Демэкология изучает естественные группировки организмов одного вида - популяции, т.е. элементарные надорганизменные макросистемы. Ее основной задачей является выяснение условий, при которых формируются популяции, а также изучение внутрипопуляционных группировок и их взаимоотношений, структуры, динамики и численности популяции.

**Структура и классификация популяций.**

Популяция - совокупность особей одного вида, способная обмениваться генетической информацией, занимающая определенную территорию и более или менее изолированная в пространстве и времени от других особей этого же вида.

Как биологическая единица, популяция обладает определенной структурой и функциями.

**Структура популяции** - определенное количественное соотношение особей разного возраста, пола, размера, разных генотипов и их распределение в пространстве.

*Возрастная структура популяции* определяет общую рождаемость и смертность популяции. Например, в быстрорастущих популяциях рождаемость очень высока, то есть значительную долю составляют молодые особи, способные к самовоспроизведению.

*Половая структура популяции* отражает соотношение полов в популяции. В большинстве популяций соотношение самцов и самок примерно 1:1.

**Функции популяции** тождественны функциям других биотических систем: рост, развитие, способность к самовоспроизведению, способность поддерживать существование в постоянно изменяющихся внешних условиях и т.д.

**Параметры популяций**

Численность популяции - общее количество особей на данной территории или в данном объеме. Ее величина никогда не бывает постоянной и зависит от двух противоположных явлений - рождаемости и смертности.

Плотность популяции - определяется количеством особей или биомассы на единицу площади или объема. Величина плотности популяции непостоянна и зависит от численности.

**Колебания численности популяции**

Стабильная популяция характеризуется примерным постоянством численности в течение некоторого промежутка времени и формируется при одинаковой интенсивности рождаемости и смертности. Однако, в отдельные моменты этого промежутка времени численность популяции может отклоняться от среднего значения.

Колебания численности особей любой популяции называются волнами жизни или популяционными волнами. Различают следующие **виды колебаний численности** естественных популяций:

1. Непериодические - встречаются редко. Причина возникновения - появление нового места обитания (пример: массовое размножение кроликов в Австралии, колорадского жука - в Европе, разрастание зарослей кактусов апонции в Австралии).
2. Периодические - происходят в течение одного сезона или нескольких лет:

* сезонные - максимальная численность и увеличение плотности популяции достигается к концу каждого периода размножения за счет появления молодых особей. Например, у многих насекомых, птиц, мелких водных организмов, мышевидных грызунов
* циклические - с подъемом численности в среднем через каждые 4 года. Например, у песцов и полярных сов.

Можно выделить три основных типа популяционной динамики численности

* Стабильный тип   – отличается небольшим размахом колебаний. Свойствен видам с хорошо выраженными механизмами популяционного гомеостаза, высокой выживаемостью, низкой плодовитостью, большой продолжительностью жизни, сложной возрастной структурой, развитой заботой о потомстве. Такова, например, динамика численности крупных млекопитающих и птиц, а также ряда беспозвоночных.
* Флюктуирующий тип   – колебания происходят в значительном интервале плотностей, различающихся на один ‑ два порядка величин. При этом различают три фазы колебательного цикла: нарастания, максимума, разрежения численности. Возврат к стабильному состоянию происходит быстро. Преобладают меж- и внутривидовые взаимодействия. Такой ход численности широко распространен в разных группах животных.
* Взрывной тип  с вспышками массового размножения – прекращение действия модифицирующих факторов не вызывает быстрого возврата популяции в стабильное состояние. Динамика численности складывается из циклов, в которых различают пять обязательных фаз: нарастания численности, максимума, разреживания, депрессии, восстановления. Для популяций периодически характерны предельно высокий и необычайно низкий уровень численности. Такой ход численности обнаруживается чаще всего у видов с малой продолжительностью жизни, высокой плодовитостью, быстрым оборотом генераций. Он свойствен, например, некоторым насекомым, среди млекопитающих отмечен у многих видов мышевидных грызунов.

Тип динамики численности – скорее популяционная, но не видовая характеристика. Популяции одних и тех же видов в различных условиях могут характеризоваться разным ходом динамики численности. Это объясняется преимущественно тем, что среди регуляторных механизмов большую роль играют межвидовые взаимосвязи, которые в пределах ареала вида могут быть разной степени напряженности. Так, многие виды, которые в природных условиях сдерживались врагами, проявляют склонность к вспышкам массового размножения в садах и на полях, где ослаблен биологический контроль

Длина волны жизни прямо пропорциональна продолжительности цикла развития организма.

