

Диатропика и диверсиология: разные взгляды на одну проблему или разные учения?

А.А. Протасов

*Институт гидробиологии НАН Украины, просп. Героев Сталинграда 12, 04210 Киев, Украина
pr1717@ukr.net, protasov@bigmir.net*

Сложилось несколько подходов к изучению разнообразия. В основе этих подходов, сформулированных в диатропике и диверсиологии, заложены разные концепции. В то же время имеются все предпосылки для их синтеза и взаимного дополнения.

Поводом к этим заметкам послужили некоторые публикации (в том числе статья в «*Lethaea rossica*»), связанные с концепцией *диатропика* [Чайковский, 1990, 2008, 2017]. Возникший вопрос можно сформулировать так: почему диатропика, учение о разнообразии, как его обозначает Ю.В. Чайковский, никак не отразила и даже не упомянула попытки сформулированной автором *диверсиологии* решать близкие проблемы и наоборот?

В 2002 году вышла небольшая книжка «Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология» [Протасов, 2002], в которой была поставлена задача дать общее представление о разнообразии в экологии. Должен сознаться, в период написания книги я не был знаком с работами С.В. Мейена и Ю.В. Чайковского, однако и в десятках цитированных в ней работ, связанных с вопросами исследования разнообразия в области экологии, гидробиологии также не было упоминаний об этих работах и о самом учении – диатропике.

С другой стороны, автор публикаций по диатропике также не упоминает о диверсикологии (позднее этот термин был изменен на «диверсиология») хотя бы формально, в порядке обзора сходных направлений. Я, безусловно, далек от упреков, но полагаю, что вопросу о «параллельном» существовании двух направлений изучения феномена разнообразия в разных областях биологической науки стоит уделить внимание. Это заставляет искать ответы на несколько вопросов: почему происходит эта ди-

вергенция? Не разные ли поля мы вспахиваем? В чем различие этих полей? Насколько разные плоды могут принести различные инструменты? Нет ли в разнообразии, как природном явлении, внутренне обусловленного понятийного разнообразия?

Повторюсь, диатропика – это учение о разнообразии и его закономерностях [Чайковский, 2017]. Диверсиология же определена мною как раздел экологии, изучающий разнообразие биотических и биокосных систем. Разнообразие, согласно диверсиологическому подходу, представлено на нескольких уровнях: от экосистемного до уровня разнообразия биосфер (в настоящее время для нас оно равно нулю, но, вероятно, пока только для нас, обитателей Земли). Таким образом, можно формально принять, что диверсиологию следует рассматривать как часть диатропика. Однако такая иерархия не может быть формальной, а должна быть обусловлена самой структурой наук.

Как указано в работах по диатропике, первичное ее понятие – это ряд или набор сходных по определенным признакам объектов, явлений. В диверсиологии в качестве элементов, составляющих ряды, могут рассматриваться экосистемы одного биогеома. Биогеом и есть, собственно, совокупность экосистем, сходных по своим характеристикам, но не идентичных, а разнообразных [Protasov, 2016a; Протасов, 2017]. В диверсиологии это разнообразие выступает как очевидное природное свойство, на нем не делается никакого акцента. Известное определение био-

разнообразия, данное в документах Конвенции в Рио-де-Жанейро в 1992 году, имеет отношение скорее к диатропике. Эта декларация направлена на сохранение богатства видов, экосистем, ландшафтов, но не структуры биосферы и ее элементов.

Выявление рядов в диатропике основано, по сути, на двоичной системе: место в ряду заполнено (+, 1) или не заполнено (–, 0). Примером рядов может быть матрица, таблица географической зональности, составленная по [Будыко, 1977]. Атмобионтные экосистемы того или иного биогеома занимают вполне определенное место в системе координат: режима увлажнения (индекс сухости) и радиационного баланса. По сути, аналог этой матрицы – составленная Р. Уиттекером [1980] графическая схема распространения наземных экосистем в различных условиях. Незанятые «клетки» этой матрицы отсутствуют в силу полноты большой изученности различных типов экосистем, однако содержимое клеток матрицы существенно различно по количеству, выраженному, например, в суммарной продукции или биомассе.

Выделение таких рядов наглядно, создает возможности для прогноза (заполнение условно «пустых» клеток диатропической таблицы), однако дает для экологии и диверсиологии лишь возможность более строго организовать основное, ставшее уже классическим и в каком-то смысле банальным положение о соответствии биотических систем условиям существования.

Если «основным вкладом диатропики является само признание наличия разнообразия» [Чайковский, 2017, с. 96] и чуть ли не в этом главная ценность деклараций Рио-де-Жанейро, то для диверсиологии – разнообразие элементов сообществ, экосистем само собой разумеющееся, необходимое явление природы, которое подлежит дальнейшему анализу.

