РЕФЕРАТ

по дисциплине: "Экология"

на тему: "Причины разнообразия и сходства экосистем"

Ростов-на-Дону, 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Причины разнообразия экосистем

1.1 Ареалы и биогеография

1.2 Биогеографическое районирование внутренних водоемов России

1.3 Водоемы разных природных зон

1.4 Связь водоемов с рельефом

1.5 Сезонные изменения пресноводных экосистем

1.6 Микропространственная неоднородность

2. Причины целостности и сходства экосистем

2.1 Связанность факторов среды между собой

2.2 Биотические связи организмов. Параллельные сообщества

Список литературы

1. Причины разнообразия экосистем

Разнообразие – понятие и важность изучения. Сложность живой природы в основном происходит из того, что все объекты ее – разные, в отличие от того, что создает человек. Если бы все живые организмы в сообществе и сообщества на Земле были одинаковы, как кирпичи одного здания – все было бы просто, а биология не могла бы стать наукой. Однако быть так не может – стандартно, из одинаковых элементов устроенные системы не только просты в изучении, но и неустойчивы в жизни. У природы есть свои причины для разнообразия, не позволяющие всем организмам, клеткам, экосистемам существовать одинаковым образом.

### 1.1 Ареалы и биогеография

Различным регионам Земли присущи разные виды живых организмов (соответственно, разные флоры и фауны). Отчасти это обусловлено климатом и рельефом (есть, в частности, организмы тепло- и холодноводные), отчасти – историческими причинами (разные виды появились в разных местах, а ландшафтные барьеры и конкуренция не дают им расселиться по всем благоприятным биотопам). Наиболее очевидный пример – фауны и флоры разных материков. Они не смешиваются, поскольку разделены океанами.

В биогеографическом районировании Земли выделяют два основных метода. Первый – ландшафтно-экологическое районирование, основанное на выделении комплексов сходных доминантных видов (ландшафтов и биоценозов), определяемых как экологическими причинами, так и историческими. Такое районирование лучше отражает разнообразие экосистем и облика Земли. Второй подход (собственно географический) – районирование с учетом ареалов всех видов (и массовых, и редких) – лучше отражает флоро-фаунистическое сходство экосистем и происхождение флор-фаун. Он связан в основном с историческими причинами разнообразия видов. Эти подходы дополняют друг друга, но результаты их могут быть существенно различными. Вообще биогеографическая классификация Земли до сих пор не вполне устоялась, и известно довольно много конкурирующих схем ее. При этом наземная и морская биогеографии расходятся полностью (т.е. каждая создает свою схему районирования Земли, и эти схемы не пересекаются), а пресноводная биогеография в основном (но не полностью) сходна с наземной (то есть склонна выделять в основном те же области, подобласти и провинции).

Исторические причины различия фаун-флор тем больше влияют, чем больший масштаб пространства мы рассматриваем, и чем медленнее расселяются виды рассматриваемой группы. На каждом континенте, в частности, сформировалась своя фауна континентальных водоемов (т.е. появились свои виды, роды и даже семейства); схожесть этих фаун определяется возрастом расхождения материков (в основном они разошлись в мезозое) и наличием древних или современных "мостов" – перемычек суши, по которым могли расселяться организмы. Наиболее специфичны фауны Австралии и Южной Америки; "мосты" между Южной и Северной Америкой и между Африкой и Азией – появились недавно, и не успели существенно "смешать" фауны; зато исчезнувший ныне мост через Берингов пролив привел к значительному сходству фаун Восточной Азии и Северной Америки. В пределах каждого континента пресноводные виды расселяются более свободно, но часто их останавливают климатические и экологические зоны (пустыни, горы и т.п. барьеры).

Наиболее общие экологические закономерности биогеографии: широтная зональность (сходство фаун-флор сходных широт), высотная зональность (сходство фаун-флор сходных высот и глубин) и провинциальность (азональная специфичность каждого региона). При экологическом районировании в сходных экологических условиях хорошо выделяются комплексы, как сходные по структуре и видовому составу, так сходные только по структуре и облику (т.е. с характерным набором жизненных форм, но разными видами). Последние формируются в сходных условиях различных географических зон.

