

ЛЕКЦИЯ 2

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ

ГЛАВНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ И ЭКОЛОГИЯ

Ген, клетка, орган, организм, популяция, сообщество (биоценоз) — главные уровни организации жизни. Экология изучает уровни биологической организации от организма до экосистем. В ее основе, как и всей биологии, лежит *теория эволюционного развития* органического мира Ч. Дарвина, базирующаяся на представлениях о *естественном отборе*. В упрощенном виде его можно представить так: в результате борьбы за существование выживают наиболее приспособленные организмы, которые передают выгодные признаки, обеспечивающие выживание, своему потомству, которое может их развить дальше, обеспечив стабильное существование данному типу организмов в данных конкретных условиях среды. Если условия эти изменятся, то выживают организмы с более благоприятными для новых условий признаками, переданными им по наследству и т. д.

Роль среды, т. е. физических факторов, в эволюции и существовании организмов не вызывает сомнений. Эта среда была названа *абиотической*, а составляющие ее отдельные части (воздух, вода и др.) и факторы (температура и др.) называют *абиотическими компонентами*, в отличие от *биотических компонентов*, представленными живым веществом. Взаимодействуя с абиотической средой, т. е. с абиотическими компонентами, они образуют определенные функциональные системы, где живые компоненты и среда — «единый цельный организм».

В экологии **организм рассматривается как целостная система**, взаимодействующая с внешней средой, как абиотической, так и биотической. В этом случае в наше поле зрения попадает такая совокупность, как **биологический вид**, состоящий из сходных *особей*, которые, тем не менее, как *индивидуумы* отличаются друг от друга. Они точно так же непохожи, как непохож один человек на другого, тоже относящиеся к одному виду. Но всех их объединяет единый для всех **генофонд**, обеспечивающий их способность к размножению в пределах вида.

Поскольку каждый отдельный индивид (особь) имеет свои специфические особенности, то и отношение их к состоянию среды, к воздействию ее факторов различное. Например, повышение температуры часть особей может не выдержать и погибнуть, но популяция всего вида выживает за счет других особей, более приспособленных к повышенным температурам.

Популяция, в самом общем виде, это совокупность особей одного вида. Генетики обычно добавляют как обязательный момент — *способность этой совокупности к самовоспроизведению*.

Биоценоз — совокупность совместно обитающих популяций разных видов микроорганизмов, растений и животных.

С самого начала это сообщество организмов было ограничено неким «географическим» пространством, в данном случае границами отдели. В дальнейшем это пространство было названо **биотопом**, под которым понимаются условия окружающей среды на определенной территории: воздух, вода, почвы и подстилающие их горные породы. Именно в этой окружающей среде существуют растительность, животный мир и микроорганизмы, составляющие биоценоз.

Понятно, что компоненты биотопа не просто существуют рядом, а активно взаимодействуют между собой, создавая определенную биологическую систему, которую академик В. Н. Сукачев назвал **биогеоценозом (экосистемами)**. В этой системе совокупность абиотических и биотических компонентов имеет «... свою, особую специфику взаимодействий» и «определенный тип обмена веществом и энергией их между собой и другими явлениями природы. (Рис. 1).

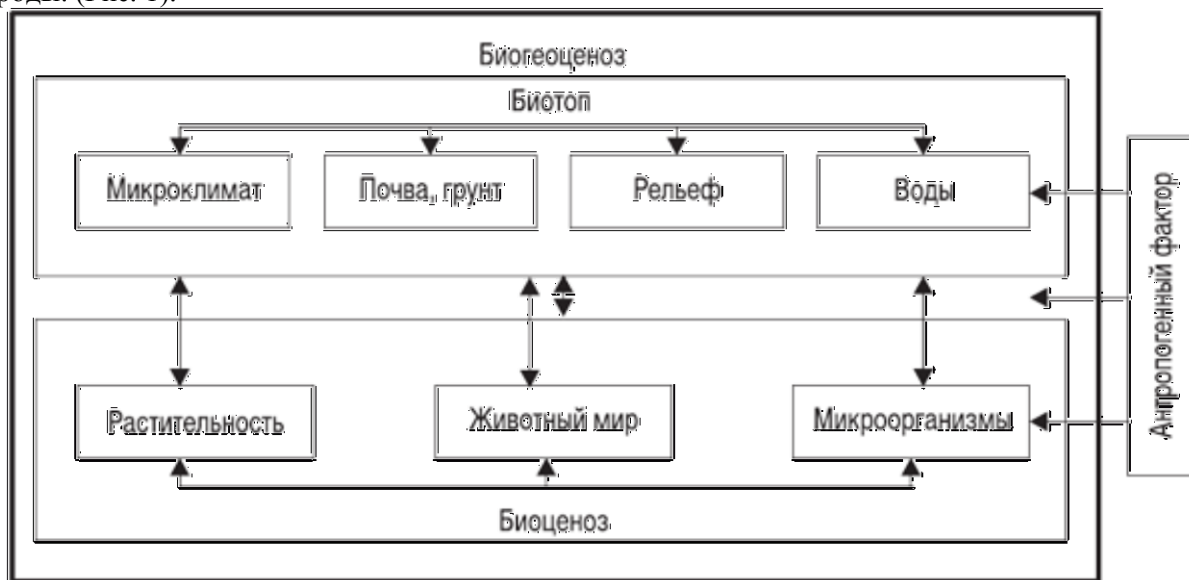


Рис. 1. Схема биогеоценоза по Г. А. Новикову (1979)

Классификация экосистем:

1. По **Трофическим показателям**, т. е. пищевые взаимоотношения организмов, регулирующие всю энергетику биотических сообществ и всей экосистемы в целом.

