

Структура и экологические характеристики популяций

Популяция

- (populus – от лат. народ. население) – одно из центральных понятий в биологии и обозначает совокупность особей одного вида, которая обладает общим генофондом и имеет общую территорию.

Популяция является **первой надорганизменной биологической системой.**

Понятие «популяция»

Наибольшее признание получила трактовка С.С. Шварца.

- Популяция – группировка особей, которая является формой существования вида и способна самостоятельно развиваться неопределенно долгое время.

Понятие «популяция»

Любой вид – это большая популяция, которая в свою очередь состоит из более мелких популяций, так как вид неоднородно распределён в пространстве.

Понятие «популяция»

- Популяция это строительная площадка эволюции и её элементарная единица.

Популяция

- - это совокупность организмов одного вида, обитающая в данном месте в данное время.
- Популяция характеризуется рядом признаков, причем они принадлежат группе в целом, а не отдельным её особям.

Типы популяций

Популяции могут занимать

разные по размеру площади и условиям обитания в пределах местообитания одной популяции тоже могут быть не одинаковы.

По этому признаку выделяют

три типа популяций:

- элементарную,
- экологическую,
- географическую.

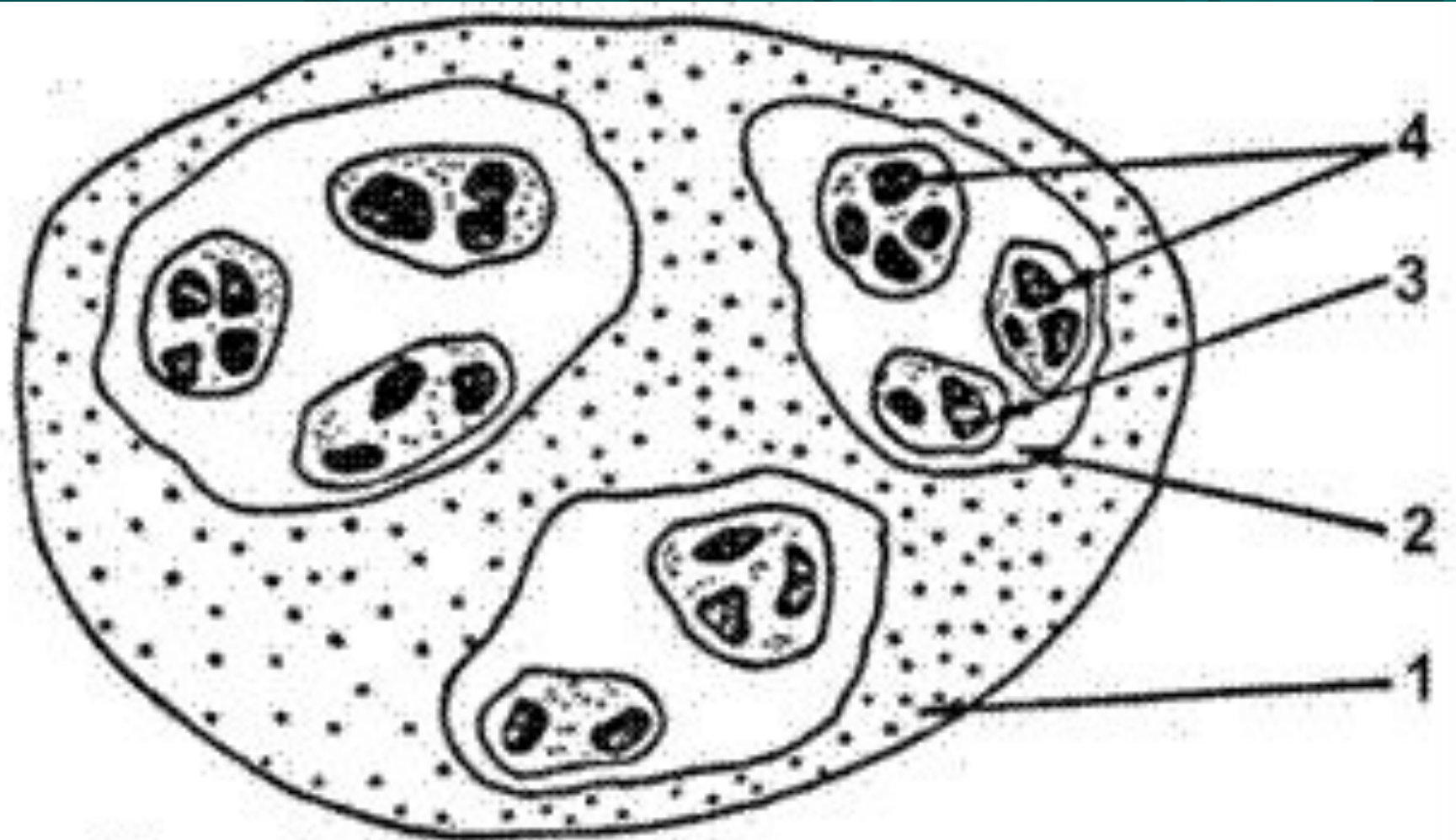


Рис. 1. Пространственная иерархия популяций (по Н.П. Наумову, 1963)

1 – ареал вида, популяции; 2 – элементарная, 3 – экологическая, 4 - географическая

Элементарная (локальная) популяция –

- это совокупность особей одного вида, занимающих небольшой участок однородной площади.

Между ними постоянно идет обмен генетической информацией.

Экологическая популяция –

- совокупность элементарных популяций, внутривидовые группировки, приуроченные к конкретным биоценозам.

Обмен генетической информацией между ними происходит достаточно часто.

ПРИМЕРЫ.

- Рыбы одного вида во всех стаях общего водоема;
- древостои в осоковых (сухих) и разнотравных (влажных) дубняках (Приморский край, Амурская область);
- популяции белок в сосновых, елово-пихтовых и широколиственных лесах одного района.

ПРИМЕРЫ

- Одна из нескольких стай рыб одного вида в озере;
- микрогруппировки ландыша в березняке, растущие у оснований деревьев и на открытых местах;
