

О КНИГЕ А.А. ПРОТАСОВА «БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЕГО ОЦЕНКА.
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ДИВЕРСИКОЛОГИЯ¹»²

Тут к настоящему времени существуют восемнадцать теорий. Поскольку каждая из них имеет экспериментальное подтверждение, понятно, что ни одна не может быть ни совершенно ошибочной, ни совершенно истинной.

С. Лем

Появившийся в США в начале 80-х годов термин «биоразнообразие» к настоящему времени стал одним из наиболее часто употребляемых терминов в биологии, природоохранном движении и научной публицистике. Число публикаций, использующих это понятие, росло в 90-е годы по экспоненте [703].

Важность проблемы оценки, рационального использования и сохранения биоразнообразия привел к подписанию в 1992 г. международной «Конвенции по биологическому разнообразию». Ведутся работы по международной программе «Диверситас», разрабатываются Национальные стратегии и Планы действий по сохранению биоразнообразия. Для финансовой поддержки соответствующих научных исследований в России учреждены гранты государственной научно-технической программы «Биологическое разнообразие».

30 марта 2002 г. указом Президента РФ В. Путина утверждены «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации». К ним прилагается «Перечень критических технологий Российской Федерации», к числу которых относится «Сохранение и восстановление нарушенных земель, ландшафтов и биоразнообразия».

Небезосновательно скептически относясь к буму вокруг слова «биоразнообразие», А.М. Гиляров [703, с. 494] писал: «Приходится, увы, признать, что причины резко возросшего интереса к проблемам биоразнообразия, или правильнее сказать – многократно участвовавшего использования термина "биоразнообразие", лежат не в сфере науки, а в сфере технологии, причем речь идет не столько о технологии сохранения существующего на планете биоразнообразия (во всех его формах), сколько о технологии раздобывания денег, столь необходимых ученым для выживания, причем не только в России и других государствах бывшего СССР, но и во вполне благополучных странах Запада».

До сего времени основным руководством на русском языке, посвященным исследованию биоразнообразия, была переведенная в 1992 г. с английского монография ирландской исследовательницы Э. Мэгарран «Экологическое разнообразие и его измерение» [1837]. В ней отражено состояние исследований в западных странах, поскольку в списке цитированной литературы нет ни одной работы русскоязычных авторов. Книга А.А. Протасова вышла спустя 10 лет, поэтому имеется возможность для сравнения этих двух монографий.

В кратком «Предисловии» автор предлагает всесторонние исследования феномена биоразнообразия выделить в самостоятельный раздел экологии – диверсикологию. Нам

¹ Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. – Киев: Ин-т гидробиол. НАН Украины, 2002. – 105 с. [2148]

² Рецензия опубликована в журнале «Биология внутренних вод». – 2004. – № 2. – С. 92-94 [238].

кажется, что более правильным было бы название «диверситология» от *diversitas* (лат.) – разнища, многообразие, противоречие.

Цель работы заключается в обобщении свыше полутора сотен гипотез, концептуальных положений, постулатов и высказываний, найденных в научной литературе и имеющих отношение к проблеме биоразнообразия. Это задача колоссальной сложности, особенно потому, что биологи не приучены к четким формулировкам, многие определения расплывчаты и допускают широкий спектр противоречивых толкований.

Первая глава называется «Концепция биотического разнообразия». Но ее содержание гораздо шире, оно касается всех видов разнообразия, изучаемых биологами. В первую очередь рассматривается существующая терминология диверсикологии, затем автор приводит собственные определения, которые нельзя считать полностью удачными. Например, в биологической литературе под биотой понимают совокупность всех организмов на определенной территории, поэтому *биотическим разнообразием* было бы логично назвать разнообразие элементов биоты, а разнообразие систем надорганизменного уровня рассматривать как *синэкологическое разнообразие*. Автор трактует *биоразнообразие* как совокупность биологического и биотического разнообразий. Но до сих пор биоразнообразие понималось как сокращенная форма термина «*биологическое разнообразие*». Может внести путаницу сходство терминов «*биосферное разнообразие*» и «*разнообразие биосфер*». В первом случае имелось в виду внутрибиосферное разнообразие, во втором – межбиосферное.