Если диатропика сосредотачивается на качественных расстановках элементов разнообразия в рядах, то диверсиология ставит одной из своих основных задач количественные оценки разнообразия. Практическая диверсиология в экологии или, что мне ближе, в гидробиологии широко использует математические приемы численного представления разнообразия сообществ, разнообразия элементов среды. Как отметил А.Ф. Алимов [2000], из всех индексов, используемых для количественной оценки разнообразия, наибольшее распространение получил так называемый *индекс Шеннона*, который аналогичен уравнению расчета энтропии. В экологии и гидробиологии этот показатель был применен Р. Мак-Артуром и Р. Маргалефом [Розенберг, 2010].

Здесь существует одно важное отличие диатропики от диверсиологии. Разнообразие для первой *однокомпонентно*, то есть она имеет дело только с богатством элементов той или иной системы. Для диверсиологии разнообразие *двухкомпонентно*. Если в системах имеется равное количество элементов, то разнообразие может быть выше или ниже в той, в которой, соответственно, они количественно более или менее равномерно представлены.

Биотические, как и биокосные, системы подчиняются *закону необходимого разнообразия*: система не может состоять из одних и тех же элементов [Реймерс, 1992]. Элементов не может быть менее двух, но что устанавливает верхний предел богатства элементов?

Диверсиология и диатропика отвечают на этот вопрос принципиально по-разному. Первая как бы допускает неограниченный рост числа элементов, поэтому вводит понятие «*дурное разнообразие*», которое соответствует разнообразию системы, в которой каждый элемент абсолютно индивидуален. С точки зрения экологии, такая система гипотетически жизнеспособна, есть только одна проблема – в этой системе каждая особь, если дает потомство, то совершенно отличное от материнской особи. Ситуация, очевидно, нереальная. Однако при ближайшем рассмотрении оказывается, что на «дурном разнообразии» построены эволюционные концепции дарвинистского типа. Потомки практически не бывают точными копиями родителей, что и создает материал для эволюции путем отбора. Поэтому в оценках разнообразия важно понятие *меры сходства*.

Диатропическая решетка выглядела бы в данном случае как матрица (∞ на ∞). Удивительно (может, это и есть торжество диатропики?!), но разнообразие гипотез строения жизни предлагает нам пример такой системы, а именно: строение биосферы на доорганизменном этапе существования, когда она состояла из квазибиотических образований типа протоэкосистем [Маргалеф, 2011; Чайковский, 2008]. Организованность, сворачивание разнообразия в дальнейшей эволюции были связаны с эволюционным «изобретением» тиражирования организмов, что, как считал Р. Маргалеф [2011], гораздо более выгодно энергетически.

Разнообразие биотических и биокосных систем – это не просто то или иное количество элементов системы, например популяций в сообществе, – в первую очередь это организованность системы, а поддержание организованности требует определенных энергетических затрат. Ограничение разнообразия диверсиология связывает

с возможностями энергетических затрат на поддержание организованности системы, сообществ организмов, биокосных систем, экосистем. Как показано во многих исследованиях, в частности на примерах водных сообществ [Алимов, 2000], возрастание разнообразия определяется ростом затрат энергии на метаболические процессы, на поддержание структуры. В эволюционном плане рост разнообразия живого мог быть основан только на повышении эффективности трансформации энергии, основным источником которой для биосферы является солнечная радиация. С другой стороны, у кризисных явлений, массовых вымираний, то есть у существенного снижения разнообразия (по компоненте богатства элементов), очевидно, должны быть энергетические предпосылки.

Что касается задач и попыток диверсиологии представить разнообразие в количественной форме, то здесь результаты могут быть крайне интересными и неочевидными. Оказывается, разнообразие «макроэлементов» природы Земли невелико, при огромном разнообразии жизни. Так, разнообразие состава атмосферы составляет 0,881 бит/г, гидросферы (объем воды в отдельных элементах) – 0,372 бит/км³, разнообразие кларковых чисел гидросферы также невелико – 0,720 бит/кларк.

Есть основания полагать, что состав атмосферы и в другие эпохи характеризовался существенным преобладанием то углекислого газа, то азота с аргоном или азота с кислородом [Сорохтин, Ушаков, 2002]. В то же время, изменение биотического разнообразия (при учете условной «мощности» развития крупных таксонов) в эволюции биосферы имело вполне выраженный характер резкого роста в кембрии и затем сохранения на высоком уровне (около 4,5 бит/условн. ед.) [Протасов, 2011]. Из этого может следовать гипотеза связи биотического разнообразия биосферы не столько с «макро»-разнообразием условий планетарной жизни, сколько с большим разнообразием природных зон, геомов, типов биотопов.