- куртины деревьев одного вида (дуба монгольского, лиственницы, и др.), разобщенные лугами, куртинами других деревьев или кустарников, или болотцами.

Географическая популяция –

- совокупность экологических популяций, заселивших географически сходные районы.
- Географические популяции существуют автономно, ареалы их относительно изолированы, обмен генами происходит редко – у животных и птиц – во время миграций, у растений – при разносе пыльцы, семян и плодов.
- На этом уровне происходит формирование географических рас, выделяются подвиды.

ПРИМЕРЫ

- Известны географические расы лиственницы даурской (*Larix dahurica*): западная (к западу от Лены (*L. dahurica* ssp. *dahurica*) и восточная (к востоку от Лены),
- выделяемая в *L. dahurica* ssp. *sajanderi*), северная и южная расы лиственницы курильской.
- Зоологи выделяет тундровую и степную популяции у узкочерепной полевки (*Microtus gregalis*).
- У вида "белка обыкновенная" насчитывается около 20 географических популяций, или подвидов.

Размер популяции,
определяется ареалом.

Ареал – пространство на котором
популяция встречается.

Ареал бывает

- сплошным,
- разорванным,
- мозаичным.

2. Основные характеристики популяций

Популяции характеризуются такими показателями:

- численность;
- плотность - *численность популяции, приходящаяся на единицу площади;*
- рождаемость;
- смертность;
- возрастная структура;
- распределение в пространстве;
- биотический потенциал;
- кривая роста и т.д..

Характеристика популяций

Некоторые характеристики популяций взаимосвязаны:

- смертность определяет структуру;
- рождаемость - плотность.

Характеристика популяций

- С практической точки зрения наиболее важным показателем является численность популяции в данное время, а также её *рост, поддержание и уменьшение* в зависимости от факторов среды.

Численность и плотность – основные параметры популяции.

- **Численность** – общее количество особей на данной территории или в данном объеме.
- **Плотность** – количество особей или их биомасса на единице площади или объема.

В природе происходит постоянные колебания численности и плотности.

Динамика популяции

- **ЭТО** изменения в численности, структуре и распределении популяций, как реакция на условия окружающей среды.

Изменение уровня смертности или уровня рождаемости -

основная реакция большинства видов на объём доступных ресурсов или другие изменения окружающей среды.