Для пресноводных животных естественный барьер – водораздел, граница разных речных бассейнов. Эти границы, правда, довольно легко преодолевают насекомые с летающим имаго. Более мощный барьер-изолятор – горы, пустыни и обширные болота, где просто нет многих типов водоемов. Примерно так европейская пресноводная фауна отделена от сибирской.

### 1.2 Биогеографическое районирование внутренних водоемов России

Здесь использована схема районирования Я.И. Старобогатова (1970), построенная в основном на материале пресноводных и солоноватоводных моллюсков. Это районирование – географическое, т.е. без учета экологических причин и доминирования отдельных видов. Система районирования иерархична: Земля делится на области, области – на подобласти (не всегда), подобласти – на провинции. Каждая область имеет в основном специфичную фауну и свой крупный центр видообразования (т.е. эндемики в фауне области преобладают), а также эндемичные роды и семейства; в каждой подобласти есть свои эндемики (в том числе в отдельных родах), каждая провинция отличается наличием или отсутствием нескольких видов. Каждый материк Земли сформировал как минимум одну (Евразия – две) биогеографических области. Кроме того, несколько областей отделено экологическими барьерами – это крупнейшие реликтовые озера, существующие на протяжении десятков миллионов лет и давшие начало собственной богатой фауне и флоре.

Россия, по Я.И. Старобогатову, включает четыре зоогеографических области из девяти, имеющихся на Земле: Палеарктическую (примерно половину ее), Байкальскую (целиком), Понто-Каспийскую (примерно наполовину) и Сино-Индийскую (небольшой участок). Отсутствуют в нашей стране биогеографические области: Неоарктическая (Северная Америка), Неотропическая (Южная Америка), Эфиопская (почти вся Африка и остров Мадагаскар), Австралийская (Австралия и острова Океании), Танганьиканская (реликтовое озеро Танганьика в Африке).

Приведем краткие описания областей и подобластей в пределах России:

* Палеарктическая область. Северная Евразия и Северо-Западная Африка. Южная граница: Атлантика- Сахара- Средиземное море- Персидский залив- Иран- Гималаи- Тибет- Забайкалье- Охотское море (не включает Каспий, лиманы Черного моря, Байкал, бассейн Амура). Имеем две ее подобласти.
* Европейско-Сибирская подобласть. Европа и Северная Азия до бассейна Енисея и Балхаша, кроме оз. Охрид. Наиболее богатая часть Палеарктики (источник расселения видов). От южных областей (Эфиопской и Сино-Индийской) в основном отделена морями и пустынно-высокогорными участками центральной Азии.
* Восточносибирская подобласть. От бассейна Енисея до Тихого океана на востоке. Имеет свой центр видообразования, но менее продуктивный; кроме того, по Берингову проливу обменялась некоторыми видами с Северной Америкой, а на юге довольно тесно контактирует с Сино-Индийской областью.
* Понто-Каспийская солоноватоводная область. Каспийское море, лиманы и устья рек Черного и Азовского морей (прежде всего Таганрогский залив, Днепро-Бугский и Днестровский лиманы, дельта Дуная). Отграничена от Палеарктики барьером солености, но в основном имеет континентальную солоноватоводную фауну. Много недавних вселенцев из моря (Mytilaster lineatus, Abra ovata, Cerastoderma lamarki, Cer.umbonatum) и из пресных вод (Viviparus viviparus, Unio pictorum, Unio tumidus).
* Провинции в пределах Каспия выделяются по глубине (4 глубинных зоны) и по широте (провинции северного и южного Каспия). Кроме того, выделены две причерноморские провинции: Таганрогская (Таганрогский залив, дельта Дона и Кубани) и Западночерноморская лиманная (лиманы и устья рек от Болгарии до Днепра).
* Байкальская область. Озеро Байкал и Иркутское водохранилище. Фауна по происхождению близка к Сино-Индийской, но сильно оторвалась от нее и в основном эндемична. Эндемики: Baicalia, Liobaicalia, Benedictia, Kobeltocochlea (также в озере Хубсугул), несколько видов родов Choanomphalus, Valvata, масса гаммарид, несколько ручейников Baicaliini, гарпактициды, планарии, губки, рыбы. Выделяется 7 провинций по районам и глубине.
* Сино-Индийская область. Южная и Восточная Азия (бассейны Индийского и Тихого океана до Амура, кроме горных верховий, и ряд островов Тихого океана). Тропики и субтропики. В Россию заходит в Приамурье одной Амурской провинцией Амуро-Японской подобласти.