Численность популяции зависит от множества факторов, которые можно условно разделить на 2 группы:

* факторы, не зависящие от плотности популяции. Например, абиотические (наиболее важны - климатические).
* факторы, зависящие от плотности популяции: конкуренция, деятельность паразитов, хищников, болезни, пища. Если плотность популяции приближается к некоторому верхнему пределу, то влияние этих факторов усиливается, но в некоторых случаях может и снижаться.

**Внутрипопуляционная регуляция численности**

Любая природная популяция характеризуется своим оптимальным значением плотности, при отклонении от которого в большую или меньшую сторону начинают работать механизмы ее внутренней регуляции. Основным механизмом является действие биотических факторов, зависящих от плотности популяции. Абиотические факторы влияют на смертность особей, но самостоятельно не создают равновесие в популяции.

К важнейшим биотическим факторам, определяющим регуляцию численности равновесных популяций, относят:

1. Внутривидовая конкуренция.
2. Межвидовая конкуренция.
3. Сложные поведенческие и физиологические механизмы.
4. Перестройка генетической структуры популяции.

Конкуренция - совокупность взаимоотношений между особями одного и того же вида или разных видов, соревнующихся за одни и те же ресурсы среды при недостатке последних.

Наиболее острая **внутривидовая конкуренция** проявляется между наиболее сходными особями вида. Благодаря ей происходит сохранение в каждом поколении особей, наиболее отличающихся друг от друга.

Причинами возникновения внутривидовой конкуренции являются:  
1. Неблагоприятные условия среды.

2. Переуплотнение популяции, обуславливающее недостаток какого-либо ресурса.

Регулирующая роль внутривидовой конкуренции проявляется следующими способами:

* эмиграция особей
* высокая смертность особей в раннем возрасте
* изменение плодовитости особей
* внутривидовое хищничество (каннибализм) - поедание особей своего вида. К каннибализму наиболее склонны самки, его объектами могут быть как родственные, так и неродственные особи. Примеры: 1) поедание самками богомола и каракурта своих самцов после спаривания; 2) съедание личинками наездника своих собратьев в теле хозяина, так как там может прокормиться только один.

**Межвидовая конкуренция** возникает между особями экологически близких видов. Может быть пассивной и проявляться в потреблении ресурсов внешней среды, необходимых обоим видам, и активной, связанной с подавлением одного вида другим.

Хищничество также является фактором, ограничивающим численность популяции. Высокая численность популяции жертвы способствует росту популяции хищника. С другой стороны, влияние хищника на популяцию жертвы проявляется также в уничтожении больных животных и улучшении среднего качественного состава популяции жертвы. Если биотический потенциал хищника выше биотического потенциала жертвы, то хищник способен регулировать численность популяции жертвы. В противном случае хищник не может регулировать численность жертвы.

Некоторые **поведенческие механизмы** регуляции численности популяции направлены на предотвращение межвидовой и внутривидовой конкуренции. Изменение плотности популяции может иметь сигнальное или рефлекторное действие. Такая сигнализация имеет химическую природу (например, у земноводных крыс) и в случае высокой численности популяции приводит к ее снижению, при малой - к увеличению.

**Эффект массы** возникает при чрезмерном увеличении численности популяции и заключается в явлениях социального стресса, действующего на эндокринную систему и приводящего к снижению рождаемости, увеличению смертности и эмиграции особей.

**Эффект группы**

возникает при объединении особей в группы внутри популяции, что обеспечивает ее нормальное функционирование и развитие. Группам присущи все черты популяции, но они характеризуются более высокой степенью объединения и способностью к саморегуляции численности.

Современная концепция автоматического регулирования численности популяции учитывает 2 явления: модификация; регуляция.

Различают 2 группы экологических факторов:

1. Модифицирующие экологические факторы - факторы, не зависящие от плотности популяции и воздействующие на организмы или непосредственно, или через изменение других элементов биоценоза (например, абиотические факторы)
2. Регулирующие экологические факторы - зависят от плотности популяции и связаны со способностью живых организмов реагировать на плотность своей популяции и популяций других видов по принципу отрицательной обратной связи (например, биотические)