Факторы, увеличивающие численность популяции

Абиотические:

- Благоприятное освещение;
- Благоприятная температура;
- Оптимальный уровень питательных веществ;

Биотические:

- Высокая скорость воспроизводства;
- Широкие параметры ниши;
- Необходимое питание;
- Соответствующее местообитание;
- Конкуренетоспособность в борьбе за ресурсы;
- способность спрятаться или защититься от хищников;
- Способность мигрировать и жить в других местах;
- Способность адаптироваться к изменениям окружающей среды.

Факторы уменьшающие численность популяции

Абиотические:

- Недостаточное или избыточное освещение;
- Слишком высокая или слишком низкая температура;
- Слишком много или мало питательных веществ;

Биотические:

- Низкая скорость воспроизводства
- Узкие параметры ниши;
- Недостаточное питание;
- Несоответствующее или нарушенное местообитание;
- Избыток конкурентов;
- Неспособность защититься или спрятаться от хищников;
- Неспособность противостоять болезням и вредителям;
- Неспособность мигрировать и жить в других местах;
- Неспособность адаптироваться к условиям среды.

Благоприятные изменения

вызывают увеличение популяции путем превышения рождаемости над смертностью.

- Неблагоприятные изменения приводят к обратному процессу.

Особи некоторых видов животных

- могут избежать или уменьшить действие резкого изменения окружающей среды, покидая территорию своего обитания (эмиграция) и мигрируя на другую (иммиграция) с более благоприятными экологическими условиями и лучшей обеспеченностью ресурсами.

Таким образом,

четыре фактора

- рождаемость,
- смертность,
- иммиграция
- эмиграция

определяют скорость изменения
числа особей в популяции за
определенный промежуток
времени.

Характеристика популяций

Численность популяции.

- Главная характеристика популяции. Она сразу говорит нам о том, хорошо или плохо чувствует себя вид в данных условиях.



Численность популяции

- Число особей в нормальной популяции регулируется разными экологическими факторами (*обилием корма, интенсивностью поедания хищниками и паразитами, температурой*) и поэтому **не выходит за определенные пределы.**

Численность популяции

- Пока популяции сохраняют нормальную численность, они не вредят.
- Но иногда регуляция нарушается, и популяция начинает бесконтрольно умножаться.
- Это явление называют **вспышкой массового размножения (ВМР)**.

На фотографии - скопление бабочек боярышницы во время ВМР на юге Красноярского края в 1980-х гг.



Динамика численности популяции

- Последствия ВМР сибирского шелкопряда в средней части Красноярского края в 1994-96 гг. На площади 240 тыс. га гусеницы шелкопряда уничтожили всю хвою в тайге.
- В результате погибли все деревья пихты, ели и кедра.



Динамика численности популяции

- Поскольку эти древостои содержат огромный запас сухой древесины, то очень велика опасность возгорания от молний и последующего возникновения сильных верховых пожаров.

Динамика численности популяции

- При этом погибнет не только мертвый лес, но и окружающие насаждения.
- Деревья в лесах, которые миновали пожары, подвергаются действию стволовой гнили, ветровалу и бурелому.
- Поэтому в течение ближайших двух десятилетий от этих лесов останутся лишь единичные особи.

?

1. Зачем нужно изучать и знать насекомых?
2. Какие насекомые считаются вредными?
3. Почему возникают вспышки массового размножения?
4. К каким последствиям они приводят?

Минимальная численность

популяции - это такая численность при которой есть угроза вымиранию вида.

Численность популяции

- Не всегда легко получить характеристику численности, т.к. для этого нужно пересчитать всех особей популяции.
- Поэтому чаще используют показатель - плотность популяции.



Плотность популяции -

- Это число особей, приходящееся на единицу пространства.
- *Например: число растений одуванчика на один квадратный метр.*



Структура популяции -

это соотношение особей разного пола и возраста.

- Популяции можно сравнивать по распределению особей в пространстве, т.е. по их пространственной структуре и по другим признакам.
- Все эти признаки – *количественные*.
- Следовательно популяция характеризуется прежде всего количеством показателей