Автотрофные организмы используют неорганические источники для своего существования, тем самым создавая органическую материю из неорганической. К таким организмам относятся фотосинтезирующие зеленые растения суши и водной среды, синезеленые водоросли, некоторые бактерии за счет хемосинтеза и др.

Гетеротрофные организмы потребляют только готовые органические вещества. К ним относятся все животные и человек, грибы и др. Гетеротрофы, потребляющие мертвую органику, называются *сапротрофами* (например, грибы), а способные жить и развиваться в живых организмах за счет живых тканей — *паразитами* (например, клещи).

2. Поскольку организмы достаточно разнообразны **по видам и формам питания**, то они вступают между собой в сложные трофические взаимодействия, тем самым выполняя важнейшие экологические функции в биотических сообществах. Одни из них производят продукцию, другие потребляют, третьи преобразуют ее в неорганическую форму. Их называют соответственно: продуценты, консументы и редуценты.

Продуценты — производители продукции, которой потом питаются все остальные организмы — это наземные зеленые растения, микроскопические морские и пресноводные водоросли, производящие органические вещества из неорганических соединений.

Консументы — это потребители органических веществ. Среди них есть животные, употребляющие только растительную пищу — *травоядные* (корова) или питающиеся только мясом других животных — *плотоядные* (хищники), а также употребляющие и то и другое — «*всеядные*» (человек, медведь).

Редуценты (деструкторы) — восстановители. Они возвращают вещества из отмерших организмов снова в неживую природу, разлагая органику до простых неорганических соединений и элементов (например, на CO_2 , NO_2 и H_2O). Возвращая в почву или в водную среду биогенные элементы, они, тем самым, завершают биохимический круговорот. Это делают в основном бактерии, большинство других микроорганизмов и грибы.

3. **по воздуху**. Микроорганизмы, бактерии и другие более сложные формы в зависимости от среды обитания подразделяют на *аэробные*, т. е. живущие при наличии кислорода, и *анаэробные* — живущие в бескислородной среде.

О СРЕДЕ ОБИТАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ

Среда обитания организма — это совокупность абиотических и биотических уровней его жизни. Свойства среды постоянно меняются и любое существо, чтобы выжить, приспосабливается к этим изменениям.

Земной биотой освоены три основные среды обитания: *водная, наземно-воздушная и почвенная* вместе с *горными породами* приповерхностной части литосферы. Биологи еще часто выделяют четвертую среду жизни — сами *живые организмы*, заселенные паразитами и симбионтами.

Воздействие среды воспринимается организмами через посредство факторов среды, называемых экологическими.

Экологические факторы — это определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на организм. Они подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные (рис. 1.3).

Абиотическими факторами называют всю совокупность факторов неорганической среды, влияющих на жизнь и распространение животных и растений. Среди них различают физические, химические и эдафические. Нам представляется, что не следует недооценивать экологическую роль естественных геофизических полей.

Физические факторы — это те, источником которых служит физическое состояние или явление (механическое, волновое и др.). Например, температура — если она высокая, будет ожог, если очень низкая — обмороживание. На действие температуры могут повлиять и другие факторы: в воде — течение, на суше — ветер и влажность, и т. п.

Химические факторы — это те, которые происходят от химического состава среды. Например, соленость воды, если она высокая, жизнь в водоеме может вовсе отсутствовать (Мертвое море), но в то же время, в пресной воде не могут жить большинство морских организмов. От достаточности содержания кислорода зависит жизнь животных на суше и в воде, и т. п.

Эдафические факторы, т. е. почвенные, — это совокупность химических, физических и механических свойств почв и горных пород, оказывающих воздействие как на организмы, живущие в них, т. е. для которых они являются средой обитания, так и на корневую систему растений. Хорошо известны влияния химических компонентов (биогенных элементов), температуры, влажности, структуры почв, содержания гумуса и т. п. на рост и развитие растений.

Естественные геофизические поля оказывают глобальное экологическое воздействие на биоту Земли и человека. Хорошо известно экологическое значение, например, магнитного, электромагнитного, радиоактивного и других полей Земли.

Геофизические поля также являются физическими факторами, но имеют литосферную природу, более того, можно с полным основанием считать, что и эдафические факторы имеют преимущественно литосферную природу, так как средой их возникновения и действия является почва, которая формируется из горных пород приповерхностной

части литосферы, поэтому мы их и объединили в одну группу (см. рис. 1.3).

