

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ООБ АН СССР

„Проблемы экологии и антропогенной динамики биологических систем“

Институт эволюционной морфологии и экологии животных
им. А. Н. СЕВЕРЦОВА

АН СССР

Институт биологии южных морей им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО АН УССР

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ТЕЗИСЫ
ДОКЛАДОВ ВСЕСОЮЗНОЙ ШКОЛЫ
15-20 ОКТЯБРЯ 1990 г.
г. СЕВАСТОПОЛЬ

КРИТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ РАСТЕНИЙ

Жукова Л.А., Заугольнова Л.Б., Попадюк Р.В., Смирнова О.В.
Московский госпединститут, г.Москва

Понятие критического состояния биологических систем непосредственно связано с представлением об их устойчивости; последнее мы понимаем как способность системы возвращаться в исходное состояние после разного рода отклонений. Таким образом, система постоянно находится в состоянии подвижного равновесия и задача заключается в том, чтобы определить, при каких отклонениях возврат в исходное состояние окажется маловероятным.

Критическое состояние биологической системы — это необратимое в существующих условиях изменение, приводящее к нарушению организации данной системы. Определение, включающее лишь нарушение структуры, недостаточно, так как лишь то изменение структуры чревато критическим состоянием, которое приводит к нарушению функциональных системообразующих связей, обеспечивающих функционирование, т.е. осуществление характерных для системы циклов жизнедеятельности. Таким образом, критическое состояние должно характеризоваться не только структурными, но и динамическими признаками, что в совокупности и определяет организацию системы.

Критическое состояние популяции может оцениваться в двух аспектах: генетическом и демографическом. В данном случае обсуждается второй аспект. Необходимо определить элементарную демографическую единицу (ЭДЕ), в отношении которой решается вопрос о критическом состоянии. Такой ЭДЕ предлагается считать совокупность особей одного вида, способную к самоподдержанию благодаря кругообороту поколений. Территориально у разных видов она может быть меньше, равна или больше ценопопуляции. Критическим состоянием ЭДЕ является также нарушение ее организации, которое в существующих условиях ведет к нарушению кругооборота поколений, т.е. к прекращению самовозобновления. В том случае, если ЭДЕ совпадает или больше по объему, чем ценопопуляция, это определение полностью относится к ценопопуляции. Если ЭДЕ меньше, чем ценопопуляция она равна ценопопуляционному локусу (ЦЛ), а критическое состояние ценопопуляции соответствует такой ситуации, когда все ЦЛ находятся в критическом состоянии. Таким образом, достаточным и необходимым критерием критического состояния популяции

является нарушение нормального для вида оборота поколений.

Функциональный признак критического состояния – отрицательная скорость роста ЭДЕ, т.е. невозможность возобновления в течение времени образования и сохранения жизнеспособных диаспор. Временной аспект очень важен, так как разные виды различаются по длительности репродуктивного периода и способности зачатков (семян, вегетативных диаспор) сохранять свою жизнеспособность (обычно в почве).

В качестве диагностического структурного признака критического состояния можно использовать спектр онтогенетических состояний, а именно – его неполночленность по сравнению с базовым для данного вида. Причем чем резче выражена неполночленность, тем ближе состояние ЭДЕ к критическому. Для ситуаций, когда в составе ценопопуляции есть несколько ЭДЕ, видимо, можно использовать и признак пространственного размещения: критическим будет такое состояние, когда ЦП будут удалены друг от друга на расстояние, превышающее радиус разноса зачатков.

Поскольку разные виды характеризуются разным пространством и временем, необходимым для нормального кругооборота поколений, необходима разработка основных типов моделей для определения конкретных параметров критического состояния для растений определенного типа поведения (стратегии). На этой основе можно ранжировать состояния популяций по степени их удаленности от критического.

Исходя из определения критического состояния (данного выше), есть только один способ перевода популяции в иной режим – а именно изменение тех условий, при которых она достигла критического состояния, т.е. выход из критического состояния возможен только при изменении внешней ситуации.

Компенсаторные реакции, свойственные виду, определяют возможность регулирования параметров популяции, т.е. препятствуют ее переходу в критическое состояние. Такими реакциями у растений являются :

А. Ростовые адаптации на уровне организма, вызывающие :
1) изменения жизненной формы, 2) уменьшение размеров растения, 3) прекращение роста (переход в состояние временного покоя), 4) повышение выживаемости за счет снижения репродуктивной функции, 5) замедление темпов развития и увеличение продолжительности

ти репродуктивного периода, 6) переход к вегетативному размножению.

Б. То же на уровне ценопопуляции:

1) левосторонняя асимметрия распределения особей по размеру в пределах онтогенетических групп, 2) рост выживаемости за счет гибели наименее приспособленных особей;

В. То же на уровне биоценоза:

1) выравнивание колебаний внешних условий за счет создания фитосреды, 2) создание микробиотопов, благоприятных для возобновления.

Тезисы составлены при участии Е.И.Курченко, А.Р.Матвеева, И.М.Ермаковской, Т. Яницкой, Е.В.Зубковой.