

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
ПО ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ**

**АНТРОПО-ТЕХНОГЕННАЯ
ДЕГРАДАЦИЯ БИОСФЕРЫ:
ПРЕДЛОЖЕНИЯ
ПО ЕЕ ПРЕОДОЛЕНИЮ**

**Труды Российской междисциплинарной
научно-практической конференции**

**Москва
2014**

ББК 20.1
А 72

Центр социальных научно-информационных исследований;
Отдел научного сотрудничества и международных связей

Ответственные редакторы:
Д.В. Ефременко – д.полит.н.
В.И. Герасимов – к.ф.н.

А 72 Антропо-техногенная деградация биосферы: предложения по ее преодолению: Труды Российской междисциплинарной научно-практической конференции / ИНИОН РАН. Центр социал науч.-информ. исслед.; Отдел науч. сотрудничества и междунар. связей; Отв. ред. Д.В. Ефременко, В.И. Герасимов. – М., 2014. – 248 с.
ISBN 978-5-248-00768-4

В сборнике рассматриваются теоретические и практические проблемы взаимодействия человека, техносферы и биосферы, а также преодоления антропогенной деградации биосферы.

Для научных работников, специалистов, преподавателей и аспирантов.

ББК 20.1

ISBN 978-5-248-00768-4

© ИНИОН РАН, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

I. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И БИОСФЕРЫ

Ефременко Д.В. Антропоцентризм vs. биоцентризм в дискуссиях об устойчивом развитии и взаимодействии человека и биосферы. Вступительная статья	6
Демиденко Э.С. Антропо-техногенный этап уничтожения биосферной жизни на Земле	19
Демиденко Э.С. Некоторые теоретико-методологические и организационные обоснования выхода биосферы из системного кризиса	30
Дергачева Е.А. Современная глобализация как процесс социально-техногенной трансформации биосферы	45
Керженцев А.С., Яблоков А.В., Левченко В.Ф. Возможно ли сдержать деградацию биосферы?	55
Керженцев А.С., Яблоков А.В., Левченко В.Ф. Разумный выход из глобального экологического кризиса	63
Лось В.А. Модель устойчивого развития: Социальная утопия или стратегия экологического выживания цивилизации?	72
Яницкий О.Н. Концепт динамики геосферы: Какое знание нам нужно?	85
Хайтун С.Д. Антропогенное потепление климата на Земле и сценарий его предотвращения	103

II. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ АНТРОПО-ТЕХНОГЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ БИОСФЕРЫ

<i>Ганжа А.Г.</i> Банки знаний в решении задач предотвращения технологического кризиса биосферы	121
<i>Бобылев С.Н., Соловьева С.В.</i> Индикаторы «зеленой» экономики для решения глобальных проблем	127
<i>Коробова Н.Л., Терентьев А.А.</i> Водный и углеродный след как эффективный инструмент зеленой экономики	139
<i>Луговская Л.А., Межова Л.А., Майнашева Г.М., Луговской А.М.</i> Экономическая оценка комфортности среды маргинальных территорий урбанизированных	157
<i>Луговской А.М., Плисецкий Е.Л., Сахарчук Е.С.</i> Экономическая оценка природопользования в структуре туристско-рекреационной системы	164
<i>Макар С.В.</i> Векторы преодоления процессов деградации: Водные акценты в экологической ситуации России и ее регионов	170
<i>Макар С.В.</i> Многофункционально-устойчивое развитие лесного потенциала: Мезоуровневый подход к эколого-экономическому балансу ...	183
<i>Минин Б.А., Демиденко Э.С., Тихонов Р.М., Шавич А.Б.</i> ССК – уникальная система сертификации качества как важный элемент производственного процесса	194
<i>Миронов А.В.</i> Совершенствование системы управления лесохозяйственной деятельностью в регионе	212
<i>Ситкина К.С., Кудрявцева О.В.</i> Роль экономической оценки экосистемных услуг в решении социо-экологических проблем	219
<i>Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.</i> Антропо-техногенная деградация агроландшафтов биосферы	227
<i>Хаустов А.П., Редина М.М., Годсповер Окной Анулу</i> Анализ последствий супертотксичных загрязнений биосферы: Геохимические маркеры и их возможности	236

Ефременко Д.В.

д. полит. н., заместитель директора ИНИОН РАН

**АНТРОПОЦЕНТРИЗМ VS. БИОЦЕНТРИЗМ
В ДИСКУССИЯХ ОБ УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ
И ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЧЕЛОВЕКА И БИОСФЕРЫ.**

Вступительная статья

Включенные в настоящий сборник материалы отражают результаты дискуссии, состоявшейся 23 апреля и 2 июня 2014 г. в рамках работы Российской междисциплинарной научно-практической конференции-совещания «Антропо-техногенная деградация биосферы: есть ли выход из кризиса?» (Москва, Институт научной информации по общественным наукам РАН). Участники конференции с тревогой говорили о том, что все усилия, направленные на преодоление глобального экологического кризиса дают результат, несопоставимый с масштабами деградации биосферы. При этом поиски выхода из этого угрожающего для нынешнего и будущих поколений состояния должны вестись и на уровне макро-теории взаимодействия человека и окружающей среды, и на уровне практических действий – как рутинных, так и экстраординарных. В конце концов, важно понять: что же идет не так? Быть может, неудовлетворительными являются теоретические подходы, не позволяющие пока выйти на оптимальное решение. Либо с теориями у нас как раз все в порядке, зато основная проблема состоит в их переводе на язык практической политики. Если верно последнее, то необходимо уяснить, каким образом партикулярные интересы блокируют меры, имеющие общечеловеческое значение.

Как представляется, проблемы теоретического обоснования путей преодоления кризиса, обусловленного дестабилизацией биосферных процессов, требуют, как минимум, инвентаризации существующих теоретических подходов. В этом контексте представляется уместным рассмотреть доминирующий в настоящее время эколого-политический в ракурсе бинарной оппозиции «антропоцентризм / биоцентризм».