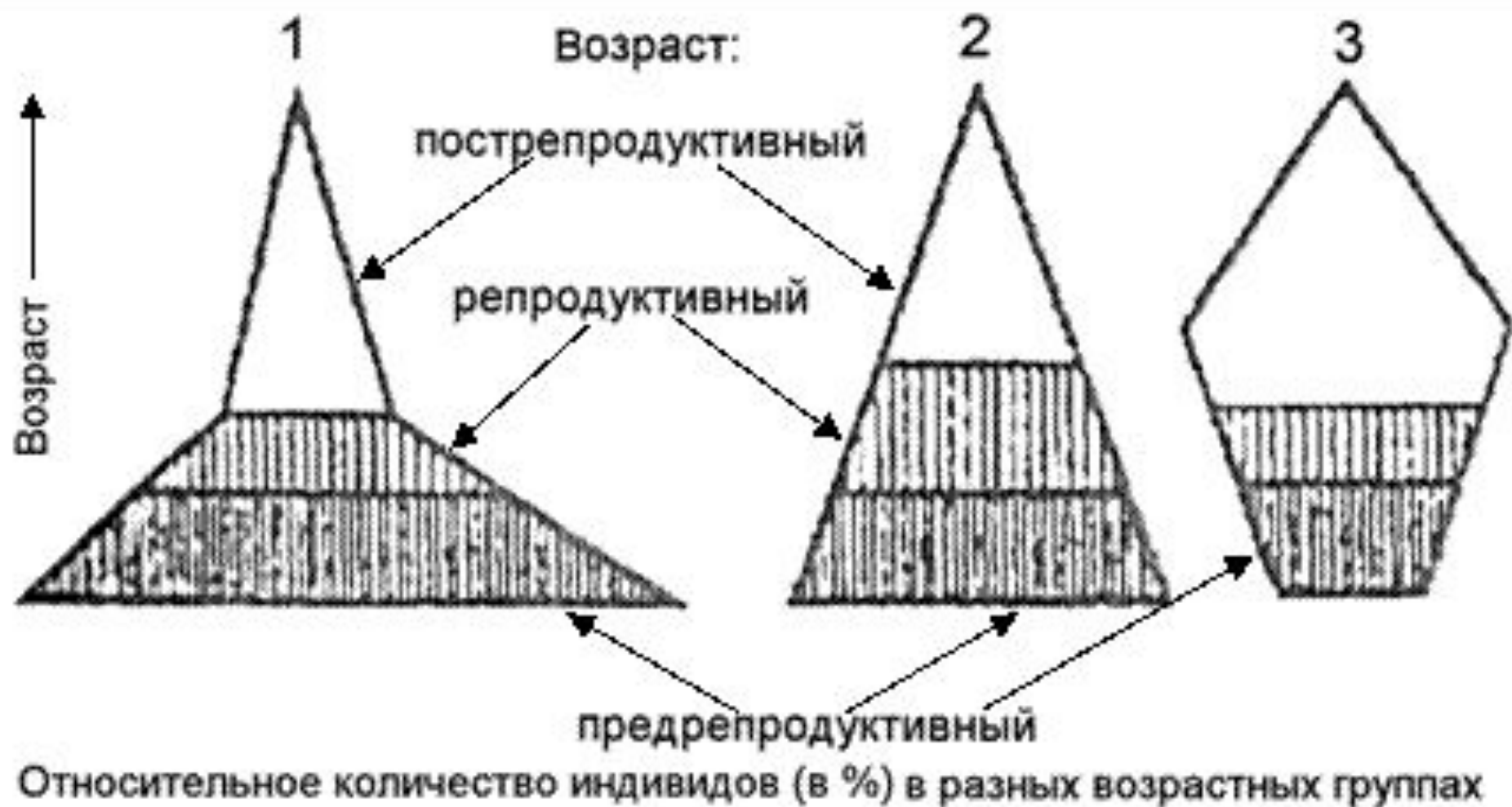
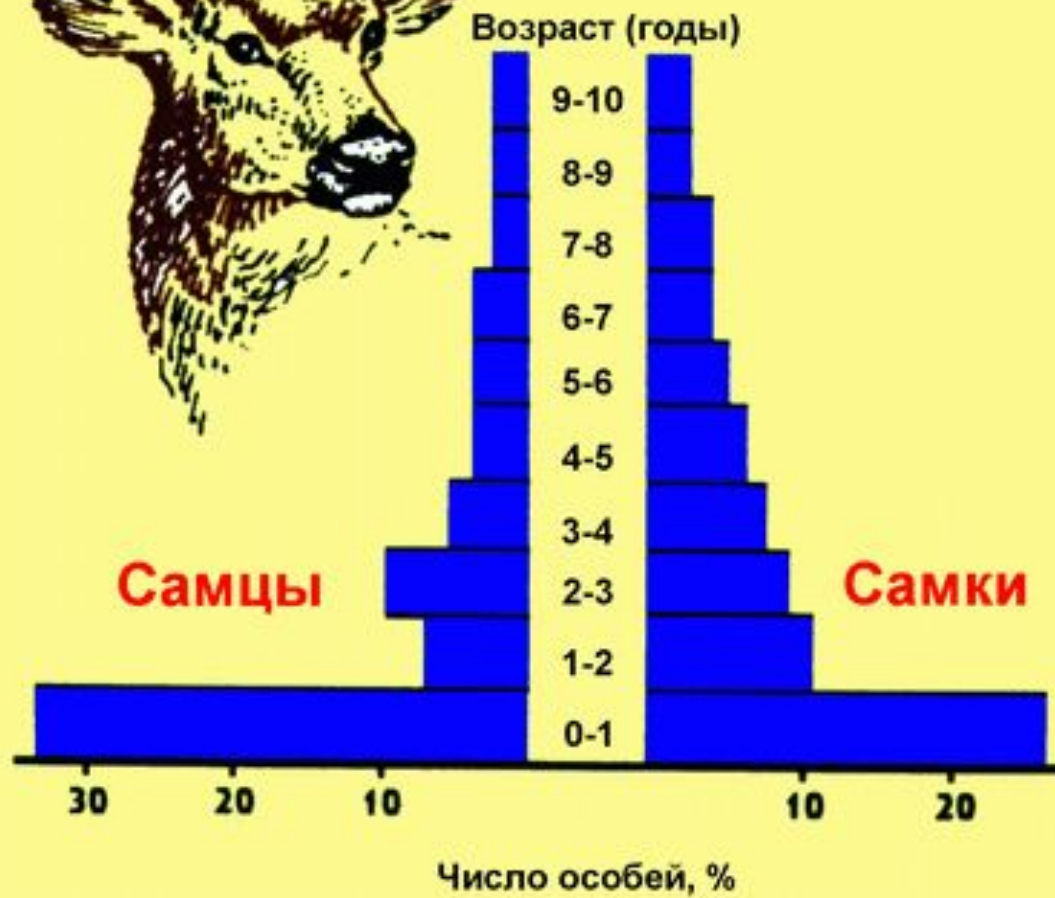
