

Экосистема – основная функциональная единица в экологии.

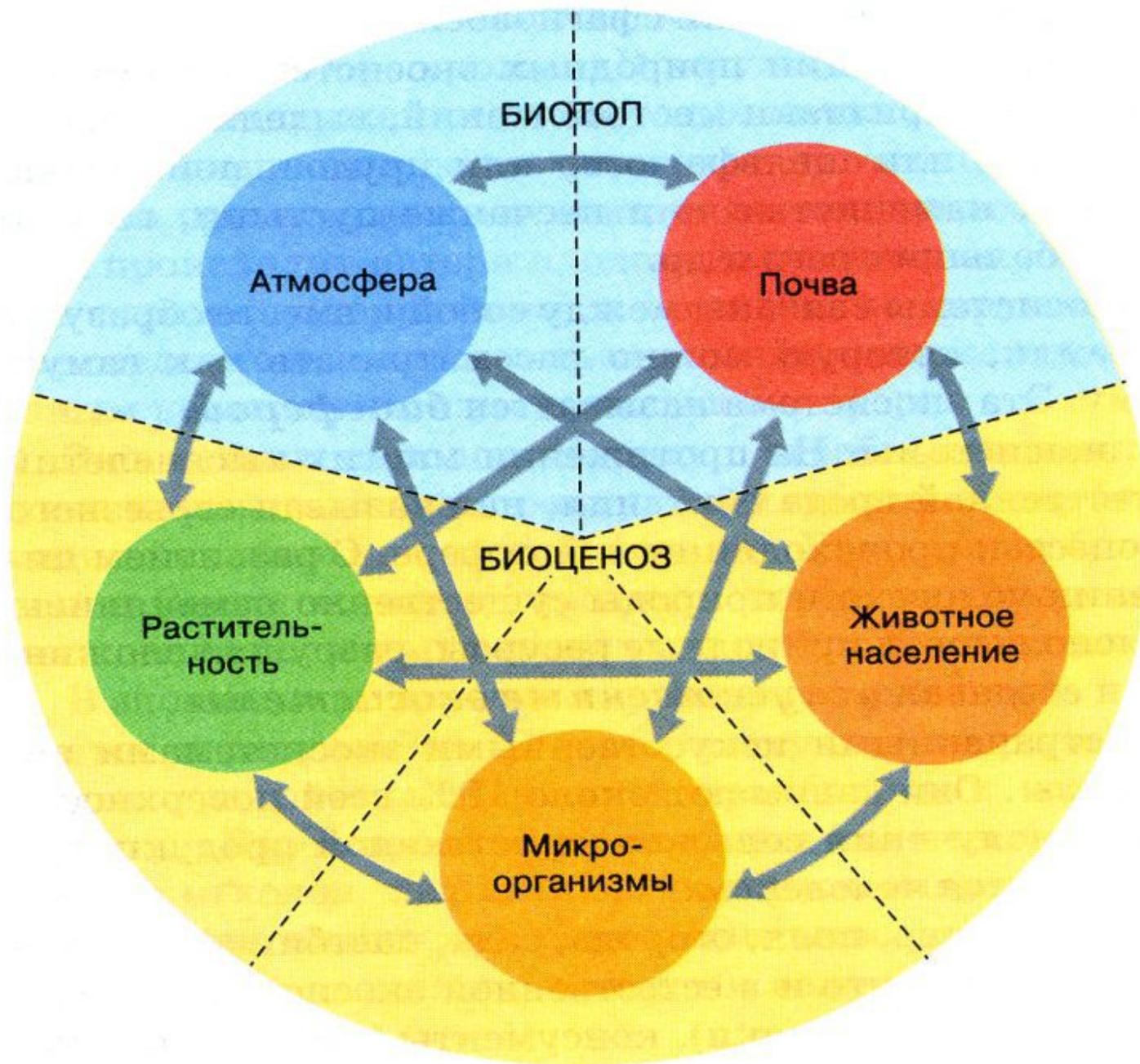
Экосистема, или экологическая система — биологическая система, состоящая из **сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей,** осуществляющей **обмен веществом и энергией между** ними. Одно из основных понятий экологии.