При ландшафтно-географическом районировании, как минимум, учитываются климатические и природные зоны (т.е. подобласти принадлежат климатическим поясам, а провинции – природным зонам). Например, по Пузанову, 1938: в Палеарктике выделяется еще Средиземноморская подобласть (субтропическая, в отличие от умеренной Европейско-Обской подобласти). Она включает Западное Закавказье (Сочи – Сухуми – Батуми) и Южный Крым. Правда, высокоарктических подобластей нет, но отделяется провинция зоны тундры (единая от Шотландии до Таймыра). С другой стороны, Приамурье, Маньжурия, центральный Китай, Тибет и Гималаи не входят в Сино-Индику (которая остается чисто тропической), а образуют Гималайско-Китайскую подобласть Палеарктики (горно-субтропическую). Правда, это все районирование суши, а не водоемов.

### 

### 1.3 Водоемы разных природных зон

Особый отпечаток на типологию водоемов и жизнь в них накладывают климат и рельеф. Даже в пределах России водоемы разных природных зон различаются довольно существенно.

Водоемы высоких широт (полярной и горной тундры): подвержены наиболее резким сезонным колебаниям температуры. Даже небольшие озера промерзают до дна, чем напоминают лужи умеренной зоны – растения в них почти не живут, а животные приучены впадать в покоящиеся стадии. Органическое питание бедное – холодно, леса вокруг нет, все растет медленно. Большие озера очень долго (практически навечно) остаются олиготрофными – с очень чистой водой и бедные живностью. Реки холодны и каменисты, бентоса и планктона везде мало. Зато вода всегда богата кислородом и чиста, здесь обитают самые чувствительные к загрязнению виды. Видовое разнообразие бентоса в реках (и озерах) довольно велико, зато плотность очень низка (поэтому трудно установить полный состав сообщества). Типичной фитофильной фауны нет, как нет и скоплений макрофитов. В относительно недалеком прошлом (последний раз около 10000 лет назад) эта зона подвергалась почти полному оледенению, когда почти вся фауна вымерла либо была оттеснена на юг. После отступания и таяния ледников лишь часть видов успела вернутся в свои местообитания; поэтому фауна зоны и качественно сильно обеднена. Из моллюсков встречаются в основном легочные улитки (они быстрее расселяются).

Водоемы лесной зоны. Знакомы по средней полосе. Собственно, на их примере были описаны все основные типы водоемов. Здесь интенсивно идет зарастание постоянных водоемов, хорошо развиты фитофилы, фауна луж оттеснена в лужи, появляется нормальная фауна прудов (на растениях и илах). Среди озер преобладают мезо- и эвтрофные. Питание рек и ручьев обогащено листовым опадом деревьев (это не относится к северной тайге, посколь хвоя почти не разлагается в воде). Именно в этой зоне (особенно в северной тайге) встречаются районы торфяников, сообщающие водоемам бурую болотную воду повышенной кислотности и обогащенную трудноразлагаемыми гуминами). Зона также сильно пострадала во время оледенения и фауна ее не вполне восстановилась.

Водоемы степей и полупустынь. В жаркой аридной зоне водоемов вообще немного, они маловодны и сильно минерализованы. Озера и пруды сильно эвтрофированы, часто загрязнены скотом. Среди слабопроточных озер встречаются солоноватые (с повышенным содержанием сульфатов и хлоридов). Реки преимущественно тихие, маловодные и тоже загрязненные. Фауна в целом похожа на фауну средней полосы; добавляется часть теплолюбивых видов, особенно в бассейнах южных рек, не подвергнутых оледенению.

Субтропические водоемы. В нашей стране приурочены к приморским районам (Кавказ, Владивосток) с мягким влажным климатом и предгорным рельефом. Крупных водоемов почти нет, преобладают малые и средние реки и ручьи, а также лужи и мелководные пруды. Фауна, тем не менее, исключительно богата за счет тепловодных видов, имеющих здесь северный край ареала.