В этой связи появление и все возрастающий рост экологической роли одного вида (человека) является предпосылкой к снижению выравниваемости и биотического разнообразия в биосфере в целом, последствия чего могут быть катастрофическими.

Мы перешли к области эволюции, и здесь диатропика дает нам крайне полезные инструменты познания. Важнейшим с точки зрения методологии выступает следующее положение: «поскольку рефрены принадлежат общей диацети, эти две формы (развития – онтогенез и эво-

люция) сходны» [Чайковский, 2017, с. 97]. С большим удовлетворением я отметил совпадение взглядов. Ранее мною были проведены параллели между онтогенезом, сукцессиями экосистем и эволюцией биосферы в том плане, что специфические для каждого из этих процессов состояния объединены характерными трендами, тенденциями изменения, образуя, соответственно, онтогенетическую, сукцессионную и эволюционную системы [Protasov, 2016b].

В качестве диатропической матрицы выступает одно состояние системы, то есть одномоментный «срез», сечение «пучка» трендов. Важно отметить, что «размеры» сечений трендов изменчивы, как это было отмечено Р. Маргалефом [2011] в его графической модели информационных каналов эволюции. Таким образом, диатропика позволяет осознать две важнейшие вещи: состояние систем разнообразно, но ограничено рамками диатропической решетки, информация передается от состояния к состоянию таким образом, что в последующем состоянии она не идентична предыдущему. Иными словами, существует еще один уровень – разнообразие состояний. Очевидно, что состояния не сменяются хаотично, а согласно определенным закономерностям, во всяком случае – тенденциям.

Формирование принципов диверсиологии было связано в определенной степени с необходимостью практического использования знаний о разнообразии. В частности, для индикации качества среды. В основу этого были положены некоторые закономерности изменения показателей разнообразия в тех или иных условиях. Так, Р. Уиттекер [1980] сформулировал правило: снижение разнообразия (богатства видов) происходит от равнин тропиков в сторону высоких широт и больших высот. Можно добавить: в гидросфере – больших глубин. Казалось бы, имея сведения о градиентах среды, можно легко предсказать и разнообразие биот. Это собственно и делает последнее индикатором качества среды. Однако это оказывается не так. Изменение разнообразия (как двухкомпонентной системы) имеет, скорее, унимодальный характер в градиентах условий среды. Так, если речь идет о степени нарушения среды, то, согласно концепции средних нарушений [Connel, 1978], наибольшее разнообразие будет в области умеренно нарушенной среды, а не в области стабильной, ненарушенной. При малом количестве жизненных ресурсов не следует ожидать большого богатства видов, причем, вероятнее всего, скудные ресурсы будут «разделены» далеко не поровну. Но и в гипертрофных водоемах (сточные воды, богатые органикой, например) выживают немногие орга-

низмы, при этом некоторые из них достигают огромного обилия (снижение выравненности). Наибольшее разнообразие приходится именно на мезотрофную зону. Все это делает использование показателей разнообразия для оценки состояния среды довольно сложным.

Диатропика, насколько мне известно, подобных вопросов не ставит и таких задач не решает. Хотя, не вызывает сомнения, что поиски рефренов в системе среда – сообщество могли бы дать весьма интересные результаты.

Этот первый, во многом эскизный взгляд на два направления, два подхода к разнообразию заставляет сделать, как мне кажется, очевидный, вывод: связь их может принести полезные плоды. Едва ли эти направления и далее могут сосуществовать, не пересекаясь. Стоит, мне кажется, обратить внимание и на внутреннее строение самой концепции разнообразия. Обособление диатропика и диверсиологии не случайно, а потому закономерным должен быть и их синтез, взаимодополнение.

