообщества. В частности, в таежной зоне на месте коренных лесов возникают вторичные луга, болота, пустоши.

Понятие *кратковременнопроизводные* сообщества относительно, ибо время восстановления коренной растительности зависит от ее типа и глубины антропогенного воздействия. Особую категорию образуют *динамические сериш* и *ряды трансформации* синантропных растительных сообществ, которые представляют собой последовательный ряд сообществ в условиях относительно быстрого течения географических процессов. В естественных условиях это, например, серия сообществ, сменяющих друг друга в процессе формирования поймы; в условиях антропогенного воздействия – смены сообществ, сопровождающие процесс зарастания отвалов горных пород, стадии дернового процесса на заброшенном поле.

С прекращением антропогенного воздействия производные растительные сообщества путем ряда смен идут к восстановлению коренной растительности. Важно знать, что последовательность смен зависит от характера коренной растительности и всего комплекса природных факторов. Каждой коренной группировке, сформировавшейся на месте определенного природно-территориального комплекса, присущи свои ряды производных сообществ.

Понятие коренной растительности Р. Туксен (Tuxen, 1956) дополнил понятием *потенциальной растительности*, т.е. той, которая должна появиться в данных природных условиях вследствие ряда трансформаций производных сообществ после того, как вмешательство человека прекратится. Поскольку в результате антропогенного воздействия происходит глубокое нарушение не только состава и структуры растительных сообществ, но и всего комплекса условий обитания, восстановленная растительность, как правило, будет отличаться от коренной. Так, например, на смену уничтоженным человеком тропическим лесам приходят саванны.