Субтропические фауны вообще богаче по причине большего постоянства субтропических ландшафтов – они сохранялись почти неизменными на протяжении всего кайнозоя (т.е. 50-70 млн лет), в то время как в тропиках за это время становилось все жарче и суше, а в умеренной зоне – все холоднее (вплоть до опустошающих покровных оледенений в последние миллионы лет). В субтропиках больше всего реликтовых видов (оставшихся от древних, некогда процветавших, но в основном вымерших групп).

### 

### 1.4 Связь водоемов с рельефом

Проявляется в пределах каждой природной зоны. При этом облик малых водоемов меняется очень сильно; крупные озера и реки зависят от местного рельефа гораздо меньше. Рассмотрим несколько наиболее типичных для России примеров.

Водоемы низменных равнин (Мещера, Смоленское Поозерье, многие районы Западной Сибири). Рельеф практически не выражен, поэтому почти отсутствует сток, грунтовые воды подходят в поверхности, происходит почти повсеместное заболачивание – особенно мощное при холодном и влажном климате. Благо, в средней полосе низменности располагаются на песках (имеют аллювиальное или зандровое происхождение), что облегчает сток. Наиболее типичные водоемы – болота, верховые и переходные, иногда поросшие лесом, накапливающие торф, с темной кислой водой. Реки начинаются из болот и озер, течение слабое, только у крупных рек грунтовая вода начинает разбавлять болотную. Ручьев почти нет, зато могут быть дренажные канавы, их роют люди для осушения местности. Обычно они ведут из болот и лесов в реки. Озера, какие есть, тоже заболоченные и торфянистые. Исключение составляют недавно отшнуровавшиеся старицы крупных рек – с богатой биогенами речной водой и обычно пышной водной флорой. Только пруды, вырытые в песке, обычно имеют светлую грунтовую воду. Лужи, не доходящие до уровня грунтовых вод, быстро высыхают и бедны фауной.

Водоемы холмистых равнин (Клинско-Дмитровская гряда) более разнообразны по характеру. Реки, имея довольно значительный уклон, формируют как каменистые перекаты, так и тихие заиленные плесы; питание их в основном грунтовое, вода достаточно светлая и жесткая. Ручьи часто начинаются с грунтовых родников или с луж. Грунты, как правило, моренные – суглинки и камни, слабо пропускающие воду. Поэтому лужи высыхают медленно и стоят долго за счет дождевой воды. Болот относительно немного, настоящие верховые болота невелики и сдвинуты к водоразделам; много небольших низинных болот в поймах рек и ручьев.

Водоемы горных районов. Вся местность в горах, особенно в новообразованной складчатости (Кавказ, Крым, Памир, Камчатка) находится под большим уклоном и сложена плохо прикрытыми скалами. Реки текут с большой скоростью, практически целиком выстланы камнями и не имеют плесов. Очень многочисленны ручьи – тоже быстрые, с очень крутым уклоном, с грунтовым и снеговым питанием. Лужи относительно редки, болот практически нет, озера и пруды встречаются как результат запруд на реках (естественных и искусственных), обычно сильно проточные, каменисто-илистые (здесь отлагаются взвеси, несомые реками). В низких горах, где снегов летом не остается (как Крым), большинство ручьев и речек к середине лета пересыхают и входят в периодический (дождевой) режим. В высоких горах постоянное питание рекам обеспечивают снега и ледники. В районах старой, сглаженной складчатости (Урал, Хибины, Саяны) уклон рек не столь велик, а склоны гор чередуются с широкими плоскими долинами, где встречаются обычные пойменные озера и болота.

### 

### 1.5 Сезонные изменения пресноводных экосистем

В течение каждого года в умеренном климате все тоже меняется – и сам водоем, и его сообщества. Особенно это касается малых водоемов и прибрежий. Краткая хроника событий примерно такова.

