

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Самарская Лука. 2008. – Т. 17, № 1(23). – С. 194-203

© 2008 Г.П. Краснощеков*, Г.С. Розенберг** [Рец.] Керженцев А.С. *Функциональная экология / Отв. ред. Э.Г. Коломыц. – М.: Наука, 2006. – 259 с.*

*Не стреляйте в пианиста...
("Don't shoot the pianist: he's doing his best")*

Приписывается Оскару Уайльду
«Впечатления об Америке»

Анатолий Семенович Керженцев подарил одному из авторов настоящей рецензии сигнальный экземпляр своей монографии и в дарственной надписи достаточно самокритично отметил: «...с надеждой на мягкую критику сыроватой работы». Признаемся, с его стороны это был весьма авантюрный шаг, и нашей первой реакцией было полное неприятие научно-методологических основ предлагаемого нового направления с броским названием «функциональная экология». Мы не стали спешить и размахивать шашками в надежде, что все «устаканится». В середине 2007 г. в «Вестнике Российской академии наук» появилась положительная рецензия Г.А. Ягодина (2007, с. 758), в которой говорилось о том, что «идея функциональной экологии нова и плодотворна; она заслуживает внимания самой широкой научной общественности...». А так как мы причисляем себя к «широкой научной общественности», это побудило нас еще раз внимательно прочитать данный труд, а его содержание – поделиться с коллегами своими впечатлениями.

В «Предисловии», формулируя особенности современного глобально-экологического кризиса, А.С. Керженцев считает, что выход из него может идти по четырем главным сценариям (с. 11): *«одним людям (этносам) предстоит погибнуть в предстоящих экологических катастрофах, другим придется осваивать еще не освоенные пространства, третьим придется создавать и использовать новую технологию жизнеобеспечения на прежнем месте обитания, четвертые захотят вернуться на земли, заброшенные когда-то их предками вследствие истощения ресурсов, и займутся их восстановлением»*. С его точки зрения, *«наиболее привлекательным и продуктивным для Разума является третий выход, который предполагает создание теории, методологии и технологии управления качеством среды обитания человека при условии максимального использования природного потенциала»*. Все эти правильные, но общие слова, все-таки не заслонили, как нам представляется, первоначальный замысел работы, ко-

* Волжский университет им. В.Н. Татищева, г. Тольятти.

** Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти.

торый, насколько можно судить по ее содержанию, являл собой попытку оформить новую парадигму в почвоведении (с. 247-248) в связи с падением престижа этой традиционной науки¹. В основе новой парадигмы – отказ от оценки почвы в качестве уникального биокостного тела и переход к рассмотрению ее как одного из двух главных компонент экосистемы. В свое время, такой прием был успешно использован В.Н. Беклемишевым (1956, 1970), впервые проанализировавшим роль паразитов в экосистемах. Мы не беремся судить, насколько достиг своей цели А.С. Керженцев именно в «почвоведческом плане» – для этого необходимы глубокие знания почвоведения, но от него он перешел к ревизии экологии в целом. А этот аспект работы лежит уже в сфере наших интересов и мы, обсуждая настоящую монографию, ограничимся только этой сферой, не затрагивая специальных вопросов.

Как всякий первооткрыватель (хотя бы местного масштаба)², А.С. Керженцев начинает с ревизии основ – определений, понятий и терминов (раздел 1.1). Прежде всего, дается определение самой науки: «*Экология – комплексная наука, которая изучает природные экосистемы...*» (с. 17). Подчеркнем, не отношения организмов со средой и даже не взаимодействие биологических систем со средой, а только природные экосистемы. Поскольку Земля – это Гея, то экосистема, хотя и маленькая, но все же тоже Гея («*структурно-функциональная целостность экосистемы позволяет применить к ней понятие "организм"*»), которая, в свою очередь состоит из организмов («*структура и функция экосистемы допускают декомпозицию на блоки "растения" и "почва" которые сами могут быть представлены в качестве организмов...*»; с. 70). Будем справедливы, автор все-таки не ставит знака равенства между организмом и экосистемой: «*С другой стороны мы утверждаем, что существует принципиальное отличие организма от экосистемы, которое состоит в том, что организм стремится сохранить структуру путем изменения функций, а экосистема, наоборот, стремится сохранить функции путем изменения структуры*» (с. 70); вполне возможно, что такое различие организма и экосистемы может внести свою новую «краску» в давний спор экологов (прежде всего, фитоценологов) о соотношении дискретности и непрерывности экосистем (см.: Миркин, Наумова, 1998). А в контексте данной работы, так как организмами занимается медицина, которая состоит из анатомии, физиологии и практики, вполне логичным выглядит разделение экологии, по аналогии с медициной, на три главные дисциплины (с. 17) – структурную экологию (анатомия), функциональную экологию (физиология) и прикладную эколо-