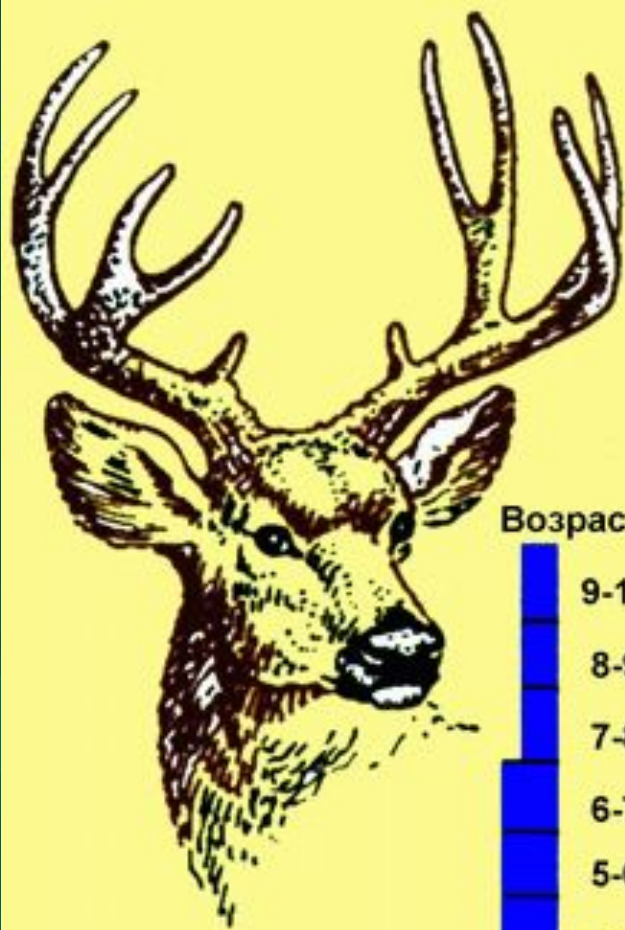