Центральным для дискуссий о взаимоотношениях человека и окружающей среды уже более четверти века является концепт устойчивого развития. Общее определение устойчивого развития носит нормативный характер: речь идет о развитии, «которое удовлетворяет потребностям настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» (Наше общее будущее 1989, с. 50). В этом определении сочетаются как нормативные представления о справедливости в удовлетворении основных потребностей ныне живущих поколений, так и о расширенной ответственности за будущие поколения. Категории потребностей и ограничений становятся ключевыми в переводе этих нормативно-этических установок на уровень политических мер. Но кто и как будет определять потребности? Кто и как будет устанавливать ограничения? Поиск ответов на эти вопросы в значительной мере определил политическое содержание дискуссий об устойчивом развитии.

Вместе с тем задача всех документов об устойчивом развитии, начиная с Доклада Брундтланд, состояла в поиске приемлемого компромисса, позволяющего избежать конфликта. В версии Доклада Брундтланд компромиссность проявилась в многозначности понятия устойчивого развития: «новая эра роста» во имя преодоления нищеты – для стран третьего мира, «поскольку именно здесь связь между экономическим ростом, уменьшением бедности и экологическими условиями проявляется наиболее наглядно» (Наше общее будущее 1989, с. 57); для индустриально развитых стран – рост за счет снижения материало- и энергоемкости экономики, ее переориентации на сокращение нагрузки на окружающую среду, для чего могут потребоваться серьезные политические и институциональные изменения; в целом – гармонизация экономического роста и защиты окружающей среды. Тем самым авторам

Доклада Брундтланд удалось уйти от жесткого противопоставления экономического роста и задач окружающей среды.

Сосредоточение внимания авторов Доклада Брундтланд на проблемах развития имело неоднозначный эффект. В большей степени речь шла о характере динамической взаимосвязи между природными и социальными системами, чем о конкретных институтах, практиках или состояниях окружающей среды. Консервация или стабилизация соответствующих институтов, практик или состояний среды оказывались лишь моментами развития, и это обстоятельство впоследствии неоднократно ставилось в упрек концепции устойчивого развития. Произвольность в определении того, что подлежит трансформации, а что нуждается в консервации, в сохранении в невозмущенном состоянии является одним из уязвимых мест рамочной концепции устойчивого развития. Этот недостаток не был полностью преодолен даже в заключительном разделе Доклада Брундтланд, где были перечислены следующие нормативные предпосылки устойчивого развития:

- политическая система, обеспечивающая участие широких масс в принятии решений;
- экономическая система, обеспечивающая расширенное воспроизводство и технический прогресс на собственной, постоянно укрепляющейся базе;
- социальная система, обеспечивающая снятие напряжений, возникающих при негармоничном экономическом развитии;
- система производства, сохраняющая эколого-ресурсную базу;
- технологическая система, обеспечивающая постоянный поиск новых решений;
- международная система, способствующая устойчивости торговых и финансовых связей;
- гибкая, саморегулирующаяся административная система.

Если доклад Комиссии Брундтланд явился результатом усилий экспертов, политиков и представителей общественности, придерживающихся в целом близких взглядов, то дальнейшие действия в рамках подготовки Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) уже стали попыткой согласования существенно различающихся подходов и национальных интересов. Итогом Саммита стало принятие представителями 179 го-

сударств пакета международных соглашений и деклараций, которые можно назвать «консенсусом Рио» (Декларация Рио об окружающей среде и развитии, Повестка дня на XXI век, Рамочная Конвенция ООН по проблемам изменения климата, Рамочная Конвенция ООН по проблемам биологического разнообразия, Заявление о принципах по управлению, сохранению и устойчивому развитию лесов). Ретроспективно «консенсус Рио» можно рассматривать в качестве своеобразного антипода «Вашингтонского консенсуса», означающего координацию усилий международных финансовых институтов в целях выработки программы неолиберальных экономических реформ, предлагавшихся для реализации в странах Латинской Америки, а в 1990-е годы – и в других регионах мира, включая Восточную Европу и постсоветские государства.

Термин «консенсус Рио» не означает, что было достигнуто согласие участников Конференции по всему комплексу проблем окружающей среды и развития, открывающее путь к их решению. В Рио был зафиксирован компромисс, основанный в ряде существенных моментов на двусмысленностях, малосодержательных обобщениях и туманных обещаниях искать удовлетворительное решение в будущем. Многие проблемы были лишь перечислены, но не систематизированы. С другой стороны, в документах Саммита Земли была более четко артикулирована взаимосвязь экологических, экономических и социальных факторов, подчеркнута важность общественного участия в решении проблем окружающей среды, отмечена «общая, но дифференцированная ответственность» стран Севера и Юга за состояние глобальной окружающей среды.

По сравнению с Докладом Брундтланд, роль ориентированного на рост экономического развития была еще более акцентирована, а рудименты экологического алармизма – по большей части устранены. Развитие вновь было отождествлено с экономическим ростом, но само понятие роста получило новую интерпретацию. Вместо упора на неразрешимое противоречие между безграничным экономическим ростом и конечностью биосферы как закрытой системы, рост стал рассматриваться как путь к решению глобальных экологических проблем на основе взаимообусловленных процессов технических инноваций, либерализации рынков и сокращения бедности. Бедность в странах третьего мира рассматривалась как непосредственная причина деградации окружающей среды в этих ре-

гионах, поскольку сверхэксплуатация пахотных земель, пастбищ, рыбных ресурсов, массированная вырубка лесов и катастрофическое загрязнение в крупных городах с огромной концентрацией населения в своей основе обусловлены именно бедностью. Таким образом, наряду со статусом социальной и политической проблемы, бедность получила статус проблемы экологической.

Продвижение режима свободной торговли и либерализации финансовых рынков рассматривались в качестве предпосылки решения экологических задач в том плане, что масштабные меры по защите окружающей среды могут быть реализованы при достаточно высоком уровне экономического благосостояния. В своей основе эта точка зрения восходит к экономической теории Д. Риккардо, согласно которой свобода торговли при наличии прочих равных условий ведет к максимизации прибыли всех ее участников. Свободное движение товаров, капиталов и услуг должно было обеспечить во всем мире достижение того уровня благосостояния, при котором у государства появится возможность, а у общества – готовность инвестировать значительные средства в защиту окружающей среды. Роль государства также должна была состоять в мягкой коррекции рынка в более дружественном для окружающей среды направлении.