¹ «...важнейшим условием здесь оказывается реальное получение почвоведением статуса фундаментальной науки с признанием ее таковым всем научным сообществом, а не только почвоведцами» (Добровольский, Никитин, 2006, с. 13).

² «Термин "функциональная экология" – новый для отечественной научной литературы, хотя в Великобритании уже 15 лет выходит журнал "Functional Ecology" и пользуется большой популярностью...» (Ягодин, 2007, с. 756; уточним – журнал выходит с 1987 г. – Г.К., Г.Р.).

гию (клиника). *«Структура и функция – разные ипостаси экосистем... Структура характеризует изменения экосистемы в пространстве, а функция – во времени»* (с. 33). Эту аналогию можно еще более усилить. Из системологии (науки о сложных системах) известно, что л ю б а я система определяется своей структурой (элементы и взаимосвязи между ними, формализуемые, например, математическим понятием «графа») и поведением (функционирование системы во времени; см., например, Розенберг и др., 1999, с. 85)³.

Для «новой экологии» необходимо дать и новое определение объекта ее изучения – экосистемы. Причем, кроме того, что определение экосистемы *«должно стать общепринятым и однозначным», «отражать самую главную сущность этого уникального природного явления», в нем «не должно быть второстепенных деталей», оно «должно быть таким же компактным и благозвучным, как и сам термин»* (с. 28). А поскольку по Керженцеву экосистемы состоят из двух блоков-«организмов» – фитоценоза и почвы, то естественно, что лучше определить их с позиций межвидовых отношений. Максимально учтя и обобщив опыт предшественников (с. 28; правда, из «классиков» цитируется только Ю. Одум, что при всем его *«международном авторитете»* [с. 29], явно недостаточно), автор предлагает свое определение экосистемы: *«Экосистема – это симбиотическое сообщество фитоценоза и педоценоза, автономно функционирующее в определенном диапазоне гидротермических условий за счет мутуализма – обмена продуктами собственной жизнедеятельности»* (с. 29, 126 и 151; выделено автором. – Г.К., Г.Р.)⁴. И далее: *«Можно сказать, что симбиоз фитоценоза и педоценоза сформировал новый вид сообщества – экосистему, примерно так же, как симбиоз водоросли и гриба сформировал новый вид организма – лишайник»* (с. 225-226).

О симбиозе фитоценоза и педоценоза говорить с позиций традиционной экологии не приходится. Хотя это и «ценозы», но совершенно различные. Педоценоз (в терминах традиционной экологии) – это экосистема. Он представляет, подобно гидроценозам, единство среды обитания (среды жизни) с его населением. При анализе значения почвы в экосистемах следует различать средовые факторы почвы – температуру, влажность, воздушную фазу, продукты жизнедеятельности почвенных организмов и само население почвы. Фитоценоз же – сообщество растительных организмов, обитающий одновременно в двух средах, – почвенной и воздушной. Сообщество, но никак не экосистема, – члены сообщества не связаны потоками вещества и энергии. Для растений почва, прежде всего субстрат, часть среды обитания. Когда А.С. Керженцев далее рассматривает значение предложенного им «гидротермического акселератора» для фитоценоза

³ В списке литературы к настоящей рецензии не указаны источники, которые цитирует А.С. Керженцев.