Таким образом, для естественной экосистемы характерны три признака:

- 1) экосистема обязательно представляет собой **совокупность живых и неживых компонентов**
- 2) в рамках экосистемы **осуществляется полный цикл**, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие;
- 3) **экосистема сохраняет устойчивость** в течение некоторого времени, что обеспечивается определенной структурой биотических и абиотических компонентов.

«Колумб (общий) система», включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии. Представляет собой устойчивую саморегулирующую экологическую систему, в которой органические компоненты (животные, растения) неразрывно связаны с неорганическими (вода, почва). Примеры: сосновый лес, горная долина. Учение о биогеоценозе разработано **Владимиром Сукачёвым** в 1942 году.

БИОГЕОЦЕНОЗ



Фитоценоз – растительное сообщество.

Зооценоз – животное сообщество.

Среда обитания организмов – совокупность абиотических и биотических факторов.

Экологические факторы – определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на организмы.
(биотич., абиотич., антропоген.)

Абиотические факторы - это свойства **неживой** природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы.

Биотические факторы - это все **формы воздействия** живых организмов друг на друга.

Антропогенные факторы - это все **формы деятельности человеческого общества**, которые приводят к изменению природы как среды обитания и других видов и непосредственно сказываются на их жизни.

Структура биоценоза.

1. Пространственная структура.

По пространственным критериям выделяют: *вертикальную* и *горизонтальную* экосистемы. Вертикальная система – ярусы. (верхний ярус – светолюбивые растения, затем теневыносливые, затем тенелюбивые)

В пространственной структуре биогеоценоза наблюдается мозаичность, т.е. изменение растительности и животного мира по горизонтали.

2. Видовая структура.

Определяется строгой совокупностью видов, представленной популяциями растений, животных, грибов, микроорганизмов свойственных данному биоценозу.

3. Трофическая структура.

Характеризуется пищевыми взаимоотношениями в биоценозе и обеспечивает поддержание круговорота вещества и энергии в системе биоценоза.

Строение экосистем: трофические цепи и уровни.

**ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ
ПО ТИПУ ПИТАНИЯ**

Автотрофы

Сами создают органические вещества из неорганических

Гетеротрофы

Используют в пищу готовые органические вещества

Автотрофы – это организмы, которые в качестве источника энергии используют **солнечный свет**, а в качестве питательного материала **неорганические вещества CO_2 и O_2** . В процессе своей жизнедеятельности они **синтезируют на свету углеводы и выделяют кислород**. В результате фотосинтеза происходит накопление части солнечной энергии путем превращения ее в потенциальную энергию химических связей органических веществ.

Фотоавтотрофы составляют основную массу биоты и полностью отвечают за образование всего нового органического вещества в экосистеме, то есть являются первичными производителями – **продуцентами экосистем**. Синтезированная автотрофами новая биомасса органического вещества – это **первичная продукция, а скорость ее образования – биологическая продуктивность экосистемы**.

Вторая группа организмов - **гетеротрофы** (питающиеся другими). Они потребляют **готовое органическое** вещество, синтезированное другими организмами, и их продукты жизнедеятельности. Это все животные, грибы и большая часть бактерий. В отличие от автотрофов-продуцентов, гетеротрофы выступают как потребители и деструкторы (разрушители) органических веществ. В зависимости от источника питания и участия в деструкции органического вещества они подразделяются на **консументов и редуцентов**.



В зависимости от функций, которые выполняют живые организмы в экосистемах, они могут быть *консументами, продуцентами и редуцентами.*

Продуценты – **производители** продукции, которой потом питаются все остальные организмы (зеленые растения, морские и пресноводные водоросли, которые делают из неорганики органику)

Консументы – **потребители органических веществ** (травоядные, плотоядные, и всеядные)