Наконец, повышение качества управления и – в особенности – технические инновации должны вести к решению проблем, связанных с истощением ресурсов и ограниченной несущей способностью биосферы. Требования ограничения роста при такой постановке вопроса трансформируются в задачу расширения пределов, или пространства возможностей роста, решаемую за счет внедрения научно-технических достижений, замещения традиционных видов сырья и энергоносителей, более глубокой переработки отходов и т.д. Иначе говоря, прогресс человеческого знания и его ничем не ограниченная коммуникация должны во все возрастающей степени компенсировать ограниченные возможности природной окружающей среды.

Ориентация консенсуса Рио на стимулирование экономического роста подвергалась жесткой критике. Но именно ренессанс идеи роста заложил основу компромисса, позволившего участникам саммита в Рио выйти на подписание согласованных документов. Устойчивое развитие в версии «консенсуса Рио» могло быть

воспринято в качестве ориентира будущих действий как развитыми, так и развивающимися странами, а также продемонстрировать готовность учитывать интересы будущих поколений. Вместе с тем, внутренняя противоречивость этого компромисса, подрывающая цельность основанной на нем политической стратегии, стала обнаруживаться практически сразу после завершения саммита Земли.

Консенсус Рио зафиксировал очень важную перемену в образе мышления и действий, которая была подготовлена как развитием экологического движения в 1960–1970-е годы, так, в особенности, Докладом Брундтланд. Суть этой перемены состояла в специфическом сочетании максималистских нормативных установок и осознании ограниченного набора возможностей для их осуществления. Повестка дня на XXI век, призвавшая «учредить новый, справедливый механизм глобального партнерства», в сущности, зафиксировала признание необходимости глобального управления. Но путей выработки нового механизма указано не было.

Тем не менее, устойчивое развитие в версии Рио, несомненно, можно охарактеризовать в качестве рамочной концепции, заявившей претензии на глобальный проект нормативного синтеза как основы политических действий в рамках мирового сообщества. Взаимодействие научного сообщества с политическими и общественными деятелями в рамках ее разработки обеспечили такие особенности этой концепции как универсализм, комплексность, радикализм и динамизм.

Универсальный характер идей устойчивого развития подчеркивается признанием планетарного значения экологического риска и социокультурных проблем, далеко выходящего за национальные или региональные рамки. Локальное вмешательство в природную среду может иметь глобальные последствия, тогда как общий экологический кризис и проблемы бедности проявляются в великом множестве воздействий и побочных эффектов на местном уровне.

Дискурс устойчивого развития не является полным отрицанием основных идей и линий аргументации, характерных для экологического алармизма 1960–1970 годов. Но представление о естественных пределах экономического развития существенно трансформировалось на основе нового комплексного подхода к решению экологических, социальных и экономических проблем. Различные глобальные кризисы – демографический, экологический, энергетический или

кризис развития – стали рассматриваться как проявления одного общего кризиса. Экологические риски оказываются в данном случае прямым следствием хозяйственной деятельности. Более того, загрязнение окружающей среды может вести к росту социальной напряженности, а социальная несправедливость способна, в свою очередь, порождать экологические проблемы и кризисы. Таким образом, устойчивое развитие исходит из признания взаимной обусловленности экономических, социальных и экологических проблем.

Устойчивое развитие является радикальным подходом с точки зрения критицизма в отношении традиционных путей социального развития и требований его переориентации. Как Доклад Брундтланд, так и Повестка дня на XXI век содержат призывы к структурным изменениям, направленным на преодоление кумулятивного роста и концентрации загрязнения окружающей среды, нищеты, голода, социальных бедствий и перенаселенности. По сути дела, это были призывы к далеко идущей социальной трансформации и масштабным политическим преобразованиям. Проблема состоит в определении способов и средств такого рода трансформации. Доклад Брундтланд и документы «консенсуса Рио» оставляют большой простор для различных интерпретаций.

Теоретический контекст представлений об устойчивом развитии связан с различными интерпретациями взаимоотношений между человеком и природой. Речь идет о столкновении двух принципиальных позиций – антропоцентризма и биоцентризма, каждая из которых имеет собственную шкалу нормативно-этических принципов как основы деятельности.

В фокусе антропоцентристского понимания находится человек и использование природы для человеческих нужд. Антропоцентризм выводит принципы и нормы поведения человека по отношению к окружающей среде из картезианской программы, провозглашающей человека «хозяином и господином природы» (Huber, 2002). Антропоцентризм явно или неявно присутствует в большинстве социально-политических теорий (Held, 1987), и, в частности, является неотъемлемой характеристикой либерализма, для которого мерой всех ценностей служит человеческий интерес (Mathews, 1991: 158). Марксизм также с полным основанием можно отнести к антропоцентристским теориям, поскольку одним из

важнейших средств освобождения человека его сторонники называют более полный контроль над природой как материальной основой производительных сил.

С позиций антропоцентризма устойчивое развитие предполагает сохранение естественных жизненных условий для осуществления определенных обществом потребностей и задач. Природа при этом может быть сведена к ее ресурсной и продуктивной функции, рассматриваться как «естественный капитал». В принципе, в рамках такого подхода, характерного, в частности, для неоклассической экономической теории, возможно замещение природы искусственным капиталом, например, в денежной форме или в виде новых технологий. Проблема истощения естественных ресурсов при таком понимании если не теряет свою неотложность, то трансформируется в вопрос о способах замещения естественного капитала искусственным.

В рамках антропоцентристского понимания возможен и другой подход, допускающий более многозначные толкования природы как социальной окружающей среды. «Хорошая» окружающая среда в данном случае становится составной частью человеческого капитала. При этом может учитываться как продуктивная, так и экологическая и культурная функция природы. Экологическая функция связана с сохранением естественных материальных и энергетических циклов, тогда как экономическая функция природы в данном случае сводится к сохранению ее экологической, репродуктивной функции. Культурная функция природы будет заключаться в ее роли неисчерпаемого источника познания, ее эстетической и рекреационной ценности. Угроза всем этим функциям природы сопряжена со сверхэксплуатацией, и, следовательно, задача устойчивого развития должна состоять в разумном регулировании, предотвращающем эксплуатацию.

Биоцентризм (или экоцентризм), отвергая постулат о человеческой исключительности, исходит из понимания самоценности природы вплоть до признания ее особых прав. Общая посылка состоит в том, что все разновидности живого имеют равные права на естественный путь своего развития. Помимо апелляции к разного рода романтическим или религиозным представлениям, такой взгляд может быть обоснован через понимание социальных и политических процессов как части естественного жизненного цикла.