⁴ Сразу заметим, что текст изобилует многочисленными дословными повторами – издержки компьютерной компоновки и, к сожалению, заметное понижение качества редактирования в издательстве «Наука».

(см. раздел 4.3), он манипулирует двумя средовыми факторами – температурой и влажностью. В другом месте отмечается, что для успешного фотосинтеза необходимо благоприятное сочетание света, тепла, влаги, CO₂ и минеральных элементов (с. 165), то есть исключительно средовых факторов. Почвенная биота в этом случае в расчет вообще не принимается. В то же время, давно известно, что при наличии средовых факторов почва как таковая растениям не нужна (например, гидропоника или гидрокультуры). Она необходима естественным экосистемам, но именно как экосистемам, перерабатывающим мортмассу в элементы питания растений. Очевидно, что симбиоза между экосистемой и биологическим сообществом не может быть по определению, – это разные уровни организации жизни. Симбиоз растений существует, но не с педоценозом, а с почвенными организмами, например с микоризой.

Синхронизация процессов взаимодействия между фитоценозом и почвой опосредуется однонаправленным воздействием средовых факторов на почвенную биоту и на растительное сообщество. В конечном счете, они определяют скорость биохимических процессов, как почвенных организмов, так и растительных сообществ. Но это не повод «выбрасывать» средовой компонент, посредством которого взаимодействуют два разных биологических сообщества. Но так бывает не всегда. Например, в зоне многолетней мерзлоты условия для существования почвенной биоты практически отсутствуют, и там не приходится говорить о «симбиозе» почвы и растений. Растительность использует иную адаптивную стратегию жизнедеятельности. «Новая парадигма» формируется на примере средних широт. Правда, автор мимоходом упоминает и экосистемы дождевого тропического леса, которые *«существуют в самом узком, самом благоприятном для наземной биоты диапазоне факторов среды»* (с. 222). В этих условиях *«метаморфоза экосистемы не происходит, поскольку мерцание мозаики фитоценоза осуществляется на уровне каждой особи. Дерево одного вида в следующем поколении вырастает в другом месте, на другом экотопе. Здесь происходят эволюционные изменения при появлении новых видов, сумевших найти свободную экологическую нишу на тесном стыке между множеством существующих ниш»* (с. 222; выделено нами. – Г.К., Г.Р.).

Не совсем ясна позиция автора и в отношении автономности экосистем. Из контекста можно понять, в одном случае, что под автономностью понимается полный отказ фитоценозов *«от необходимости добывать элементы минерального питания из геологической породы»* (с. 31). Говорить о фитоценозе «в целом» вряд ли правомерно. Кроме того, есть еще и почвенная микрофлора, вносящая свой вклад в «добывание» минеральных веществ. Но если какие-то виды растений в условиях доступности иных резервов «отказываются» использовать энергоемкие способы их добывания, то в этом ничего необычного нет: существует огромный мир паразитов, которые так же отказались «добывать» пищу самостоятельно, используя ресурсы хозяина. *«Главная новость для экологов... (выделено нами. –*

Г.К., Г.Р.), что все природные экосистемы развиваются в режиме перманентной адаптации к постоянным изменениям факторов среды в суточных, сезонных, годовых, многолетних циклах» (с. 183) – вовсе не новость не только для экологов, но и для биологов (назовем только докторскую диссертацию А.А. Кулагина, защищенную в диссертационном совете ИЭВБ РАН, членом которого, кстати, является редактор рецензируемой монографии...; см. Кулагин, Шагиева, 2005).

Другой аргумент в пользу автономности экосистем – замкнутость кругооборота вещества и энергии. «Автономность конечно относительна», признает автор, «однако степень открытости естественной экосистемы настолько мала... что ею можно пренебречь» (с. 32). Но в науке не принято пренебрегать «малостью» – это прерогатива практиков. Впрочем, автор не всегда столь радикально настроен: на с. 166 отмечается, что «экосистема обладает некоторой автономией». Так стоит ли вводить эту характеристику в «однозначное» определение?