Литература

- Алимов А.Ф.* Элементы теории функционирования водных экосистем. – СПб.: Наука, 2000. – 147 с.
- Будыко М.И.* Глобальная экология. – М.: Мысль, 1977. – 327 с.
- Маргалеф Р.* Перспективы в экологической теории. – Тольятти: ИЭВБ РАН; «Кассандра», 2011. – 122 с.
- Протасов А.А.* Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикоология. – Киев, 2002. – 105 с.
- Протасов А.А.* Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии. – Киев: Академперіодика, 2011. – 704 с.
- Протасов О.О.* Біогеоміка. Екосистеми світу у структурі біосфери. – Київ: Академперіодика, 2017. – 379 с.
- Реймерс Н.Ф.* Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. – М.: Россия Молодая, 1992. – 365 с.
- Розенберг Г.С.* Информационный индекс и разнообразие: Больцман, Котельников, Шеннон, Уивер... //
- Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии: Бюлл. – 2010. – Т. 19. – № 2. – С. 4–25.
- Сорохтин О.Г., Ушаков С.А.* Развитие Земли. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 275 с.
- Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
- Чайковский Ю.В.* Элементы эволюционной диатропика. – М.: Наука, 1990. – 271 с.
- Чайковский Ю.В.* Активный связанный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2008. – 726 с.
- Чайковский Ю.В.* Диатропика // *Lethaea rossica*. – 2017. – Т. 14. – С. 96–98.
- Connel J.* Diversity in tropical rainforests and coral reefs // *Science*. – 1978. – Vol. 199. – P. 1302–1310.
- Protasov A.A.* Biogeomes of hydrosphere and land as elements of the biosphere structure // *Ecology and noospherology*. – 2016a. – Vol. 27. – № 1/2. – P. 5–15.
- Protasov A.A.* Structure, evolution of the biosphere and possible ways of noospherogenesis // *J. Siberian Federal Univ. Biology* 3. – 2016b. – № 9. – P. 256–290.

Diatropics and Diversiology: different views on one problem or different doctrines?

A.A. Protasov

*Institute of Hydrobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Geroyev Stalingrada av. 12, 04210 Kiev, Ukraine*

There are several approaches to the study of diversity. These approaches formulated in Diatropics and Diversiology are based on different concepts, but there are all necessary premises for their synthesis and complementation.

Мнения, оценки, комментарии

Весьма удачно замечание, что дарвинизм основан на «дурном разнообразии» (мое утверждение, что дарвинизм игнорирует организованность разнообразия, недостаточно). Термин «диверсиология» слишком громоздок и вряд ли пойдет в массы, к тому же это греко-латинский оксюморон, что для серьезной дисциплины нежелательно. Если последним фактом пренебречь, то лучше подойдет «диверсика». Она, если верно понимаю, относится к диатропике, как в химии количественный анализ одного класса веществ относится к качественному анализу любых веществ. Она полагает, что разнообразие ограничено энергетикой (функционализм), тогда как

Статья А.А. Протасова представляет альтернативный взгляд на феномен биологического разнообразия по сравнению с направлением, развивавшимся С.В. Мейеном, Ю.А. Шрейдером, Ю.В. Чайковским, получившим название типологии, или диатропики, и широко представленным на страницах журнала «*Lethaea rossica*». Несмотря на то, что ряд основополагающих для типологического направления работ [Панова, Шрейдер, 1975; Раскина и др., 1976] был опубликован в свое время в серии «Информационные процессы и системы» журнала «Научно-техническая информация», собственно кибернетический, информационный подход, в рамках которого информация рассматривается как измеримая величина, оказался абсолютно невостребованным в рамках этого направления. Это позволяет А.А. Протасову с полным основанием квалифицировать диатропику как ограниченную преимущественно качественным рассмотрением своего предмета и противопоставлять ей диверсиологию, которая широко использует количественные кибернетические методы и «ставит одной из своих основных задач количественные оценки разнообразия».

диатропика – априорной дискретностью диасети (платонизм).

Надо лишь добавить, что диатропика предлагает дополнительную систематику, доводимую до отряда или семейства. Это может служить связкой двух теорий через систематику Алеева, который, насколько помню, о нижней границе его систематики не писал, как и о ее дополнительном характере. Случаи, когда ее можно довести до вида (белый и бурый медведи, баклажан и картофель), крайне редки и не влияют на общую картину. Это понял еще Линней в «Философии ботаники», ограничив свой «естественный метод» уровнем семейств, каковые много крупнее нынешних.

Ю.В. Чайковский (Москва)

Вместе с тем автор постоянно подчеркивает, что диверсиология не отрицает диатропику, а лишь дополняет ее, и настойчиво призывает к синтезу обоих направлений в некоем целостном учении о разнообразии. Это стремление к синтезу диатропики с диверсиологией представляется родственным с теми перспективами синтеза «морфостатики» и «морфодинамики», о которых мне приходилось писать в связи с обсуждением возможного будущего типологической концепции С.В. Мейена [Гоманьков, 2001]. Такое стремление можно только приветствовать.

Литература

Гоманьков А.В. Идеи С.В. Мейена в теоретической морфологии // Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). Москва, 25–26 декабря 2000 г. – М.: ГЕОС, 2001. – С. 71–76.

Панова Н.С., Шрейдер Ю.А. Принцип двойственности в теории классификации // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 1975. – № 10. – С. 3–10.

Раскина А.А., Сидоров И.С., Шрейдер Ю.А. Семантические основания объектно-признаковых языков // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 1976. – № 5. – С. 18–25.

А.В. Гоманьков (Санкт-Петербург)