Представители эоцентризма критикуют концепцию устойчивого развития за явно выраженную антропоцентристскую ориентацию (Sachs, 1993). Напротив, в ценностной иерархии эоцентризма на высшей позиции оказываются ценности, связанные с природой как таковой, тогда как социальные ценности и интересы им соподчинены (Eckersley, 1992). Политическая компонента эоцентризма базируется, в сущности, именно на этой этико-аксиологической предпосылке.

Различия между антропоцентризмом и биоцентризмом в полной мере проявляются на уровне наиболее широких теоретических трактовок взаимодействия человека и окружающей среды. В России и странах постсоветского пространства наибольшей популярностью пользуется ноосферный дискурс, восходящий к идеям В.И. Вернадского о ноосфере и развитым Н.Н. Моисеевым представлениям о коэволюции природы и общества. На Западе также получили развитие представления, в ряде существенных аспектов близкие к ноосферному дискурсу. Известно, например, что Дж. Лавлок, разработавший вместе с Л. Маргулис в начале 1970-х годов гипотезу Геи, ознакомившись в середине 1980-х годов с основными трудами Вернадского, признал его своим предшественником.

Оригинальные представления В.И. Вернадского о переходе биосферы в сферу разума являются ярким выражением антропоцентризма, поскольку решающая роль в этом переходе отводится научному знанию, а также этическому разуму человечества (Огурцов, 1994, с. 32). Однако в дальнейшем, спустя десятилетия после смерти Вернадского, его высказывания о биосфере зачастую получали биоцентристскую трактовку. А это не могло не сказаться на идейной стройности и внутренней непротиворечивости того, что обычно именуют учением В.И. Вернадского о ноосфере. Различные трактовки устойчивого развития, вдохновляемые той или иной интерпретацией идей Вернадского, практически невозможно объединить в один кластер – скорее, они могут быть распределены между рассмотренными выше основными подходами.

Начало процессу реинтерпретации представлений о ноосфере положил Н.В. Тимофеев-Ресовский, который перенес акцент с целенаправленного преобразования биосферы человеком на недопустимость ее дестабилизации (Тимофеев-Ресовский, 1968). Впоследствии в работах Н.Н. Моисеева процесс перехода к ноосфере

получил нормативное толкование как достижение коэволюции, совместного гармонического развития природы и общества (Моисеев, 1997).

Позиция Н.Н. Моисеева подвергалась жесткой критике со стороны В.И. Данилова-Данильяна (Данилов-Данильян, 1998). Его критика основана на том, что скорость эволюционных процессов в природе и обществе различается на несколько порядков. Следовательно, коэволюция невозможна по определению, а попытки человека повлиять на эволюцию природных систем научно-техническими средствами имели бы катастрофические последствия. В.И. Данилов-Данильян также подчеркивает, что и в трудах Вернадского никак не отражены аспект устойчивости биосферы как системы и регулятивные процессы, обеспечивающие эту устойчивость. В качестве убедительной естественнонаучной альтернативы идеям коэволюции и ноосферогенеза Данилов-Данильян называет теорию биотической регуляции окружающей среды, разработанную В.Г. Горшковым (Горшков, 1995). Согласно этой теории, биота осуществляет важнейшую функцию регуляции окружающей среды. Глобальный экологический кризис связан с тем, что в результате антропогенного воздействия биота перестает выполнять эту стабилизирующую функцию. Именно этим обусловлено не только сокращение биологического разнообразия, но и в значительной мере – парниковый эффект, истощение озонового слоя, опустынивание, деградация поверхностных вод суши и т.д.

В поисках более адекватного представления о ноосфере возникает необходимость вновь вернуться от позднейших трактовок к трудам самого Вернадского, в частности, к той ключевой роли, которую он отводил научной мысли. Согласно Вернадскому, важнейшей задачей научного знания является сознательное «направление организованности ноосферы» и нравственная ответственность ученых «за использование научных открытий и научной работы для разрушительной, противоречащей идее ноосферы, цели» (Вернадский, 1988, с. 50-51). Иначе говоря, анализ выдвинутой В.И. Вернадским идеи ноосферы является необходимым этапом рассмотрения роли научного сообщества в глобальном управлении, включая, разумеется, и глобальное экологическое управление.

Как уже отмечалось выше, создатель теории Геи Дж. Лавлок признал В.И. Вернадского своим идейным предшественником. В са-

мом деле, речь идет о двух холистских концепциях взаимосвязи человека и природы, имеющих немало точек соприкосновения. Но некоторый привкус мистицизма роднит эоцентристскую теорию Геи, скорее, с трактовкой ноосферы Тейяром де Шарденом, чем Вернадским, взгляды которого отличались ярко выраженным антропоцентризмом и сциентизмом. Вместе с тем теория Геи представляет собой творческий синтез не только этико-философских идей и мифологических образов, но – в первую очередь – данных о физических, химических и биологических особенностях планеты Земля. Именно обобщение этих естественнонаучных данных дает основание Дж. Лавлоку, Л. Маргулис и их последователям рассматривать Землю как сложный, целостный и самоорганизующийся живой организм. Образ богини Геи – матери всего живого, разумеется, привлёк внимание достаточно широкого круга людей, для которых обеспокоенность состоянием окружающей среды является частью более широкого духовного поиска. В то же время он несколько затормозил признание теории Геи позитивистски и дарвинистски ориентированными представителями научного сообщества.

В холистской перспективе современное признание взаимозависимости социальных и природных подсистем означает завершение исторического цикла, когда социальная организация могла рассматриваться как в основном независимая от природы. Проблема в том, что и материальные основания, и фундаментальные принципы социальной организации также восходят к этому уходящему в прошлое историческому циклу. Наследие эпохи «автономии человека от природы» состоит в том, что уже не только планета Земля, но и человеческая цивилизация в ее материальном выражении представляют собой самоорганизующиеся системы. Неудивительно, что особый драматизм современной ситуации придает не столько осознание самой угрозы глобальной экологической катастрофы, сколько осознание неадекватности или недостаточности практических действий отдельных индивидов, групп или государств, предпринимаемых для ее предотвращения. Мы просто не знаем, что делать с этими двумя процессами самоорганизации, которые теперь угрожают равновесию и планетарной системы, и квазиавтономной человеческой цивилизации.