Но дело даже не в этом. Высокая степень замкнутости рассчитана в целом для биосферы. Экосистемы могут быть разной степени открытости. Те же почвенные экосистемы получают энергию не только и не столько от солнца, а в результате разложения мортмассы; они никак не могут быть замкнутыми. Нет опада или условий для разложения мортмассы (прежде всего температурного фактора) – нет почвенной биоты; соответственно, нет и, по убеждениям автора, экосистемы. Приводимые автором факты о зависимости продуктивности экосистем от «гидротермического акселератора» противоречат тезису об автономности экосистем, поскольку они не гомеостатируют ни температуру, ни влажность – иначе не было бы цикличности их функционирования и «перманентной адаптации», а, следовательно, и эволюции.

Все многообразие взаимодействий в экосистеме сводится А.С. Керженцевым к мутуализму. Напомним, что классификация взаимодействий была предложена первоначально для социальных систем Э. Хэскеллом (E. Haskell) в 1949 г. и адаптирована для экосистем в 1952 г. П. Беркхолдером (P. Burkholder); она содержит как минимум шесть типов взаимодействий. При этом *мутуализм – облигатное взаимодействие типа (+,+)*, полезное для обеих взаимодействующих сторон; возникает чаще всего между организмами с сильно различающимися потребностями, так как в противном случае неизбежно должна возникнуть конкуренция или другие отрицательные взаимодействия за сходные ресурсы (например, азотфиксирующие бактерии и бобовые растения, животные и обитающие в их желудке и кишечнике микроорганизмы). Иногда, как синоним мутуализма употребляется термин «симбиоз» (часто – с включением в него комменсализма и паразитизма). Учитывая, что *симбиоз* означает «совместная жизнь», «международный авторитет» Ю. Одум рекомендует использовать именно его в широком смысле без относительно к природе взаимосвязи. В контексте работы А.С. Керженцева, вспомнив диалектику, «мутуализм» легко объяснить – жертвы кормят хищников, а те оказывают им услугу,

удобряя почву. Поскольку далее автор неоднократно ссылается на преимущества конкуренции, то, по-видимому, можно говорить о новом виде взаимодействий в сообществах – *конкурентном мутуализме*.

Примечательно, что свое определение «экосистемы» автор использует тут же в качестве критерия истины. Так на с. 151 он утверждает, что представления о почве как инертной части экосистемы *«с точки зрения функциональной экологии неверно, поскольку оно противоречит определению экосистемы как симбиотической ассоциации...»*.

По поводу поисков точных и однозначных определений следует заметить, что не все в биологии поддается точному определению. Термин «экосистема» прижился не благодаря «его благозвучности на всех языках мира», как полагает автор, а вследствие своей абстрагированности от частных случаев (см. соотношение понятий «сообщество» – «экосистема» – «биогеоценоз»; Розенберг и др., 1999, с. 87-91). Кроме того, не вызывает сомнений, что экосистема – это сложная система как объект системологии; а одним из показателей сложности системы является как раз невозможность дать однозначного определения этой системы. Например, отсутствует строгое определение понятия «жизни». Впрочем, А.С. Керженцев и здесь вносит свою лепту: *«жизнь есть повседневная, рутинная, циклически повторяющаяся работа механизма функционирования природных систем, способных осуществлять функцию метаболизма – обмена веществ и энергии»* (с. 19). Вот он *«способ существования белковых тел...»*. Здесь будут уместны слова еще одного, не менее авторитетного, эколога конца прошлого века – Рамона Маргалефа (1992, с. 135): *«Результирующая сложность обязана в большей мере организмам, чем среде обитания»*. Интересно отметить, что, походя, автор решает и другие философские проблемы: так, например, *«после того, как биосфера избавится от популяции вида агрессора и продуктов его жизнедеятельности, она начнет новый виток эволюции в надежде на то, что следующий разумный вид сумеет найти с ней общий язык»* (с. 252; выделено нами. – Г.К., Г.Р.). Как говорится, «философам просьба не беспокоить».

