

ПРИРОДА

6.71



Биогеоценология сегодня и завтра

Научно-техническая революция привела к совершенно новой ситуации и новым взаимоотношениям между человеком и биосферой. Не только совершенно естественно, но и абсолютно необходимо, чтобы человек мог сознательно влиять на этот исключительный процесс в современной истории планеты путем использования научно обоснованных методов и соблюдения наибольшей осторожности и целесообразности в эксплуатации ресурсов биосферы. Биогеоценология — наука, основы которой заложены нашими замечательными соотечественниками В. В. Докучаевым, В. И. Вернадским, В. Н. Сукачевым, — призвана, в частности, обеспечить разработку научных основ охраны и преобразования природы в целях улучшения естественной среды, окружающей человека, и оптимального использования природных условий. Об этом говорилось на расширенном

заседании Секции химико-технологических и биологических наук в январе 1971 г. Председатель секции академик Н. Н. Семенов подчеркнул важность уточнения программы биогеоценологических исследований, хотя направления этой науки ясны: «Цель совещания состоит в том, чтобы не только биологам, но и представителям смежных и точных наук стало ясно то здание биогеоценологии, которое должно быть построено на базе всех ее взаимосвязей. На помощь биогеоценологии должна прийти и математика, и теория систем со всеми теми возможностями, которые дают исследованиям современные электронно-вычислительные машины и современная логика».

Ниже публикуется сокращенное изложение докладов и выступлений на Секции.

Член-корреспондент АН СССР В. А. К о в д а

Популяционная структура биогеоценозов

Академик С. С. Шварц

Институт экологии и биогеоценологии АН СССР

В биогеоценологических исследованиях возможны два подхода. Первый — изучение конкретного ценоза во всей многогранности его внутренней динамической организации и внешних связей. Второй — исследование важнейших биогеоценологических процессов и явлений, совокупность которых в конечном итоге и определяет законы жизни биосферы. Систематический и аналитический подходы в исследовании биогеоценозов не только не исключают, но взаимно дополняют друг друга. Задача врача — изучить работу человеческого организма для того, чтобы научиться возвращать нарушенный ее ход к норме. Но вряд ли мы бы даже приблизились к решению этой задачи, если бы многие поколения анатомов и физиологов не посвятили свою жизнь аналитической работе — изучению работы сердца, легких, почек, всех органов и тканей нашего тела. Фронтальные атаки и атаки с флангов не исключают, а взаимно дополняют друг друга.

Мне казалось необходимым обратить внимание на эту сторону вопроса, ибо исследование законов работы функциональных единиц биогеоценозов — не только важная предпосылка для правильного понимания явлений,

протекающих на уровне ценозов в целом, но и может оказать неоценимую услугу при планировании биогеоценологических исследований.

Элементарные функциональные единицы биогеоценоза — это видовые популяции, интегрированное единство которых и составляет биогеоценоз (БГЦ). Не зная законов жизни популяции, трудно понять и законы, которыми управляется жизнь целого. Популяции непосредственно связанных друг с другом видов образуют целостные подсистемы единой биогеоценологической системы, и подчиняющиеся ей, и определяющие ее жизнь.

Мы привыкли рассматривать ценоз как сеть, узлы которой представляют собой видовые популяции. Правильна ли эта аналогия? Действительно ли прорыв (или существенное изменение) одного звена приводит к разрыву (или изменению) всей сети? Или же, наоборот, именно сетевая структура ценоза (сеть, а не цепь) обеспечивает его стабильность, и биогеоценоз правильнее рассматривать как функциональное единство относительно немногих видов-доминантов, образующих его ядро, его облик, его экологическую суть, определяющую его место в биосфере?