Политические импликации теории Геи, как, впрочем, и различных вариантов представлений о ноосфере, не столь очевидны.

Некоторые политические выводы могут быть сделаны в порядке дальнейшего развития этической и философской компоненты этих теоретических подходов. Наиболее общий политический вывод может заключаться в том, что человеческая цивилизация, понимаемая как подсистема Геи, должна выработать такую форму глобального управления, которая не будет разрушительной для системы в целом. Причем основой новой формы глобального управления должны быть диалог и широко понимаемое сотрудничество, а не соперничество, поскольку существование большинства других подсистем Геи основано на кооперативном сетевом взаимодействии¹. Что касается «эко-дизайна» мировой политики, то сетевое кооперативное взаимодействие экологических и других неправительственных организаций могло бы рассматриваться в качестве его возможного прообраза. Как отмечает сторонник этой теории К. Литфин, «теория Геи может помочь нам в решении важной задачи воспроизведения широкой картины [мира], но она не решает острых проблем практической политики» (Litfin, 2005, p. 514).

Политическая операционализация ведущих подходов к устойчивому развитию неизбежно происходит в новом функционально-ролевом распределении политических акторов, научного сообщества и общественности. Так, ключевое для устойчивого развития определение пределов экологической несущей способности осуществляется на основе научных теоретических моделей и методов, которые всегда подчинены ценностным решениям и установкам. Но фактически это соподчинение происходит в той или иной форме взаимодействия науки и общества. Иначе говоря, речь идет о продукции научного знания, базирующейся на социальной нормативности, отчасти предвосхищающей, а отчасти формирующей социальные ожидания, например, в отношении качества окружающей среды.

Проблема в том, что баланс социальных норм и интересов нестабилен, он находится в постоянном изменении. Именно изменение этого баланса определяет адекватность и эффективность практических действий, их соответствие или несоответствие масштабу существующих или потенциальных угроз. К сожалению, с

¹ В отличие от дарвинистской биологии, теория Геи трактует конкуренцию видов, скорее, как частный случай, находя множество примеров сотрудничества даже в процессах эволюции животных и растений.

момента проведения саммита в Рио баланс менялся в направлении, не позволяющем человечеству дать эффективный ответ на нарушения глобального экологического равновесия.

Как показала дискуссия на конференции «Антропо-техногенная деградация биосферы: есть ли выход из кризиса?», зазор между теоретизированием и практическими действиями обусловлен, главным образом, растущим несоответствием между общечеловеческими ценностями и партикулярными интересами. Дальнейшая теоретическая работа необходима, поиск новых, более эффективных практических решений исключительно важен, но основные усилия все же следует направить на формирование мощного социального запроса, который заставит политиков перейти от символической природоохранной активности к решительным мерам, позволяющим предотвратить дальнейшую деградацию биосферы нашей планеты.

Список литературы

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление // *Философские мысли натуралиста*. – М.: Наука, 1988.
2. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. – М.: ВИНТИ, 1995.
3. Данилов-Данильян В.И. Возможна ли коэволюция природы и общества? – М.: Экопресс, 1998.
4. Моисеев Н.Н. Коэволюция природы и общества // *Экология и жизнь*. – М., 1997. – январь – август.
5. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). – М.: Прогресс, 1989.
6. Огурцов А.П. Научный дискурс: власть и коммуникация (дополнительность двух традиций) // *Философские исследования*. – М., 1993. – № 3.
7. Тимофеев-Ресовский Н.В. Биосфера и человечество // *Научные труды Обнинского отдела Географического общества СССР*. 1968. Сб. 1, ч. 1.
8. Eckersley R. *Environmentalism and Political Theory*. – Albany, N.Y.: State University of New York Press, 1992.
9. Held D. *Models of Democracy*. – Cambridge: Polity Press, 1987.
10. Huber J. *Umweltsoziologie* / Endruweit G., Trommsdorff G. (Hg). *Wörterbuch der Soziologie*. 2. völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. – Stuttgart: Lucius & Lucius, 2002. – S. 641–645.
11. Litfin K. *Gaia Theory: Intimations for Global Environmental Politics* // *Handbook of Global Environmental Politics* / Ed. By P. Dauvergne. – Cheltenham – Northampton, MA: Edward Elgar, 2005.

12. Mathews F. Democracy and the Ecological Crisis // Legal Service Bulletin. 1991. – N 16 (4).
13. Sachs W. Global Ecology and the Shadow of «Development» // Global Ecology: A New Arena of Political Conflict. – London: Zed, 1993.

I. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И БИОСФЕРЫ

Демиденко Э.С.

д.филос.н., профессор Института гуманитарных наук
Балтийского федерального университета

АНТРОПО-ТЕХНОГЕННЫЙ ЭТАП УНИЧТОЖЕНИЯ БИОСФЕРНОЙ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Только в начале XX в. многим становится понятно, что с появлением на Земле человека начинался новый этап в развитии биосферы. В 1922 г. академик А.П. Павлов называет этот этап *антропогенным*. В эти же годы В.И. Вернадский приходит к пониманию того, что вслед за грандиозными преобразованиями поверхности планеты живыми организмами начинаются не менее грандиозные преобразования её всего лишь одним существом, вырвавшимся из плена природы – человеком. Опираясь на идеи Вернадского о растущей и преобразующей мощи человека, французский математик и антрополог Э. Леруа приходит к выводу, что под воздействием человечества, его разума биосфера переходит в свое новое состояние – *ноосферу*. При этом он обращает внимание на два важнейших события на планете: первое – появление жизни, преобразование неживой природы в живую, то есть витализация материи; второе – гоминизация развившейся жизни, то есть социализация ее разумным существом¹. В.И. Вернадский, который глубоко вник в процессы саморазвития биосферы, пытался найти подходящий термин для характеристики нового явления – дальнейшего преобразования

¹ См.: Яншина Ф.Т. Эволюция взглядов В.И.Вернадского на биосферу и развитие учения о ноосфере. – М., 1996. – С. 73.

человеком мира. Он принимает понятие «ноосфера», размышляя далее над его содержанием и этапами развития мира человечеством.