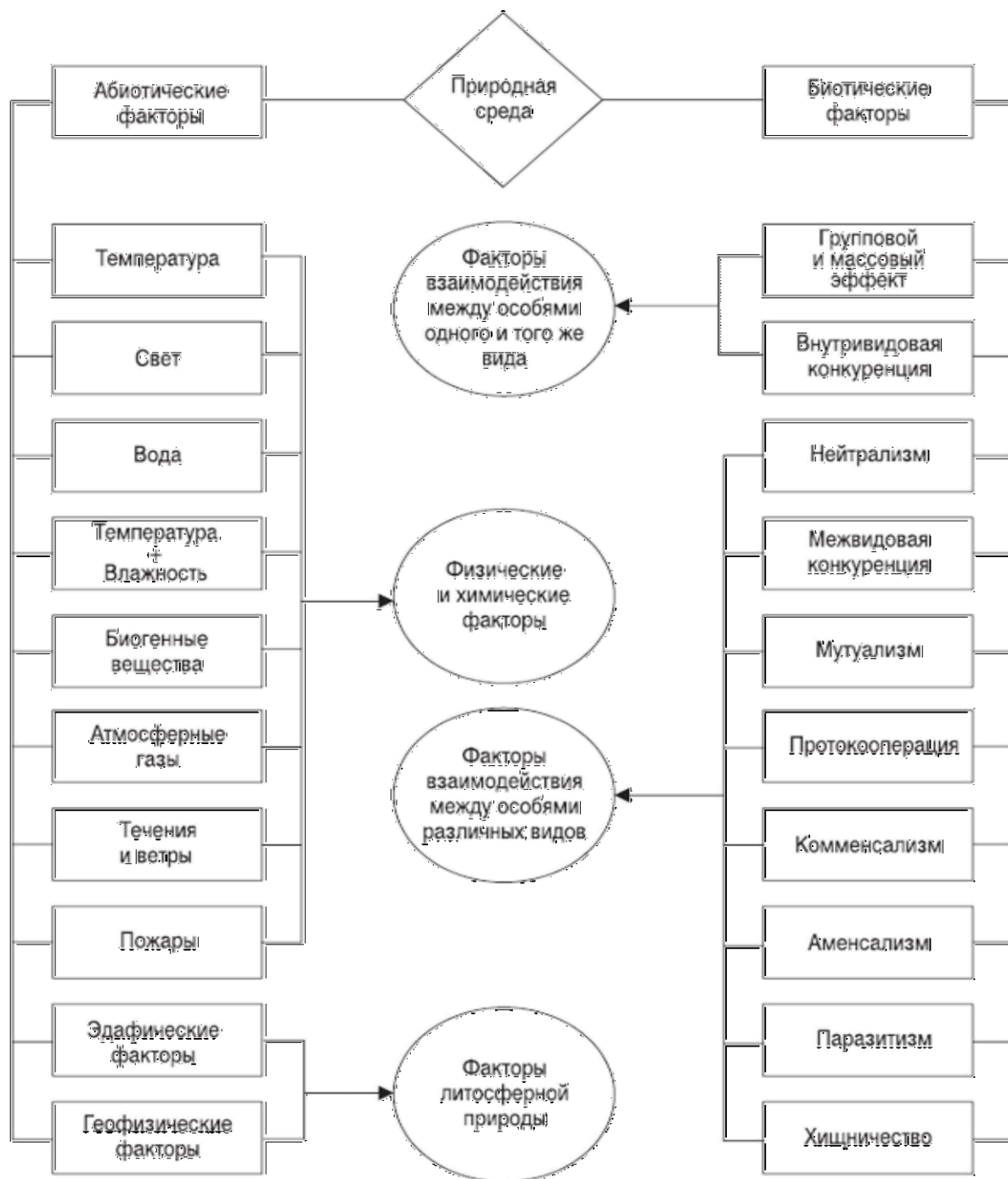


Рис. 1.3. Классификация экологических факторов

Однако не только абиотические факторы влияют на организмы. Организмы образуют сообщества, где им приходится бороться за пищевые ресурсы, за обладание определенными пастбищами или территорией охоты, т. е. вступать в конкурентную борьбу между собой как на внутривидовом, так и, особенно, на межвидовом уровне. Это уже факторы живой природы, или биотические факторы.

Биотические факторы — совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания (Хрусталеv и др., 1996). В последнем случае речь идет о способности самих организмов в определенной степени влиять на условия обитания. Например, в лесу под влиянием растительного покрова создается особый *микроклимат*, или *микросреда*, где по сравнению с открытым местообитанием создается свой температурно-влажностный режим: зимой здесь на несколько градусов теплее, летом — прохладнее и влажнее. Особая микросреда создается также в дуплах деревьев, в норах, пещерах и т. п.

Антропогенные факторы — факторы, порожденные человеком и воздействующие на окружающую среду (загрязнение, эрозия почв, уничтожение лесов и т. д.), рассматриваются в прикладной экологии (см. «Часть II» настоящего учебника).