Весна. Интенсивно тает снег, все водоемы взбухают от талой воды, мягкой и холодной. Идет мощный сток – проточными на время становятся даже болота, реки промывают русла и поймы, весь накопившийся детрит уносится вниз. Наполняются лужи. Планктон остается в основном на стадии покоящихся яиц; бентос страдает меньше, но и его сильно смывает. Только в озерах и прудах все относительно спокойно. К концу весны из всех яиц вылупляются животные, интенсивно размножаются водоросли. Жизнь особенно кипит в весенних временных лужах, быстро прогреваемых и быстро сохнущих. Зимующие личинки насекомых достигают максимальных размеров и начинают вылетать, покидая водоем.

Лето. В крупных водоемах бурно развиваются макрофиты, и размножается планктон; во многих стоячих водоемах цветет фитопланктон. Интенсивно растут и размножаются зарослевые моллюски и черви; зато личинок насекомых в водоемах становится меньше – многие превращаются в имаго и летают в воздухе. Некоторые уже откладывают яйца. Из имаго остаются в водоемах водные жуки и клопы; из личинок – формы с двухлетним развитием (некоторые стрекозы, поденки, веснянки) и позднелетящие виды. Лужи в большинстве своем пересыхают, их фауна либо вымирает, отложив покоящиеся яйца (как низшие раки), либо выходит на наземную стадию (как комары и лягушки), либо перелетает в более крупные водоемы (как плавунцы).

Осень. Имаго постепенно вымирают; из отложенных ими яиц вылупляются молодые личинки. Осенний бентос в среднем гораздо мельче весеннего (в котором преобладают перезимовавшие личинки). Отмирают макрофиты и с ними – большинство зарослевых форм; планктон откладывает покоящиеся яйца и вымирает; водомерки уходят зимовать на сушу. Малые водоемы в лесу заполняются листовым опадом – он забивает русла ручьев и покрывает сплошным ковром дно луж. В ручьях, где нет проблем с кислородом, опад – важнейший источник пищи и детрита на весь год; многие беспы сразу переходят к жизни в щелях между листьями. В лужах – тоже, но при прекращении доступа кислорода к воде именно гниющий опад является причиной зимних заморов в лужах. Местами замор в стоячих водоемах начинается уже осенью – из-за огромных масс гниющих макрофитов и листового опада.

Зима. Жизнь прекращается в промерзающих малых водоемах и заметно затухает в прудах и озерах (где темно и холодно, отмирают макрофиты и мало кислорода). В реках, особенно на перекатах, продолжают интенсивно питаться и расти личинки, перерабатывая разлагающийся опад и детрит.

### 

### 1.6 Микропространственная неоднородность

В силу различных причин природные сообщества даже на одном биотопе и в одно время неоднородны. Каждый камень речного переката населен своим набором животных, более или менее приспособленных друг к другу и вытесняющих пришельцев. Здесь работают, во-первых, случайные причины – кто первым поселился на камень, кого смыло, кого раздавило и т.п.; во-вторых – межвидовые взаимодействия (особенно конкуренция и хищничество), приводящие к обособлению притертых друг к другу наборов организмов; в третьих – мозаичность самого субстрата. Эти различия, проявляющиеся в очень малом масштабе, не всегда можно заметить – все зависит от размера отбираемых проб. В общем, чем меньше пробы (по охвату пространства), тем больше различий в сообществах можно заметить – и тем труднее объяснить.

2. Причины целостности и сходства экосистем

При изучении причин разнообразия водных (как и наземных) экосистем и сообществ может показаться, что оно безгранично и не поддается какой-либо систематизации – настолько множественны эти причины. Тем не менее, это не так – существуют и сходные между собой экосистемы, и закономерности, которые это сходство обуславливают. Эти же закономерности служат для более или менее объективной классификации экосистем.

### 2.1 Связанность факторов среды между собой

Это важнейшее условие повторяемости сходных мест. Собственно, эта связанность приводит к существованию стандартных типов самих водоемов и биотопов. Важнейшие связи в пределах водоема: грунт – течение, глубина – свет – кислород. Эти связи создают характерные комбинации факторов, проявления которых мы в основном и видим. Например, камни в реке на быстром течении – стандартный, везде повторяющийся биотоп; камни на замедленном течении встречаются намного реже, а в прудах и болотах практически отсутствуют. Именно характерные, часто повторяющиеся (и более стабильные во времени) типы биотопов имеют богатые и своеобразные сообщества организмов (именно в них идет видообразонание и к ним приспосабливаются организмы), а редкие в природе и непостоянные биотопы населены бедно и кем попало.