В этот же период французский католический священник и антрополог Пьер Тейяр де Шарден, поддерживая исследования В.И. Вернадского и своего коллеги Э. Леруа, обращает внимание на то, что ноосферизация Земли сопровождается «разливом нив, фабрик и заводов» и отмечает еще одну особенность этого процесса – *на смену естественному приходит искусственное*¹. В свою очередь и известный русский философ Н.А. Бердяев, обеспокоенный ростом и давлением техники на человека и природу, пишет, что с концом Ренессанса и переходом к машинному производству «обнаруживается новое отношение человека к природе. *Завоевывается и покоряется человеку сама внешняя природа, и от этого меняется сама человеческая природа...* (выделено. – Э.Д.). Если предшествующая стадия ознаменовалась органическим отношением человека к природе и ритм человеческой жизни соответствовал ритму жизни природной... то, *с известного момента истории, происходит очень радикальный сдвиг и переворот: переход к механическому и машинному складу жизни...* По моему глубокому убеждению, произошла величайшая революция, какую только знала история, – *кризис рода человеческого... Я думаю, что победоносное появление машины есть одна из самых больших революций в человеческой судьбе* (выделено. – Э.Д.)»². Н.А. Бердяев в работе «Человек и машина» обращает внимание на то, *что техника, отрывая человека от Земли, ставит предел пассивному животнорастительному пребыванию его в материнском лоне, лоне матери-земли, magna-mater, что посредством техники создается новый космос*³. И далее Бердяев раскрывает единство порожденной машиной технической, или индустриальной, цивилизации и капитализма, ставящего «принцип собственности выше человека»⁴. Но все же он был убежден, что техническая эпоха «неслыханной власти техники над человеческой душой кончится, но кончится не отрица-

¹ Тейяр де Шарден П. Феномен человека. – М., 1965. – С. 187.

² Бердяев Н. Смысл истории. – М., 1991. – С. 117–118.

³ См.: Berdyaev N. Man and machine // Philosophy and Technology. – L., 1972. – P. 208.

⁴ См.: Бердяев Н.А. Русская идея // Вопросы философии. – М., 1990. – № 2.

нием техники, а подчинением её духу»¹, то есть подчинением техники человеческому духу, гуманизму.

Российские исследователи второй половины XX – начала XXI веков сконцентрировали свое внимание на первой стороне довольно сложного процесса трансформации биосферы под воздействием общественного организма. Изучая возможные пути становления ноосферы, они упускают из виду вторую сторону развивающегося процесса, то есть формирование *искусственного мира*. В этом состоит один из коренных просчетов не только российской, но и всей мировой науки, особенно общественной и биологической. *Искусственный мир* же качественно достаточно многогранен:

1) прежде всего, *новый всесильный мир самих людей* в их связях, взаимоотношениях, трансформациях и восхождениях, который становится под воздействием им же созданных научно-технических производительных сил, техники, технологий, промышленности и науки *глобальным социотехноприродным организмом*. Этот мир традиционно именуют обществом или социумом, хотя он за два столетия индустриально-техногенного развития настолько преобразовался, что превратился в мощный *социотехноприродный сверхорганизм*, в котором интегрированы социальное, естественное и искусственное в единое целое;

2) *техносфера* как неживой искусственный вещественно-предметный и полевой мир. Этот мир, довольно часто представляемый *второй природой*, мы называем *техносферой*, от слова «техно» (греч. слова, означающего «ремесло», «искусство», «мастерство»), которое в *философии социально-техногенного развития мира* является синонимом понятия «искусственное», применяемого обычно в сложных словосочетаниях. Например, понятие «технобиосфера» означает уже не первозданную биосферу (без включения искусственных или привнесенных человеком несвойственных ей веществ и физических полей), а существенно трансформированную человечеством. Такая трансформация происходит при помощи техники и технологий в отличие от *первичной антропобиосферы*, когда расселившиеся по планете люди еще не занимались произво-

¹ См.: Бердяев Н.А. Человек и машина // Вопросы философии. – М., 1989. – № 2.

дящей экономикой, но трансформировали биосферу своим трудом, особенно охотой, изменяя структуру животного мира;

3) *живой искусственный мир*, или живое вещество планеты, трансформированное практической и научной деятельностью человека – от биосферно-технологической и генетической модификации биосферных организмов до создания довольно сложных постбиосферных организмов;

4) *духовный мир человека*, в котором все большую роль играют наука и информационные процессы.

Свою научную жизнь я посвятил тому, чтобы в деталях разобраться, в каком направлении развивается сейчас мир, идет ли он под воздействием человечества труда и его разума к гуманизму и ноосфере, на что в свое время надеялись К. Маркс и В.И. Вернадский, или же ему уготована иная участь. Действительно, общественный организм изо дня в день, развиваясь, укрепляется, создает все более мощные производительные силы, которые, с одной стороны, направляются на созидание, развитие, а с другой – используются самой эгоистичной частью населения для удовлетворения сугубо личностных потребностей и интересов. Эгоисты используют общественные производительные силы, не считаясь ни с интересами большинства людей, ни с потребностями самой биосферы, разрушая до основания ее жизнеспособность поддерживать прежнюю и творить новую жизнь биосферных организмов. Именно эта самая богатая публика, куда входят экономическая элита и примкнувшая к ее богатствам политическая, составляет ядро технократов современного капитализма, который якобы заботится о человеке, о богатствах населения, о сохранении природы и т.п. Ничего подобного. Разоблачая западный капитализм, видный американский экономист и создатель теории конвергенции капитализма и социализма Дж. Гэлбрейт в книге «Экономика невинного обмана» пишет о том, что нынешний капитализм не становится гуманным, скрываясь под вывеской рыночной экономики. И действительно, богатейшая страна мира США в основном за последние два века уничтожила 95% лесов (из 170 млн. га осталось 8 млн. га), примерно и такую же долю биосферных почв. К тому же, в конце XX века полезных элементов в почвах США (и в продуктах, выращенных на

них) на 60–90% стало меньше, чем их было в начале века¹. За последние 10 лет здесь от техногенных загрязнений погибло более 80% диких и домашних пчел². Чтобы получать огромные богатства, миллиардеры и другие бизнесмены бесконечно и бесконтрольно увеличивают производительные силы, строят, о чем писал П. Тейяр де Шарден, «разливы нив, фабрик и заводов», превратившиеся в жернова, уничтожающие все живое на планете, включая и человека. Жизнь капитализма строится не на содружестве людей, объединенных желанием сохранить живую природу и жизнь, а на конкуренции, которая рекламируется его идеологами как единственно эффективная.