Рис. 2. Типы популяций: 1 – растущая (поползень), 2 – стабильная (барсук), 3 – сокращающаяся (тигр амурский)

Возрастная структура популяции

- В нормальной популяции число молодых всегда больше, чем количество старых особей.
- *На следующем рисунке показаны две возрастные пирамиды: самцов и самок одной из популяций чернохвостого оленя.*



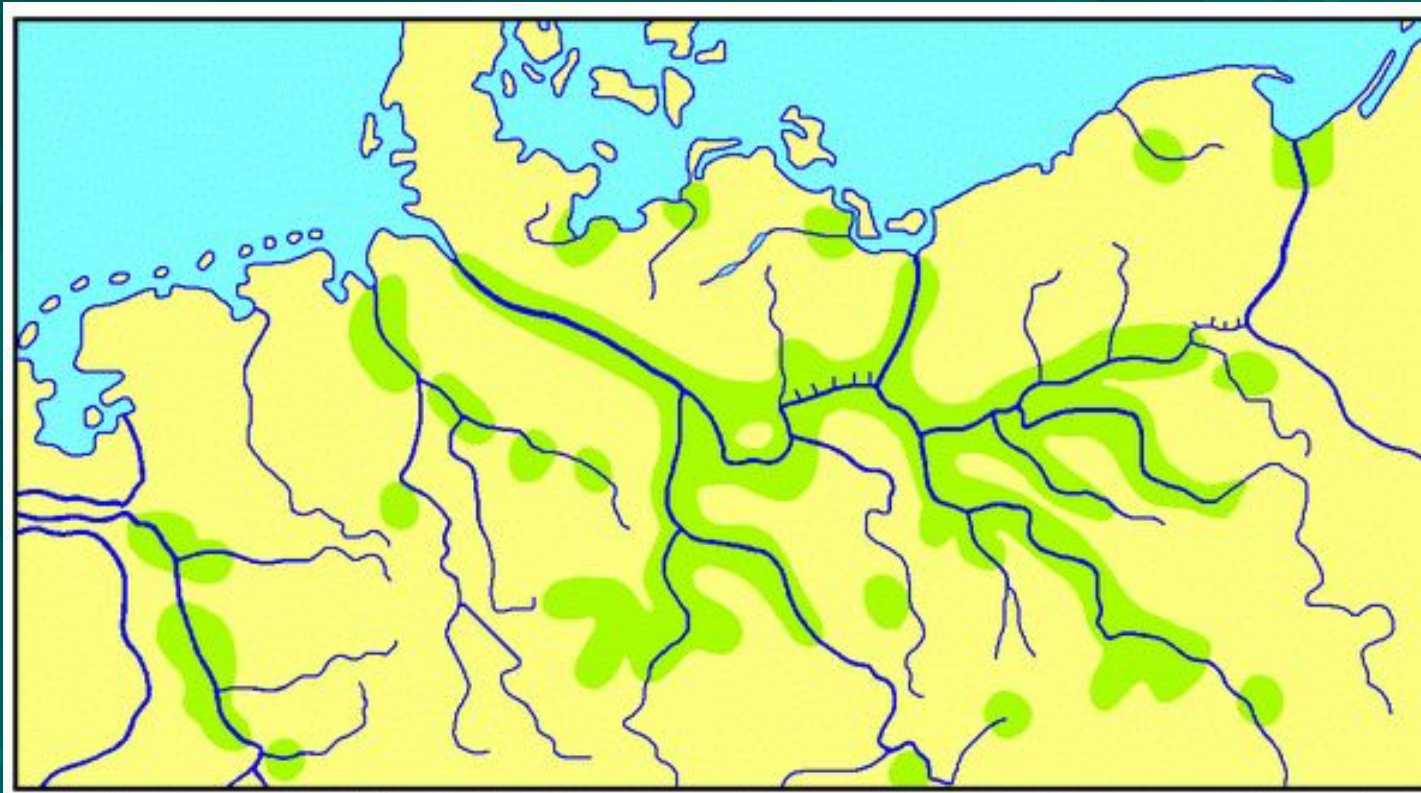
Динамика численности популяции -

*это популяционные волны,
колебания численности.*

Пример:

- Молочай - влаголюбивое растение, поэтому места его произрастания приурочены к поймам и речным долинам.

Карта популяций болотного молочая в Средней Европе



?