### 2.2 Биотические связи организмов. Параллельные сообщества

Приспособленность разных видов друг к другу сформировалась в процессе их совместной эволюции (конкуренции, выедания, симбиоза и пр.). Вместе с видами сформировались и сообщества притертых друг к другу организмов, вытесняющих все остальные виды. Все источники питания в сформировавшемся сообществе довольно четко и строго распределены, и каждый вид имеет свою долю необходимых ресурсов (экологическую нишу). Сложившееся сообщество намного более устойчиво к изменениям внешней среды, чем отдельные популяции, но и изменяется не по одной популяции, а целыми комплексами связанных друг с другом видов (иногда – практически целиком). Получается, что и виды в природе образуют свои характерные комбинации (сообщества), сменяющие друг друга при существенных изменениях местообитания.

Более того, функциональная структура сообщества (т.е. набор имеющихся в нем экологических ниш и связанных с ними жизненных форм) еще более устойчива к изменениям биотопа, чем его видовой состав. При этом разные виды в разных сообществах могут занимать сходные экологические ниши. Обычно эти виды принадлежат к одной жизненной форме (т.е. имеют сходный образ жизни и приспособления к нему) и часто близкородственны. Например, экологическую нишу прикрепленного фильтратора на каменистых перекатах рек повсеместно занимают разные виды личинок мошек (т.е. виды одного семейства Simuliidae). Поэтому в природе нередко наблюдаются "параллельные" сообщества – с одинаковым набором экологических ниш (и соотвествующих им жизненных форм), и укомплектованные разными, но сходными видами. Чаще всего это виды близкородственные (из одних родов или семейств); иногда – неродственные, но конвергентно сходные (например, пресноводная дрейссена сменяется морской мидией) или не очень сходные (балянус в морях замещает личинок мошек). Иногда говорят (Л.А. Зенкевич про морскую литораль), что виды – это актеры, которых жизнь приглашает играть заранее отведенные роли; и актеров можно сменить, а роли остаются. Каждая роль (экологическая ниша) предусматривает не единственный вид организма, но определенную жизненную форму. Например, подвижный соскребатель водорослей с верха камней (в разных сообществах на каменистых перекатах эту роль играют разные личинки поденок из семейств Baetidae и Heptageniidae).

Дальше идут тонкости, во многом до сих пор не изученные. Разумеется, каждый фактор среды действует и на состав, и на структуру сообщества, но по-разному (в целом – на состав сильнее, на функциональную структуру – намного слабее). Установлено, что в наибольшей степени структуру сообществ бентоса определяет тип донного субстрата (т.е. каждому типу его присущ свой набор экологических ниш, а не только видов). Наоборот, географическое положение сообщества определяет в основном видовой состав сообщества, но не его структуру (поэтому в разных регионах сходные типы биотопов заняты параллельными сообществами). Другие факторы действуют и на набор видов, и на функциональную структуру, но степень и механизм этих воздействий еще предстоит изучить. Похоже, в частности, что размер водотока и уровень загрязненности воды в основном изменяют видовой состав зообентоса, но не набор жизненных форм (т.е. также формируют параллельные сообщества).

Однако, существуют и закономерности, встречные вышеописанным. Так, доступный набор видов на роли в сообществе может влиять и на жизненные формы. Более универсальные и конкурентоспособные виды "раздвигают" свои ниши, вытесняя соседей и уменьшая набор жизненных форм сообщества (как Gammarus в сообществах каменистых перекатов Крыма); незанятость каких-то ниш в силу отсутствия соответствующих видов может приводить к перехвату их видами других жизненных форм. Поэтому целиком "параллельных" сообществ не бывает.

Список литературы

1. Ильин В.И. Экология. – М.: Перспектива, 2010
2. Тотай А.В. Экология. – М.: Юрайт, 2010
3. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельност. – СПб.: Академия, 2010
4. Воронков Н.А. Экологии общая, социальная, прикладная. – М.: Агар, 2008
5. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Корнилова О.А. Общая экология. – М.: Феникс, 2009