Я не ставлю перед собой задачу ответить на этот вопрос, но убежден в том, что он должен быть поставлен и разработан и теоретически, и экспериментально. Можно надеяться, что постановка вопроса в подобном плане находится в глубоком соответствии с оптимистическим взглядом на взаимоотношения человека и природы. Представление о том, что структура ценоза закреплена столь жестко, что любые попытки вмешательства в его жизнь ведут лишь к «ухудшению биогеоценоза», — по существу означает идеализацию природы. Логика подобных представлений должна привести к отрицанию целесообразности борьбы с вредными формами, возбудителями и переносчиками заболеваний и т. п., — они ведь также входят в ценотическую сеть. Известная степень «идеализации» природы психологически понятна. Она — ответ на лихие призывы к переделке, преобразованию природы без глубокого изучения существа дела. Сейчас назрело время для трезвого подхода к проблеме. Охрана природы — это не охрана музейных экспонатов. Не вмешиваться в жизнь природы современное человечество не может, воздействие человека на природу не может не возрастать, но стихийное воздействие на природу должно быть заменено научно обоснованным.

Конечная задача экологии сводится к созданию БГЦ, отличающихся высокой продуктивностью и стабильностью. Лучший показатель продуктивности БГЦ — это продуктивность животных (консументов), дающих самую ценную для человека продукцию — животный белок. Получены точные данные, показывающие, что в западных «лесоперериях» Северной Америки во времена палеолита бродили стада мамонтов, продуктивность которых превосходила продуктивность всех современных млекопитающих этого региона, включая и 40-миллионное стадо крупного рогатого скота. Богатейшие сообщества могут развиваться и на скудном энергетическом пайке северного солнца.

Естественно, что продуктивность БГЦ определяется спецификой слагающих его видов животных и расте-

ний. Стабильность же БГЦ зависит преимущественно от определенного сочетания видов, видовых популяций. Именно поэтому я считаю безусловно правильным и перспективным, но недостаточно оцененным, утверждение В. Н. Беклемишева, согласно которому БГЦ — это интеграция видовых популяций. БГЦ как саморегулирующаяся система интегрирует саморегулирующиеся системы низшего ранга — популяции.

Говоря о целостности биогеоценозов, как правило, имеют в виду взаимосвязь численности составляющих биогеоценоз видов. Вопрос можно и нужно ставить шире. Целостность системы проявляется прежде всего в том, что изменение одного из ее компонентов изменяет поведение системы в целом. В качестве иллюстрации приведу хорошо изученные в нашем институте особенности субарктических популяций остромордой лягушки. В отличие от «нормальных» северные лягушки реализуют нормальную скорость развития, несмотря на низкие температуры среды. Их клетки и органы сохраняют нормальную электрофизиологическую активность при температуре около 0°. Более того, понижение температуры ведет у них к сближению во времени электрических и механических процессов в клетках сердца, создавая тем самым оптимальные условия для его работы. Не удивительно поэтому, что и биогеоценотическая роль северных лягушек в высшей степени своеобразна. Мне кажется, что это именно тот случай, когда становятся ощутимыми импульсы, идущие с субкле-

точного уровня к уровню биогеоценотическому.

Специальные исследования показали, что тончайшие механизмы регуляции роста, развития и смертности личинок приводят к тому, что популяция субарктических лягушек вносит в водоем такую же массу живой протоплазмы, какую она выносит в форме завершенных метаморфоз молодых лягушек. В конкретном эксперименте эти величины совпали практически идеально, но даже если допустить, что полное совпадение их — счастливая случайность, эти исследования доказывают однозначно: не только между отдельными видами, но и между более крупными узлами ценотической сети существует совершенная система коррелятивных связей, страхующих биогеоценоз от дискоординации его функций и дискоординации функций его важнейших составляющих.

Приведенные примеры дают основание полагать, что изменение свойств популяций доминирующих видов может явиться одним из основных путей разумного и «тактичного» вмешательства в жизнь природных сообществ. Всерьез управлять развитием географической среды мы не можем (по крайней мере, не в наших силах увеличить приток солнечной энергии в тундре), но обогатить состав доминирующих видов мы в состоянии. Можно надеяться, что углубленное исследование основных законов жизни биогеоценозов поможет создать теорию решения подобных задач, которые сейчас звучат фантастически.