Следующая часть этой главы посвящена методам количественной оценки разнообразия, в ней приводятся формулы небольшого числа наиболее распространенных индексов. К сожалению, нигде не упоминается чрезвычайно ценная монография А.П. Левича [1476], в которой разбирается более 30 индексов видового разнообразия. Ввиду важности этого вопроса его было бы желательно вынести в отдельную главу (в монографии Э. Мэгарран измерению разнообразия посвящена большая часть книги).

Основное внимание уделяется индексу Шеннона, применение которого автор рассматривает довольно критически (что совершенно справедливо). К сожалению, приводя многочисленные примеры использования этого индекса, он нигде не говорит о необходимости расчета его ошибки репрезентативности. А ведь сравнение величин индексов возможно только при учете значений их ошибок (в монографии Э. Мэгарран приведен пример таких расчетов).

Для обоснования возможности применения информационных индексов автор затрагивает ряд очень сложных и недостаточно разработанных положений теории информации. При этом он разделяет распространенное среди биологов заблуждение, что энтропия есть мера хаоса, а возрастание ее свидетельствует о дезорганизации системы. Теоретическая физика со времен Л. Больцмана рассматривает энтропию как меру вероятности состояния системы, и второе начало термодинамики понимает как закон о переходе изолированной системы от менее вероятных к более вероятным состояниям. Будет ли более вероятное состояние, состояние с большей энтропией, состоянием хаотичным или состоянием высокоупорядоченным – это целиком зависит от свойств конкретной системы, от законов, которым подчиняются составляющие ее частицы, и от законов взаимодействия между ними [2022]. Для систем, близких к идеальному газу, наиболее вероятным состоянием будет наиболее неупорядоченное, хаотическое состояние. Очень часто наиболее вероятным может быть упорядоченное, кристаллическое состояние, соответствующее максимуму энтропии изолированной системы [1260].

Поскольку экологические сообщества – это и не идеальный газ, и не кристалл, то интерпретация полученных значений информационного индекса Шеннона далеко не столь проста, как кажется на первый взгляд. Но все эти тонкости можно не принимать во внимание, если понять, что при оценке видового разнообразия индекс Шеннона применяется просто как удобная математическая формула, объединяющая два компонента разнообразия – число видов и их выравненность по какому-либо показателю значимости (численности,

биомассе и т.п.). Хотя этот индекс и взят из теории информации, но в данном аспекте он никакого специфического информационного содержания не несет. Он относится к показателям, которые «просто измеряют гетерогенность выборки» [703].

Во второй главе «Уровни биоразнообразия» отмечается «почти необозримое разнообразие разнообразия» и делается попытка упорядочить его, основываясь на концепции уровней организации жизни. Рассматриваемые здесь схемы вряд ли можно считать классификациями, поскольку отнесение конкретного вида разнообразия к той или иной группе производится по разным основаниям. Выделенные автором различные виды разнообразия (стр. 11) логично было бы обсуждать в этой главе.

Собственная схема уровней разнообразия (рис. 2.1) основывается на учении В.И. Вернадского о «живом веществе». Автор считает, что «первым уровнем разнообразия необходимо считать разнообразие вещества биосферы». Далее он выделяет «разнообразие живого вещества», «разнообразие индивидуального живого вещества», «разнообразие видового живого вещества» и т.д. Термин «живое вещество» биологу режет слух. Концепция живого вещества, применимая в биогеохимии, создателем которой был В.И. Вернадский, биологии не дала ничего нового и полезного. Биологи имеют дело с живыми организмами, а не с «живым веществом». Кстати, сам В.И. Вернадский включал в «живое вещество» не только живые организмы, но и все отмершие их части, трупы и остатки организмов, все выделения организмов и даже «всю ту часть вещества окружающей их среды – жидкой, твердой или газообразной, которая безусловно необходима для сохранения ими жизни...» [548, с. 217]. На опасность некритического отношения к взглядам В.И. Вернадского на биологические проблемы указывалось ранее [701].