Таким образом, своими определениями автор, фактически, полностью «закрывает» классическую экологию. Столь пристальное наше внимание к понятиям и терминам связано как с тем, что А.С. Керженцевым им посвящена значительная часть монографии, так и с тем, что это очень важный, но далеко не единственный «этаж» построения любой теоретической дисциплины, в том числе и экологии (см. Розенберг, 2005), – «как вы судно назовете, так оно и поплывет».

«Частности» не представляют интереса для «функциональной экологии». Важен только «принципиальный механизм их функционирования», который представлен *«тремя главными процессами: анаболизмом, некролизмом и катаболизмом»* (с. 19 88). Исходя из разработанного с участием автора (с. 25) на основе принципа информационного единства природных и технических систем «метода технико-биологических аналогий», А.С. Керженцев сравнивает экосистемы и механизмы. *«Принцип действия*

двигателя внутреннего сгорания един: сжатие, рабочий ход, выхлоп. Разница между машинами, работающими на этом принципе (бензопила, автомобиль, тепловоз, теплоход, самолет, вертолет и др.) исключительно количественная» (с. 19). И общий принцип управления один – нажал на акселератор и... (так управлял автомобилем кто-то из членов ЦК – ногу на газ и поехали; остальное – дело шофера). Полная аналогия с природой. В экосистеме – та же цикличность: жизнь – смерть – тлен (по терминологии автора: биомасса – некромасса – продукты минерального питания) и тот же «гидротермический акселератор метаболизма». Метаболизм, конечно, важный аспект организации жизни, «но зачем же стулья ломать?»

«Метод» технико-биологических аналогий использовал еще Рене Декарт (впрочем, и он не первый), рассматривавший человеческое тело как систему рычагов, да и кибернетика Нойберта Винера «выросла из той же шинели». Особенно были популярны в качестве модели природы часы – наиболее хитроумный механизм того времени. В XX веке об этом методе как-то забыли – увлеклись бионикой. Но в настоящее время, метод переживает второе (третье, четвертое...) рождение, поскольку вселяет оптимизм (назовем еще пару работ, которые, возможно, не знакомы автору: Наточин, Меншуткин, 1994; Меншуткин, 1995). Он «*позволяет решать не только философские, но и конкретные вопросы функциональной экологии, например, управления функциями природных систем... Основная трудность такого подхода... доказать сходство или хотя бы подобие между природными и техническими системами*» (с. 65, 66). А далее все просто – достаточно отрегулировать (настроить) экосистему, создать систему управления и проблема «*бесконфликтного перехода биосферы в ноосферу*» (с. 254) решена (знать бы еще, что это такое?). И нечего «*опасаться роста численности популяции как биологического вида*» (с. 11).

Это убеждение основывается на принципе «*непрерывного увеличения биомассы Земли и на ней же базируется предсказание В.И. Вернадского о растекании Жизни по Земле, ближнему и дальнему Космосу*» (с. 68). Таков наш ответ алармистам (от фр. *alarme* – тревога)! Правда, Вернадский говорил о стабильности биомассы на протяжении геологических периодов, а «*растекание жизни*» по Космосу – это К.Э. Циолковский... Но этими деталями, по-видимому, так же можно пренебречь, как и открытостью экосистем.

Неподготовленному читателю нелегко воспринять новации автора; но и ему самому было не легче. «*Очень трудно было отрешиться от привычных представлений естественных наук и усвоить методологию и терминологию наук технического профиля*» (с. 60). Вот и нам сложно принять нововведения А.С. Керженцева. Например, деление факторов среды на естественные (свет, тепло, влага); антропогенные (прямое воздействие человека на экосистемы) и смешенные (искусственный свет, тепло, влага, естественные пожары, наводнения, землетрясения). В основе классификации – влияние факторов на анатомию (структуру) и физиологию (поведение) экосистем. «*Естественные факторы управляют интенсивностью работы*

механизма функционирования экосистем» (с. 221), антропогенные «оказывают прямое воздействие на структуру экосистем», а на функцию влияют через изменение структуры. Чтобы освоить логику автора, зададимся вопросом: к какой категории следует отнести вулканическую деятельность? Наверное, к антропогенной – ведь при этом оказывается прямое воздействие на экосистемы и привносится в среду масса твердых и газообразных веществ; а может быть к смешанной – поскольку осуществляется без участия человека?