Проведенные Брянской научно-философской школой при БГТУ, которую возглавляет автор, междисциплинарные исследования интегрированных социотехноприродных процессов и социально-техногенного развития мира позволили нам получить некоторые новые выводы в области социальной философии и науки. Полученные результаты *более глубоко раскрывают тенденции развития жизни и ее перспективы*, существенно уточняют научно-философскую картину развития мира в техногенную эпоху.

Растущее человечество, опираясь на достижения науки, техники и сверхмощные производительные силы, создало в последние два века на планете *смертельный антропо-биотический круговорот веществ*, на что в первую очередь должны обратить внимание биологи, почвоведы, экологи, социологи и политики. Суть такого круговорота, *во-первых*, в переходе в земледельческую эпоху *к однолетним растениям с ежегодной распашкой почв*, из-за чего гумус выносятся в десятки раз сильнее, чем при наличии почв с многолетними травами, в каких и находился типичный биосферный почвенный покров. *Во-вторых*, этот круговорот в XX–XXI веках особенно усилился в ходе урбанизации, небывалого роста городов и городских агломераций. В 1800 году было 45 млн. горожан (5,1% от землян), сейчас 3,6 млрд. (51%), или в 80 раз больше³. Если в условиях натурального хозяйства почти всё, что съедали человек и животные, возвращалось в землю и участвовало в создании почвы,

¹ См.: Ларионова И.С., Алексеев А.А. Системное мышление в практике биолога и врача: философский анализ. – Т. 2. – М., 2008. – С. 360.

² См.: сайт tfolk.ru

³ Расчеты сделаны автором на основе справочной литературы.

то сейчас более половины выращенной на полях биопродукции увозится в города. Там всё пропадает, в почвы не возвращается: 1) «кухонные отходы» (до трети) вместе с синтезированной химией уходят в отвалы, загрязняя еще и почвы, 2) «туалетные отходы» с химией смываются в моря и океаны. Ежегодный совокупный снос гумуса и биологических отходов в моря и океаны в 1920-е годы составлял 3 млрд. тонн, в 1970-е – 24 млрд. тонн, то есть увеличился за полвека в 8 раз¹. К тому же богатое население Евросоюза сбрасывает ежегодно до 90 млн. тонн не съеденной, но съедобной продукции в отвалы, тогда как более миллиарда человек в мире голодает. *Эти два потока и составляют сейчас основной антропо-биотический смертельный круговорот веществ*, который за два века унесет биосферно-биологическое вещество из суши в моря и океаны. А ведь в почвах и на почвах, насыщенных таким веществом в биогенном состоянии, проживает и питается за счет него 92% типов живых организмов. В каком же направлении последние два-три века меняется реальная картина мира?

I. Земледельческие производительные силы включали прежде всего мускульную энергию человека с его жизненным опытом и прирученных им животных. Эти силы имели природно-биосферные ограничения, хотя нельзя сказать, что они не сыграли отрицательной роли в уничтожении жизни. В конце XVIII века, к началу переворота в производительных силах мирового сообщества, на долю человека приходилось 30% от используемой человечеством энергетики, на долю животных – 68%, а техники (в основном речные и ветряные мельницы) – всего 2%². По оценке социологов, сейчас на долю научно-технических производительных сил приходится уже порядка 98–99% от используемой человечеством энергетики, хотя около половины населения мира занято на производстве преимущественно физическим трудом³. Не случайно, уничтожение половины лесных массивов в мире произошло в последние полтора века общественного развития, то есть с развитием таких сил.

¹ См.: Ковда В.А. Почвенный покров, земледелие и социально-экологические проблемы // Вопросы социологии. – Львов, 1987. – С. 149, 156.

² Подробнее см.: Араб-Оглы Э.А. Обозримое будущее. Социальные последствия НТР: год 2000. – М., 1986. – С. 153; Демиденко Э.С. Ноосферное восхождение земной жизни. – М., 2003. – С. 7–51.

³ Там же.

II. В мире стихийно формируется противоречивая техносфера, которая стала сопоставима по массе с живым веществом планеты. Городское население планеты располагается на 4% суши, столько же занимают и дороги, покрытые асфальтом или другими техногенными материалами. А всего техногенные грунты охватывают примерно 50–55% суши, откуда биосферное биологическое вещество практически изгнано¹. По имеющимся прогнозам к концу XXI в. под застройками окажется 13% суши или 20% ее жизнепригодного пространства², а доля техногенных грунтов, по расчетам автора статьи, достигнет 70%, если исходить из нынешних темпов роста техносферы и сокращения пространств дикой природы³. Нужно также иметь в виду, что техносфера выполняет двойную роль – как положительную, так и отрицательную. Без развитой техносферы не было бы ни развитой материальной и духовной культуры, ни высокого уровня образования, ни нормального быта. Но в подавляющих случаях избыточная и некачественная техносфера не только вытесняет биосферу, но и негативно воздействует на живые организмы, особенно человека, в результате чего растут такие техносферные (городские) болезни как сердечно-сосудистые, онкологические, аллергические, иммунные и многие другие. В начале XX века онкологические болезни были редки, во всех развитых странах насчитывалось несколько сотен больных граждан. Сейчас доля онкобольных составляет около 20% от общего количества больных людей. К основным причинам онкологических заболеваний относится курение (27–30%), потребление техногенных продуктов питания и загрязнения природной среды (так же 27–30%). Для сравнения: доля искусственной радиации – в пределах 1–3%. *Особую опасность* представляют в структуре техносферы *синтезированная химия, а также искусственные мобильные поля и другие электромагнитные излучения*. Отметим, что в первые 10 лет внедрения мобильных телефонов в Англии на 77% увеличилось число онкологических заболеваний мозга человека. Именно *новейшие средства химизации сельского хозяйства и быта* привели к массовому

¹ Кацура А., Отарашвили З. Экологический вызов: выживет ли человечество? – М., 2005. – С. 44.

² См.: Воронков Н.А. Экология. Общая, социальная, прикладная. – М., 1999. – С. 279.

³ Прогноз автора статьи.

исчезновению пчел и шмелей¹. Эти и другие данные являются крайне важным сигналом для срочной разработки рекомендаций с целью принятия взвешенных мер по сокращению опасной для жизни техносферы и негативных техногенных воздействий.