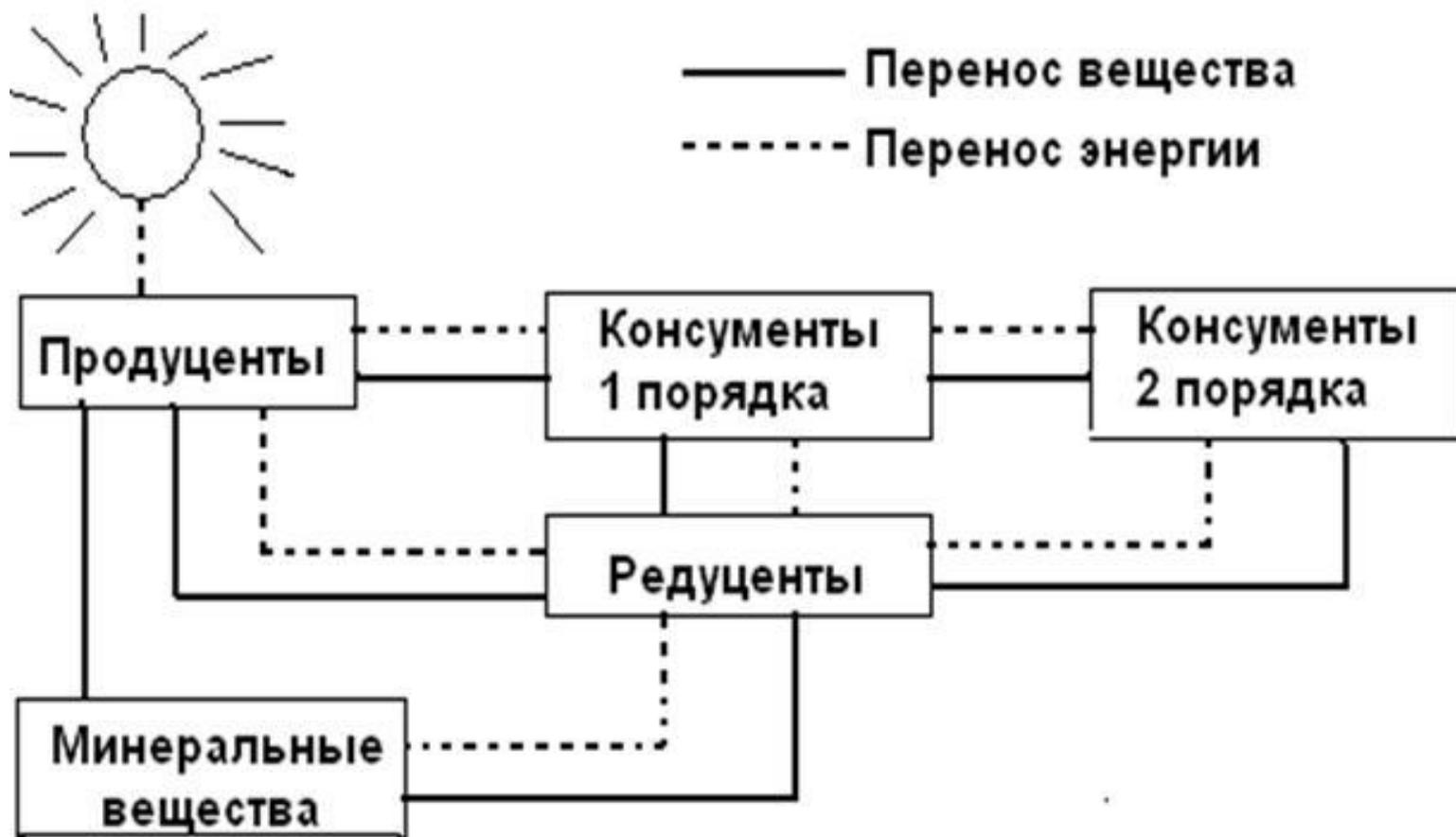
Редуценты (**деструкторы**) – они возвращают вещ-ва из отмерших организмов в неживую природу, **разлагая** органику до простых неорган. соединений и элементов (CO_2 , H_2O , NO_2 и т.д.) (бактерии, микроорганизмы, грибы)

Трофический уровень (пищевой уровень)

— **совокупность** организмов, объединяемых **типом питания**. Представление о трофическом уровне позволяет понять динамику **потока энергии** в экосистеме. **Первый трофический уровень** занимают **продуценты** (растения), **второй** — консументы I порядка (растительноядные животные), **третий** — консументы II порядка (хищники, питающиеся растительноядными животными), **четвертый** — консументы III порядка (вторичные хищники). Организмы разных пищевых цепей, но получающие пищу через равное число звеньев этих цепей, находятся на одном трофическом уровне. В то же время различные популяции одного и того же вида, входящие в различные пищевые цепи, могут находиться на разных трофических уровнях.



Схема переноса вещества и энергии в природных экосистемах.