Не все ясно еще и самому автору новой парадигмы. Например, куда отнести зооценоз (с. 55)? «С одной стороны зооценоз можно отнести к педоценозу, поскольку он вместе с остальной гетеротрофной биотой трансформирует фитомассу и зоомассу в нектромассу. С другой стороны, зооценоз вполне можно представить как часть фитоценоза (ух-вау! – Г.К., Г.Р.), выполняющего функцию вторичного метаболизма – синтеза зоомассы из фитомассы. Тогда анаболизм можно определить как взаимодействие биосинтеза и экскреции (все выделения биоты)». Соответственно не ясно и куда отнести человека – к педоценозу или фитоценозу? Составной частью первого он рано или поздно обязательно станет, а принадлежность ко второму вполне возможна в силу потенциальной автотрофности человечества по В.И. Вернадскому (1993). Проблема усложняется еще и тем, что человек, помимо вторичной продукции, создает еще и третичную: «Человек создал новый класс вещества – третичную биологическую продукцию, включающую, вместе с запредельной численностью популяции человека, отработавшие свой ресурс машины, здания и сооружения...» (с. 11, а схема метаболизма биосферы и ноосферы – с. 250).

Глава 4 посвящена управлению механизмом функционирования экосистемами. Для этого предназначен «гидротермический акселератор метаболизма экосистемы» (с. 234). Пусть экологи, придерживающиеся естественнонаучных взглядов, спорят о возможности повышения КПД первичной продукции. Технические аналоги, несомненно, свидетельствуют, что «эволюция экосистем направлена в сторону повышения КПД экотопа, когда на единицу энергии и минеральных ресурсов образуется все больше биомассы. Факторы среды становятся одновременно и стимуляторами, и ограничителями метаболизма экосистем, а значит и его результативности» (с. 225). Достаточно повысить интенсивность «метаболизма», используя акселератор, и экосистема «самонастроится» на измененный режим оптимального функционирования путем метаморфоза или эволюционных изменений.

В этой главе, как уже отмечалось выше, большое внимание уделено (раздел 4.3) гидротермическому акселератору (ГТА) метаболизма экосистемы, его пространственной и временной изменчивости. Автор в первой фразе раздела безапелляционно заявляет, что «традиционно каждый из естественных факторов (свет, тепло, влага) изучается и оценивается по отдельности» (с. 233). А куда, разрешите спросить, девать более чем вековой опыт проведения многофакторных экспериментов (одно-, двух-,

трехфакторные схемы дисперсионного анализа, многомерный регрессионный анализ и пр.)? Кроме того, здесь возникает традиционный методологический вопрос «индексологии»: предлагаемый показатель ГТА («*дает возможность сложить амплитуды всех факторов как безразмерные величины в один жгут, независимо от единиц измерения*», с. 237), фактически, не вытекает ни из какой оптимизационной модели, и сразу возникают вопросы, типа «а почему сложить?», «почему не перемножить показатели?», «или извлечь корень пятой степени из первого и поделить на второй показатель в квадрате?» – естественно, что таких «почему» будет бесконечное множество. В этом смысле, ГТА ни чуть не лучше коэффициентов Иванова, Будыко и др., так как при его использовании следует четко определить область применения.

В конце работы А.С. Керженцев сетует о потере интереса общественности к почвоведению: «*почва для большинства людей, включая депутатов и чиновников, принимающих решения, остается экзотикой, без которой вполне можно обойтись*», она «*не попала под юрисдикцию законов об охране окружающей среды... и оказалась беззащитной*» (с. 107, 250). Но последнее утверждение не соответствует действительности. В законе "Об охране окружающей среды" 2002 г. прописано, что почвы охраняются наряду с землей и недрами, лесами и пр. Далее указывается, что особой охране подлежат редкие или находящиеся под угрозой исчезновения почвы. В Земельном кодексе целая глава посвящена охране земель (включая почву, что особо оговаривает законодатель). Есть специальный Закон РФ "О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения" (1998 г.). Выполнялись федеральная комплексная программа повышения плодородия почв Российской Федерации на период 1996-2000 гг. ("Плодородие"), федеральная целевая программа (ФЦП) "Повышение плодородия почв России на 2002-2005 годы", аналогичные региональные программы и принята новая ФЦП "Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы". Кроме того, почвы, наряду с другими компонентами охраняются в составе особо охраняемых территорий, а это более 3% Российской Федерации (хотя, естественно, этого не достаточно). Правда, как отмечает автор, нет особого закона об охране почв, но нет законов об охране растительного мира, леса, водных объектов, об охране редких и исчезающих видов... Представляется, что дело в другом: законы есть, а вот «порядка нет, как нет»...