Из чтения второй главы можно сделать вывод, что пока нет достаточно обоснованной, логически непротиворечивой и удовлетворяющей биологов разного профиля схемы классификации разнообразия и его иерархической организации.

Представляет большой интерес третья глава, посвященная изучению связи различных структурных и функциональных характеристик экосистем с биоразнообразием. Этот аспект проблемы не нашел отражения в монографии Мэггаран, отчасти потому, что решающий вклад в его разработку внесли отечественные ученые А.Ф. Алимов, А.М. Гиляров и др.

Многочисленные наблюдения свидетельствуют о наличии как прямой, так и обратной зависимости между биоразнообразием и обилием организмов. Для устранения этого противоречия автор предлагает достаточно обоснованную гипотезу «двух путей реализации правила максимального давления жизни». В одних условиях биомасса организмов накапливается за счет особей новых видов, в других – за счет увеличения обилия существующих видов.

Столь же противоречивые взгляды существуют и на связь биоразнообразия с продуктивностью экосистем. Автор обращает внимание, что эта связь может быть существенно разной в разных диапазонах значений измеренных показателей, поэтому для окончательных выводов требуются дополнительные глубокие исследования.

Связь биоразнообразия с числом и характером экологических ниш гидробионтов составляет содержание четвертой главы. Основной вопрос автор видит в том, «как объем и конфигурация ниш связаны с их числом и соотношением размеров». Приводятся взгляды ведущих экологов на эту проблему. Оригинальным можно считать мнение автора, что понятие фундаментальной ниши должно относиться не к видам, а к экоморфам. Подчеркивается, что оценка разнообразия сообществ не может быть корректной без учета масштаба среды и организмов. Следует указать, что практически все рассуждения относятся не к биоразнообразию, а к видовому богатству.

Естественным развитием тематики этой главы служит следующая, пятая глава «Биоразнообразие и среда». Большинство концепций биоразнообразия связывает разнообразие организмов с разнообразием среды их обитания. Однако количественная оценка абиотического разнообразия сложна и редко используется. Автор предлагает оригиналь-

ную методику экспертной оценки соотношения значимости отдельных факторов среды обитания пресноводных гидробионтов в различных типах водоемов. Он поддерживает гипотезу унимодального ответа биоразнообразия на изменения абиотических условий.

Рассматривая вопрос о зависимости биоразнообразия от стабильности среды, автор указывает, что временная стабильность ведет к увеличению разнообразия, а относительно пространственной стабильности однозначных выводов сделать нельзя, очевидно, существует некоторый оптимальный уровень пространственной гетерогенности среды, максимизирующий биоразнообразие.

Заключительная шестая глава монографии посвящена прикладному аспекту темы – использованию показателей биоразнообразия для индикации качества среды как с антропоцентрической, так и с экосистемной позиции. Рассматривая ряд широко применяемых для этих целей индексов, автор отмечает, что не всегда можно установить прямые и простые причинно-следственные связи структур биосистем с условиями среды. Отклики биосистем на внешние воздействия, например загрязнение, всегда имеют стохастический характер, что сильно усложняет оценку результатов. В качестве примеров широко использованы собственные исследования автора по перифитону пресных вод – перспективной группе организмов для целей мониторинга.

Книга, несомненно, интересна, объективно отражает состояние проблемы на текущий момент, ставит перед исследователями много вопросов, предлагает ряд интересных гипотез. Она будет полезна широкому кругу исследователей биоразнообразия, но малый тираж (300 экз.) и издание за пределами России (в Киеве) едва ли позволит ознакомиться с ней всем желающим.