Пища, поглощаемая консументами усваивается: на 12-20% у растительноядных, до 15% у плотоядных.

Энергетические затраты связаны с поддержанием метаболических процессов, которые называются тратой на дыхание и оценивают общим количеством CO_2 , выделенного организмом.

Меньшая часть энергии идет на образование тканей и запас питательных веществ (пищеварение).

Остальная часть пищи выделяется в виде экскриментов.

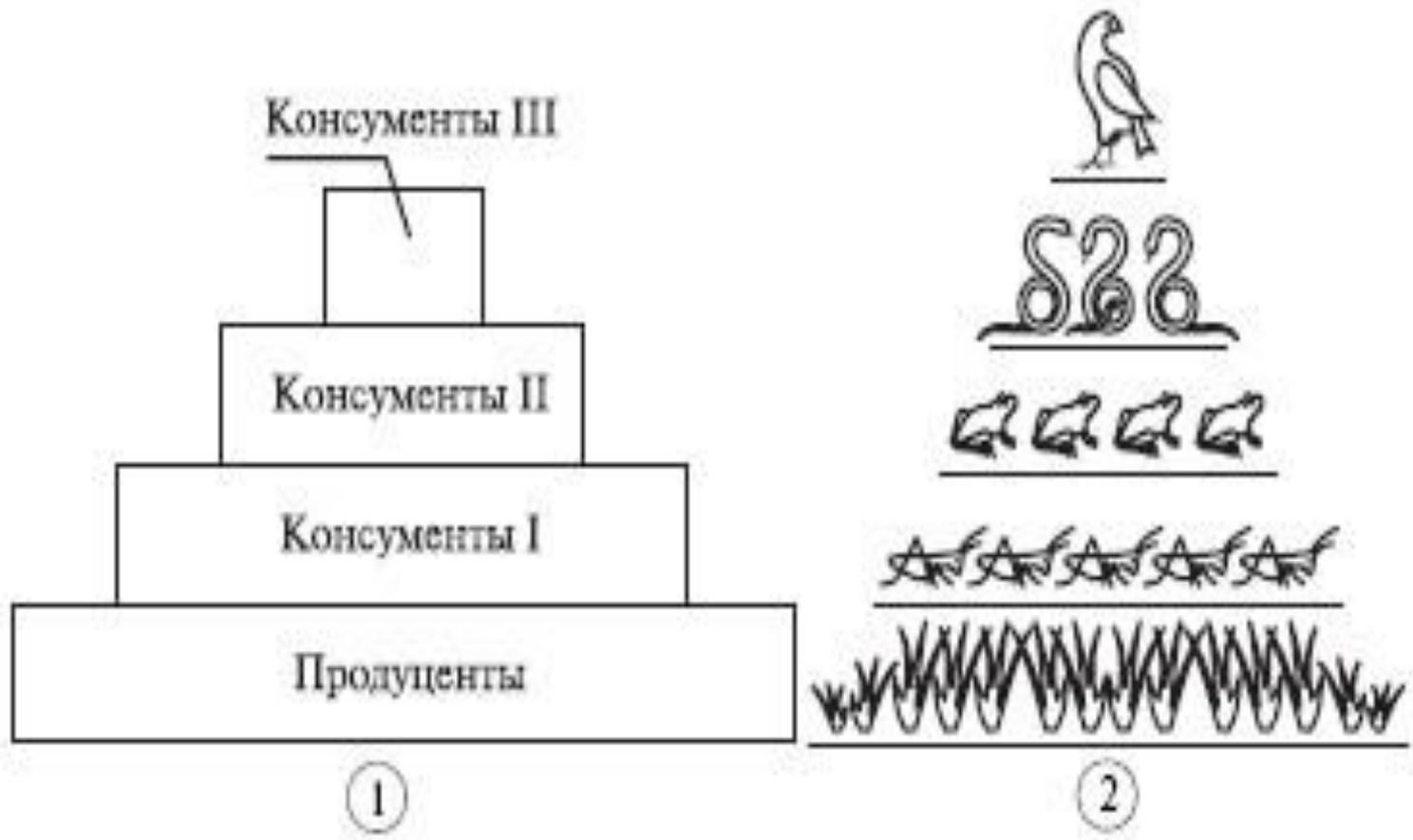
Кроме того, значительная часть энергии расходуется в виде тепла при химических реакциях в организмах.