В заключение, с сожалением признаемся, что «мягкой критики» у нас не получилось, и еще раз подчеркнем, что мы не ставили перед собой цели оценки вклада автора в почвенную экологию. В работе, на наш взгляд, есть много интересных положений, обсуждение которых требует специальных познаний (например, большая часть главы 2). Нас же интересовали лишь *методологические аспекты* с позиций общей экологии, претензии на которые заявлены в названии работы. Нам трудно судить, нужна ли почвовед-

нию «новая парадигма»; здесь мы готовы согласиться с авторитетами: «Разработка проблемы экологических функций почв заставляет по-новому переосмыслить учение о факторах почвообразования и наполнить принципиально новым содержанием понятие "экология почв"» (Добровольский, Никитин, 2006, с. 30).

«Самое трудное в споре – не столько защищать свою точку зрения, сколько иметь о ней четкое представление» (Андре Моруа – Maurois André). Во всяком случае, мы не смогли понять сущность «новой парадигмы». Если суть ее в пересмотре подхода к оценке почвы, признанию ее не уникальным явлением (с. 106), а компонентом естественных экосистем, то в этом нет ничего нового (во всяком случае, для тех, кто не является почвоведом). Но представляется очевидным, что самокритичность автора («сыроватая работа») вполне оправдана, и что формировать «новую парадигму» следует на базе системологии, а не с помощью «технобиологических аналогий». Экосистемы – сложные самоорганизующиеся системы, поведение которых не поддается точному прогнозированию; это их основное отличие от механизмов. Исходя из этой предпосылки, «бесконфликтный переход к ноосфере» путем управления естественными экосистемами представляется утопичным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беклемишев В.Н.** Возбудители болезней как члены биоценозов // Зоол. журн. – 1956. – Т. 35, № 12. – С. 1765-1778.
- Беклемишев В.Н.** Биоценологические основы сравнительной паразитологии. – М.: Наука, 1970. – 499 с.
- Вернадский В.И.** Автотрофность человечества // Русский космизм: Антология философской мысли. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – С. 288-303. – <http://www.pobeda.ru/mbnff/biblio/knigi/antrukos/vern1.html>.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д.** Экология почв. Учение об экологических функциях почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та; Наука, 2006. – 364 с.
- Кулагин А.А., Шагиева Ю.А.** Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. – М.: Наука, 2005. – 190 с.
- Маргалев Р.** Облик биосферы. – М.: Наука, 1992. – 214 с.
- Меншуткин В.В.** Аналогия закономерностей биологической и технической эволюций // Теоретические проблемы экологии и эволюции (Вторые Люблинские чтения). – Тольятти: Интер-Волга, 1995. – С. 67-71.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.** Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.
- Наточин Ю.В., Меншуткин В.В.** Проблемы эволюции функций в физиологии, экологии и технике // Журн. эвол. биохимии и физиол. – 1994. – № 4. – С. 434-446.
- Розенберг Г.С.** О путях построения теоретической экологии // Успехи совр. биол. – 2005. – Т. 125, вып. 1. – С. 14-27.
- Ягодин Г.А.** [Рецензия] // Вестн. РАН. – 2007. – Т. 77, № 8. – С. 756-758. – Рец. на кн.: Керженцев А.С. Функциональная экология. – М.: Наука, 2006.

Поступила в редакцию
12 декабря 2007 г.