# Видовое богатство зависит от структуры сообщества

Елена Бадьева

По статье: B. В. Акатов, А. Г. Перевозов

Связь между уровнем доминирования и локальным видовым богатством: анализ причин на примере сообществ деревьев и птиц Западного Кавказа

Видовое богатство сообществ деревьев и насекомоядных птиц Западного Кавказа определяется как последовательностью захвата видами частей экологической ниши, так и количеством видов окружающей местности, потенциально способных существовать в этих сообществах. Относительная роль указанных факторов меняется в зависимости от соотношения численности видов (ранговой структуры обилия) данных сообществ.

В статье В.В. Акатова и А.Г. Перевозова (Майкопский государственный технологический университет, Кавказский государственный природный биосферный заповедник) рассматриваются причины, влияющие на видовое богатство в сообществах деревьев и птиц Западного Кавказа. Чем выше уровень доминирования, т.е. доля особей самого многочисленного вида от общего числа особей в сообществе, тем меньше ресурсов остается другим видам сообщества, тем ниже их численность и выше вероятность вымирания в результате случайных процессов. Соответственно, тем ниже видовое богатство.

Авторы приводят описание основных моделей соотношения численностей видов в сообществе (о сопоставлении моделей, характеризующих видовую структуру сообществ, см.: В поисках универсального закона устройства биологических сообществ, или Почему экологи потерпели неудачу? «Элементы», 12.02.08).

Особое внимание уделяется модели геометрического ряда (Й. Мотомура, 1932 г.) или «преимущественного захвата ниш», которая и была использована в данной работе. Модель геометрического ряда предполагает, что виды сообщества, ранжированные по убыванию численности, потребляют одну и ту же долю оставшегося общего ресурса сообщества. Например, если самый многочисленный вид забирает себе 1/2 ресурса, то следующий по значимости вид потребляет половину того, что осталось (т.е. 1/4 исходного), третий вид – опять половину оставшегося (1/8 исходного) и так далее. Модель подразумевает иерархический принцип разделения ресурсов. Чем большая доля ресурса перехватывается доминирующим видом, тем большую часть оставшихся ресурсов используют субдоминирующие виды, и тем меньше ресурсов перепадает видам малочисленным. Сообщества с подобным распределением характеризуются не только меньшим количеством ресурсов, доступных для недоминирующих сопутствующих видов, но и более «жестким» их распределением. Численность видов пропорциональна доле ресурсов, доставшихся им, и представляет геометрическую прогрессию. Такая геометрическая модель описывает захват львиной доли ресурса незначительным числом видов с сильно выраженным доминированием. Она применима к простым сообществам животных или растений на ранних стадиях сукцессии или существующим в суровых условиях среды, либо к отдельным частям сообществ.

Гиперболическая модель (А.П. Левич, 1977 г.) близка к геометрической, но отражает еще менее равномерное распределение ресурсов: обилие первых видов убывает резче, а обилие редких, напротив, плавнее. По сравнению с моделью Мотомуры, гиперболическая модель лучше описывает сложные сообщества и крупные выборки.

Логнормальная модель (Престон, 1948г.) характерна для более равномерно распределенных ресурсов и видовых обилий, здесь повышается количество видов со средним обилием.

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Различные формы распределения видовых обилий. По горизонтальной оси – порядковый номер вида, начиная от самого массового и кончая самым редким. По вертикальной оси – логарифм числа индивидуумов. а – геометрический ряд; b - логнормальное распределение; с – логарифмическая серия; d – распределение Мак-Артура (модель «разломанного стержня») (из: Шитиков, Розенберг, 2005, http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Article/A20/Div\_bak.htm). | |

В распределении, описываемом моделью «разломанного стержня», (Р. Макартур, 1957 г.) обилия видов распределены с максимально возможной в природе равномерностью. Лимитирующий ресурс моделируется стержнем, случайным образом разломанным в разных местах. Обилие каждого вида пропорционально длине доставшегося ему кусочка. Эта модель пригодна для сообществ, проживающих в однородном биотопе, одного трофического уровня с простой структурой, где численности видов лимитированы действием какого-то одного фактора или случайно делят важный ресурс.

Кроме видов-доминантов, на видовое богатство локального сообщества оказывает влияние видовой фонд (пул) – совокупность видов, обитающих в данной области и потенциально способных существовать в этом сообществе. Под локальным видовым богатством понимается, например, среднее число видов растений на площадке, а под видовым фондом – общее число видов деревьев, зафиксированных на лесных участках всего региона. Размер видового фонда определяется региональными условиями среды, в том числе климатом. В экстремальных условиях может существовать лишь скромный набор видов, что автоматически ограничивает число возможных доминантов. В благоприятных условиях возрастает как общее число видов, так и количество претендентов на роль доминантов. Чем благоприятнее условия, тем большее число видов способно достигать высокого обилия, и тем ниже уровень доминирования каждого из них на конкретных участках. Размер видового фонда зависит также от скорости видообразования и истории региона: например, биомы близких к полюсам регионов, испытавшие плейстоценовое оледенение, возможно, относительно беднее видами по сравнению с расположенными южнее, в том числе из-за своей молодости.

В.В. Акатов и А.Г. Перевозов исследовали деревья на 58 участках равнинных и горных лесов и сообщества насекомоядных птиц 9 биотопов Западного Кавказа. Применительно ко всему набору данных максимальное влияние (50-60%) на локальное видовое богатство оказывала численность особей сопутствующих видов. Во всех исследованных сообществах была выявлена высокая корреляция между уровнем доминирования и видовым богатством. Уровень доминирования самого сильного конкурента определял около 15-20% варьирования числа видов в сообществе. По-видимому, это означает, что связь между уровнем доминирования и видовым богатством является в значительной степени следствием простого перераспределения ресурсов от сопутствующих видов к доминирующему. В свою очередь величина видового фонда оказывала влияние как на уровень доминирования, так и на видовое богатство.

Чтобы оценить соотношение ролей уровня доминирования, численности сопутствующих видов и видового фонда, изучаемые сообщества были разбиты на две группы – с высоким и низким соответствием видовой структуры геометрической модели (ГМ).

На участках с высоким соответствием ГМ видовое богатство сильнее зависело от локальных условий, а именно от числа особей сопутствующих видов и от уровня доминирования, отражающего характер распределения нишевого пространства.

На участках с низким соответствием видовой структуры геометрической модели, напротив, возрастала роль видового фонда, а роль локальных факторов снижалась. В таких сообществах видовое богатство оказалось относительно независимым от численности доминантов.

Таким образом, авторы получили ожидаемый результат: относительный вклад различных механизмов в локальное видовое богатство зависит от ранговой структуры обилия видов в сообществах, в том числе от соответствия этой структуры геометрической модели.