В конечном итоге (смерти) вся энергия превращается в тепловую и рассеивается в окружающую среду.

Потеря энергии при переходе с одного трофического уровня на другой составляет 90%, т.е. передается только 10% от одного трофического уровня.

Существует 3 основных типа экологических пирамид:

- **Пирамида чисел** – отражает численность организмов на каждом уровне.
- **Пирамида биомассы** – характеризует массу живого вещества.
- **Пирамида продукции или энергии** – показывает изменение первичной продукции на последующих трофических уровнях.



Упрощенная схема экологической пирамиды биомассы (1) и пирамиды чисел (2)

Потоки энергии. Трофические цепи



Пирамида продукции или энергии

Правила пирамид:

- количество особей от продуцентов к консументам **уменьшается**.
- суммарная масса растений **превышает** массу всех травоядных, а их масса превышает всю биомассу хищников.
- на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы (энергии), создаваемое в ед. времени **больше**, чем на последующем.

Свойства экологических систем и закономерности их функционирования. Гомеостаз экосистем

Гомеостаз – способность биологических систем к саморегуляции при изменении условий окружающей среды; для организма сохранение постоянства внутренней среды организма и устойчивость основных физиологических функций при изменении внешних условий. **Поддержание гомеостаза** – непереносимое условие существования как отдельных клеток и организмов, так и целых биологических сообществ и экосистем.

Цикличность – называется суточная, сезонная и многолетняя периодичность внешних условий и проявлением внутренних ритмов живых организмов.

Суточные циклы – резкая смена дневных и ночных температур в условиях обычного континентального климата.

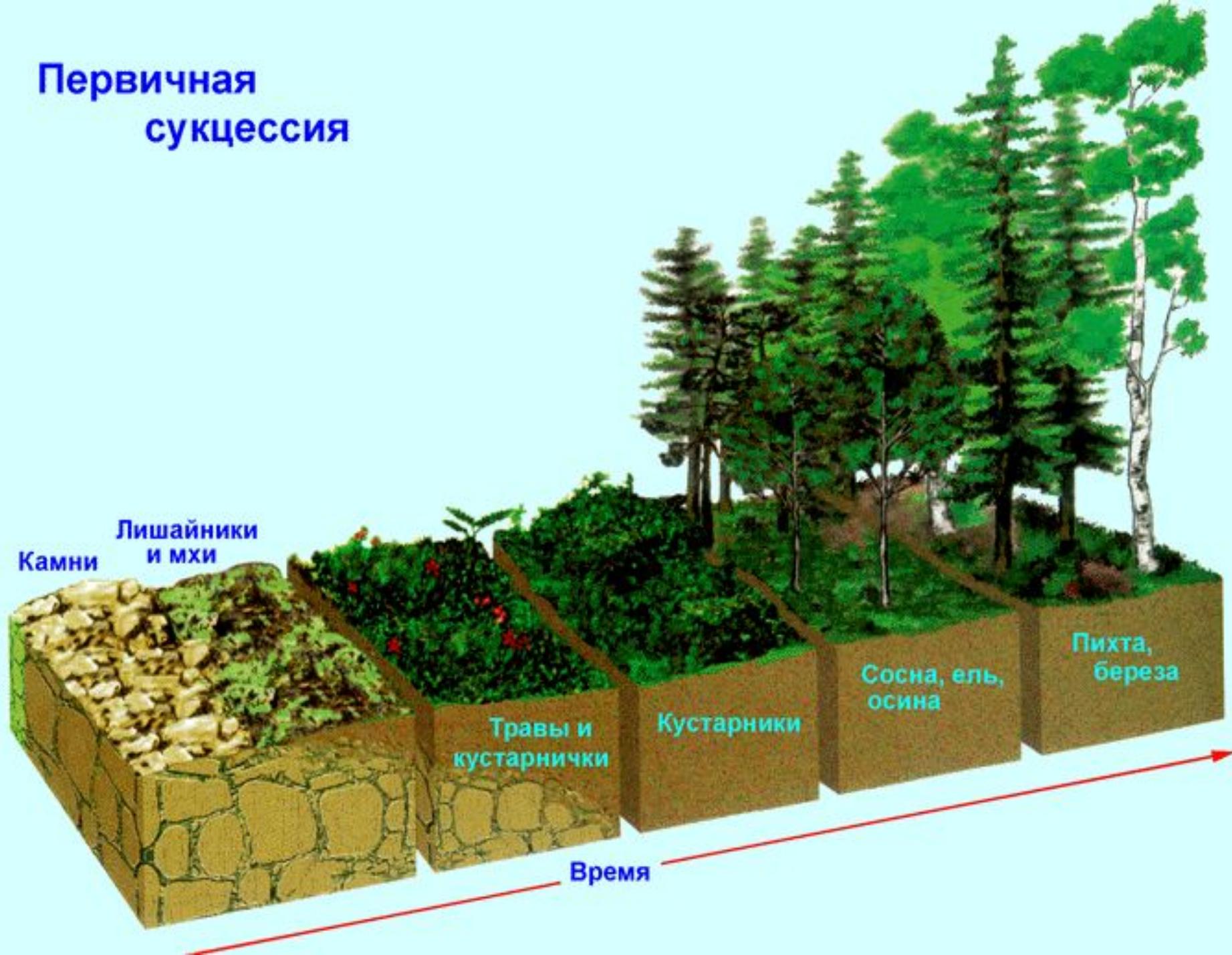
Сезонная цикличность выражается в том, что на определенный период из биоценоза выпадают группы животных или растений сообществ.