- Почему живые существа (например, молочай) не распространяются по всей поверхности земли, а встречаются лишь на строго определенных участках?

Отвечая на этот вопрос, вспомните об экологической нише.

?

- Где в нашем городе можно найти засухоустойчивые растения?
- А где влаголюбивые?

Рождаемость и смертность

Фактор, влияющий на рождаемость -

- соотношение выжившего потомства, вылупившегося или родившегося, к числу самок в конце периода размножения.
- *Например, самки калифорнийских кондоров откладывают только 1 или 2 яйца. Это делает данный вид более уязвимым к вымиранию, чем такие виды, как утки и куропатки, которые откладывают и высиживают от 8 до 15 яиц одновременно.*

Рождаемость видов

- также зависит от того, **сколько раз в году самки проходят через полный цикл размножения и от продолжительности беременности.**

Пример:

- Луговая полевка с периодом беременности всего лишь 21 день может производить большое количество детенышей за короткий период.
- Африканский слон имеет период беременности почти 2 года и не рождает более до тех пор, пока его детеныш не станет достаточно взрослым. Таким образом, у слонов рождается всего 1 детеныш как минимум каждые 2,5 года.

Факторы, влияющие на смертность

- **Межвидовая конкуренция:** конкуренция между особями двух или более различных видов за питание и другие ресурсы.
- **Внутривидовая конкуренция:** конкуренция между особями одного вида за скудные ресурсы.

Факторы, влияющие на смертность

Смертность может также повыситься из-за

- наличия хищников, болезней и паразитов,
- стресса от перенаселенности, потери или ухудшения естественной среды обитания в результате человеческой деятельности и, кроме того,
- из-за природных катаклизмов, таких, как засухи, землетрясения, ураганы, пожары и наводнения.

Рождаемость и смертность

- Мойва - маленькая рыбка семейства корюшковых (длина тела до 22 см) - пример высокой плодовитости.
- Эти рыбки размножаются один раз в жизни и после нереста погибают.

На фотографии показаны самки
мойвы и выметанная ими икра.



Высокая плодовитость

- Очень высокая плодовитость обычна среди рыб: колюшка мечет до 1300 икринок, плотва - 25 000, линь - 300 000, лещ - 400000, камбала - 500 000, щука и судак - один миллион, сазан – полтора миллиона, треска и угорь - до десяти миллионов.

Высокая плодовитость

- Но больше всех откладывает икринок морская рыба-луна.
- Сама она весит полтонны, а количество икринок достигает 300 миллионов; диаметр каждой икринки 1 мм, и если их расположить в ряд, то они вытянутся на 300 километров.
- Однако из миллионов икринок только сотни становятся мальками и только единицы - взрослыми.
- Остальную икру и мальков поедают рыбы и другие водные хищники

Низкая плодовитость

- Императорские пингвины - пример низкой плодовитости. Этот вид - самый крупный среди пингвинов (рост до 120 см, масса до 42 кг).
- Все пингвины живут в южном полушарии (Австралия, Новая Зеландия, Африка, Южная Америка, океанические острова);

Низкая плодовитость

- императорские пингвины обитают в Антарктиде (вспомните правило Бергмана!), ныряют на глубину более 200 м, плавают со скоростью до 36 км/ч.
- Поскольку за короткое антарктическое лето птенцы не успевают вырасти, то императорские пингвины приступают к размножению в начале зимы.
- Поэтому их птенцы нуждаются в особом уходе и внимании, требующих усилий обоих родителей.

СТЬ



Низкая плодовитость

- Этим объясняется то, что самка откладывает лишь одно яйцо (у других пингвинов, обитающих в менее суровых условиях, самка сносит два яйца), после чего передает его самцу, который, держа яйцо на лапах и прикрывая теплой кожной брюшной складкой, насиживает его 65 суток; за это время он теряет до 40% своего веса.

Низкая плодовитость

- Самки в это время кормятся у кромки льда и возвращаются к моменту вылупления птенца. После этого оба родителя по очереди ухаживают за птенцом, согревая его и принося ему корм.

Мутационный процесс

воздействует на популяцию и приводит к появлению мутационного материала.

Мутации бывают вредными, полезными, нейтральными и др.

Характеристика популяций

Изоляция

Чем больше водоем, тем медленнее увеличиваются линейные размеры рыбы, но зато она быстрее прибавляет в весе.