Многолетняя цикличность проявляется благодаря колебаниям климата.

типа ландшафта под влиянием природных катастроф или деятельности человека приводят к определенным последовательным изменениям состояния биогеоценозов местности – **сукцессиям** (от англ. succession – последовательность).

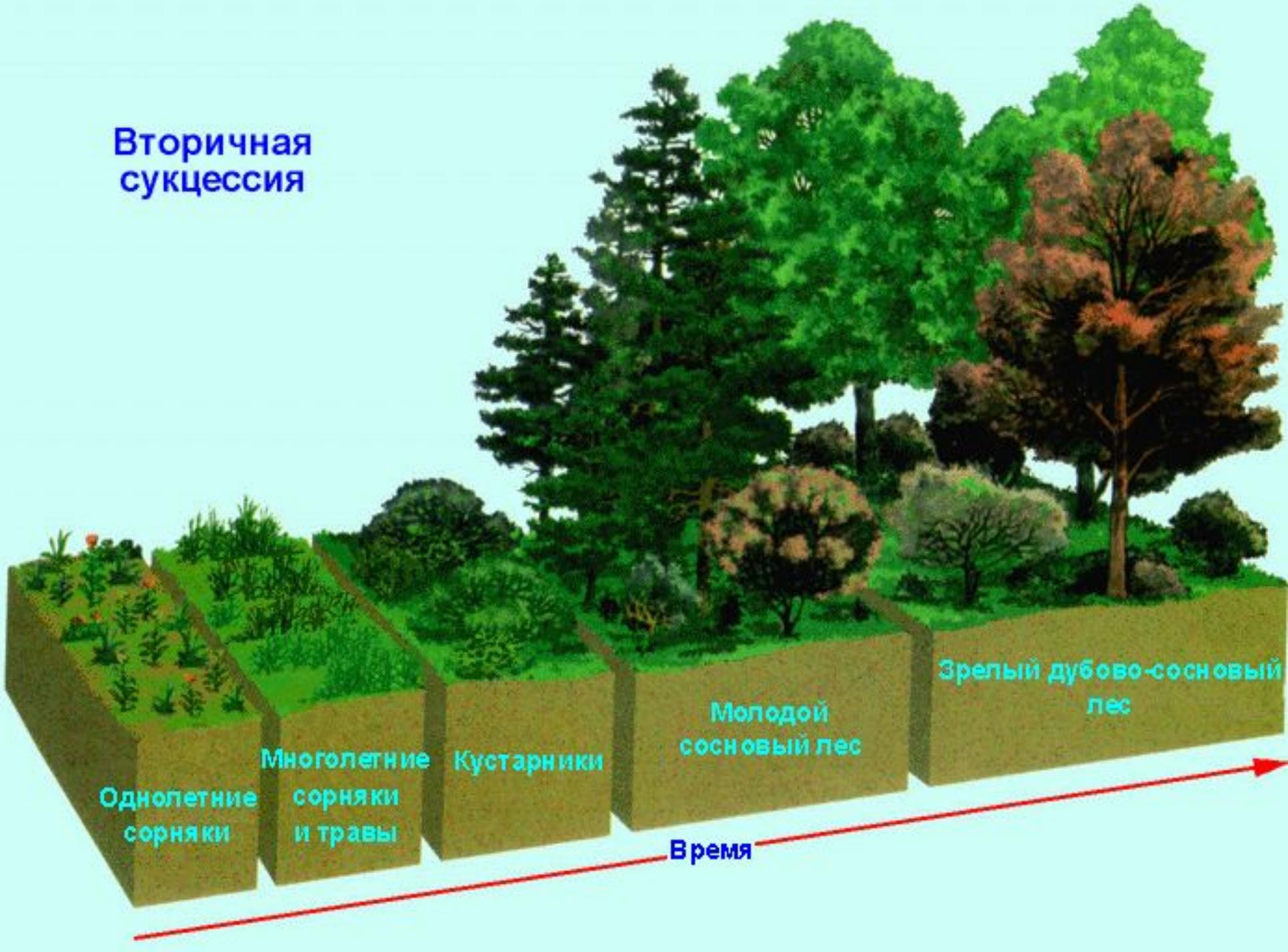
Различают **первичную сукцессию** – *постепенное заселение* организмами появившейся суши, оголенной материнской породы (отступившее море или ледник, высохшее озеро, песчаные дюны). В этих случаях решающую роль играет **процесс почвообразования**. **Начальное выветривание** – разрушение и разрыхление поверхности минеральной основы под действием перепадов температур и увлажнения – высвобождает или принимает нанос некоторого количества биогенов, которое уже может быть использовано бактериями, лишайниками. Под действием лишайников каменистый субстрат постепенно превращается в подобие почвы, где поселяются высокоорганизованные растения – кустистые лишайники, зеленые мхи, травы и другие растения.

Первичная сукцессия



Вторичные сукцессии имеют характер постепенного восстановления свойственного данной местности сообщества после нанесенных повреждений (последствий бури, пожара, вырубки, наводнения, выпаса скота, запуска полей) . Скорость изменений при вторичной сукцессии гораздо выше, чем при первичной. Это объясняется тем, что первичное сообщество оставляет после себя достаточное количество питательных веществ, развитую почву, что значительно ускоряет рост и развитие новых поселенцев.

Вторичная сукцессия



Популяция – любая способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, изолированная в пространстве и времени от других аналогичных особей.

При описании популяций используют две группы количественных показателей: **статические**, характеризующие состояние популяции в какой-то определенный момент времени, и **динамические**, характеризующие процессы, протекающие в популяции за некоторый промежуток времени

популяции в данный момент времени (численность, плотность)

- *численность* – поголовье животных или количество растений в пределах определенной территории.

- *плотность* – число особей, приходящихся на единицу площади.

Динамические – характеризуют процессы, протекающие в популяции за какой-то промежуток времени (рождаемость, смертность, скорость роста популяции)

- *рождаемость* – число особей, рождающихся в популяции за ед. времени.

- *смертность* – число особей, погибших в популяции за ед. времени.

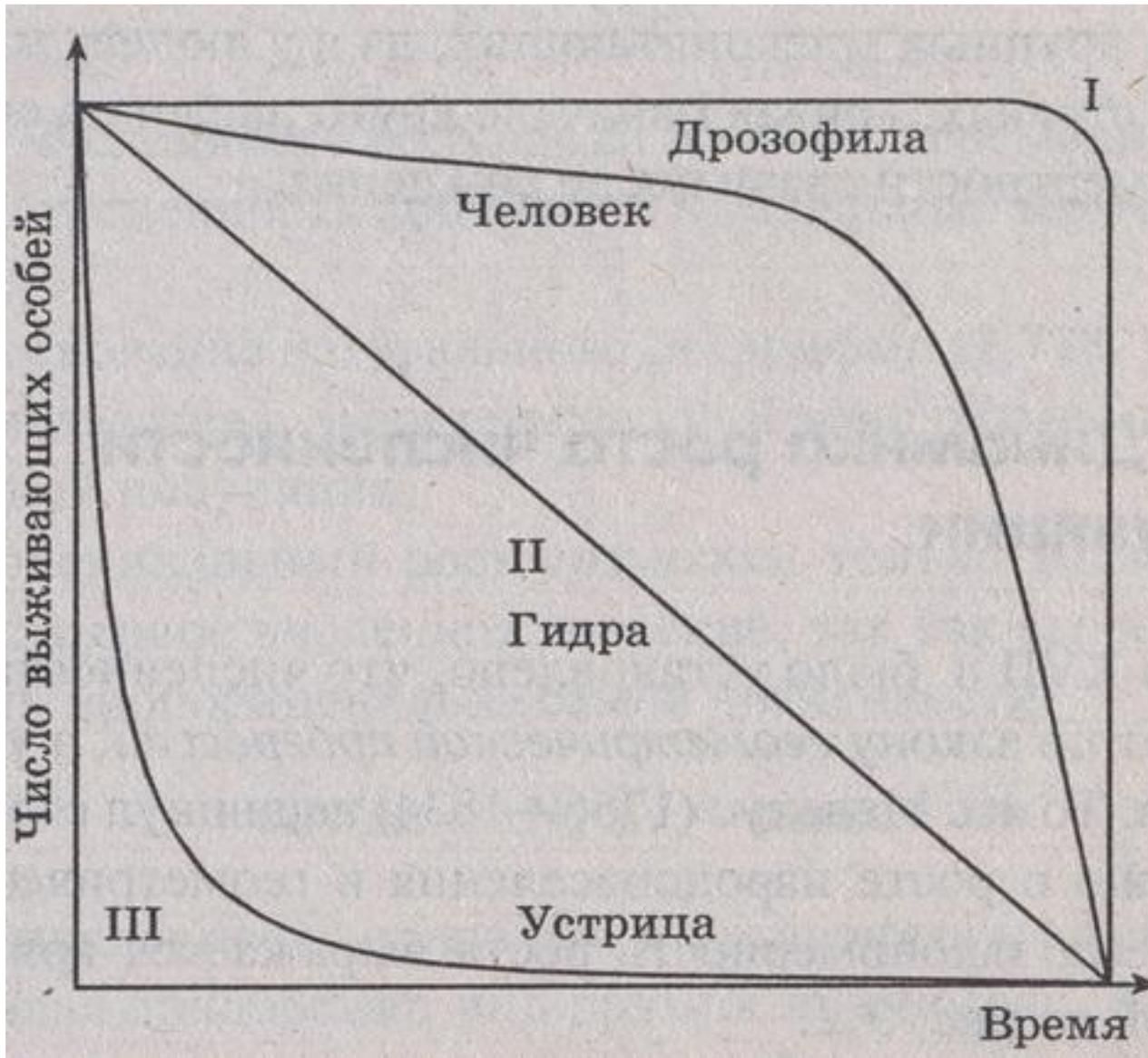
- *иммиграция/эмиграция* – кол-во особей прибывших и убывших в популяции в ед. вр.

Продолжительность жизни вида зависит от условий жизни:

-физиологических – продолжительность жизни, которая определяется только физиологическими возможностями организма.

-максимальных – продолжительность жизни, до которой может дожить лишь малая доля особей в реальных условиях.

Кривые выживания – это зависимость количества доживших до определенного возраста особей от продолжительности интервала с самого момента рождения организма.



Кривая I типа, когда на протяжении всей жизни смертность ничтожно мала, резко возрастающая в конце ее, характерна для насекомых, которые обычно гибнут после кладки яиц, к ней приближаются кривые выживания человека в развитых странах, а также некоторых крупных млекопитающих.

Кривая III типа — это случаи массовой гибели особей в начальный период жизни. Некоторые другие организмы не заботящиеся о потомстве, выживают за счет огромного числа личинок, икринок и т. п.

Кривая II типа (диагональная) характерна для видов, у которых смертность остается примерно постоянной в течение всей жизни. Такое распределение смертности не столь уж редкое явление среди организмов, встречается оно среди пресмыкающихся, птиц, многолетних растений.

Реальные кривые выживания часто представляют собой некоторую комбинацию. Например, у крупных млекопитающих, да и у людей, живущих в отсталых странах, кривая I вначале круто падает за счет повышенной смертности сразу после рождения.