III. Самую большую опасность для биосферы и человечества представляют уничтожение на суше планеты *биосферного биологического вещества*, которое в подавляющей массе находится *в лесах (живое вещество) и в почвах (в основном живое вещество микроорганизмов и биогенное вещество)*. Биосферно-биологическое вещество, создававшееся на суше в ходе саморазвития биосферы более 400 млн. лет, представляет собой самую большую ценность на планете. Так, великий русский почвовед В.В. Докучаев говорил *об особой ценности русского чернозема как царе почв*, как об «основном богатстве России, стоящем неизмеримо выше богатств Урала, Кавказа, богатств Сибири, – все это ничто в сравнении с ним; нет тех цифр, какими можно было бы оценить силу и царя почв, нашего *русского чернозема*, он был, есть и будет кормильцем России»². К сожалению, к настоящему времени от царя русских почв остались жалкие крохи.

До начала интенсивного земледелия площадь пригодных земель для получения продуктов питания составляла около 4,5 млрд. га. К 1700 г. (за 10 тыс. лет земледельчества) было уничтожено 1,3 млрд. га плодородных почв, а за последние 3 столетия (1700–2000) индустриально-техногенного развития – 0,7 млрд. га. При этом за 50 лет (1950–2000) научно-технической революции – 0,3 млрд. га. В XX веке годовое уничтожение почв возросло в среднем в сравнении с 1700 г. в 30 раз, а в начале XXI века – в 70–80 раз. В мире сейчас эксплуатируется 1,5 млрд. га сельскохозяйственных почв, на две трети уже изношенных, и один млрд. га в запасе³. Даже с учетом возможного добавления этих малогумусных почв острота проблемы не снимается. По расчетам профессора МГУ А.С. Яковлева, добавленных почв хватит всего на 30–40 лет,

¹ См.: сайт tfolk.ru

² См.: Воробьев Г.Т. Научно-философские основания учения о почвенном покрове: исследование. Избранные труды.– Брянск, 2013. – С. 21.

³ См.: Строганова М.Н. Земельные ресурсы мира // Глобалистика: энциклопедия. – М., 2003; Яковлев А.С. Проблемы охраны почв и органическая продукция // Природно-ресурсные ведомости. – 2014. – № 2.

то есть на период жизни всего одного поколения¹. Вот почему сейчас в мире обострилась борьба за земельные ресурсы, о чем наглядно свидетельствует желание Запада «пристегнуть» к себе остатки украинских черноземов. Ведь в наиболее развитых странах мира осталось порядка 5–10% биосферных почв, в России – около 50%, хотя это не должно нас успокаивать. В нашей стране отмечается общемировая тенденция к утрате почвенного покрова. В отдельных регионах за 40 последних лет потери черноземного слоя составили более 40%. На черноземных почвах, составляющих около половины всех земель России, живет 2/3 населения, а продукцией пользуется вся страна. А.С. Яковлев обращает внимание на то, что на 15% территории нашей страны проживает 60% населения. Это население живет в условиях экологического неблагополучия, но в результате активной миграции сельского населения в промышленные центры, практически все население России будет жить на территориях с дефицитом экологической нормы².

Следовательно, сельскохозяйственных почв для обеспечения продуктами питания населения мира хватит на 150–200 лет, если не будет совершен *коренной поворот в сохранении оставшегося биосферно-биологического вещества: живого и почвенно-биогенного*, сконцентрированных в основном на суше в лесах и почвах.

IV. Некоторые мыслители, наблюдая за происходящими на планете социоприродными событиями и понимая неизбежность уничтожения жизни на суше, предсказывают возможность ухода человека в океаны, которые не так загрязнены и имеют якобы неограниченные природные богатства, экологически качественные морепродукты, позволяющие достичь хорошего здоровья и высокой средней продолжительности жизни – до 82 лет, как в Японии. Но и в мировом океане складывается патовая ситуация. Человечество уже уничтожило четыре пятых крупных животных, сократив их воспроизводство, а в течение предстоящих двух столетий вычерпает и оттуда оставшуюся часть органики для питания растущего человечества. Две трети морепродуктов потребляются городом, а следовательно, жизнь ценнейшего *морского биосферного биологи-*

¹ См.: Яковлев А.С. Проблемы охраны почв и органическая продукция // Природно-ресурсные ведомости. – 2014. – № 2.

² Там же.

ческого вещества уходит в небытие, не используется для воспроизводства жизни в мировом океане, как это было миллиарды лет.

V. На планете исчезает огромный массив живого биосферного биологического вещества, которое находится в лесах. При этом следует учесть, что вековые леса и в значительной степени их почвы на две трети уничтожены в процессе развития земледелия в пределах 10–12 тыс. лет, но в основном за два последних века промышленного развития. Особенно заметно исчезают остатки африканских и латиноамериканских лесов. В России находится примерно 22% лесов планеты, но это вовсе не означает, что их можно бесконтрольно расходовать, как это делается последние два десятилетия.

Итак, на планете происходят следующие взаимосвязанные глобальные антропо-техногенные процессы, определяющие уничтожение биосферы:

1) замена общественных земледельческих производительных сил на научно-технические производительные силы, при помощи которых коренным образом меняются в считанные столетия поверхностные слои планеты;

2) нарастающая деградация биосферы и уничтожение ее биосферно-биологического вещества, формировавшегося на суше порядка 400 млн. лет;

3) формирование глобальной техносферы в процессе урбанизации, техносферизация биосферных пространств с замещением их техносферными объектами, удовлетворяющими потребности растущего населения мира;

4) формирование на планете интегрированных социотехно-природных процессов, трансформирующих и даже уничтожающих как прежние биосферные процессы, так и живые ее организмы, включая и человека;

5) коренное изменение биосферно-биологического круговорота веществ на социально-техногенный круговорот с уничтожением при этом первичного биосферно-биологического вещества;

6) коренное и стремительное замещение биосферно-биологической эволюции жизни на социотехнобиологическую с пока неясными перспективами сохранения системы постбиосферной человеческой и природной жизни.

Эти процессы, с одной стороны, ведут к неизбежному концу биосферной жизни в течение всего нескольких столетий, а с другой – к становлению постбиосферной жизни, если человеческий разум и организованный труд людей сумеют ее создать. Они определяют и смену эволюции жизни на нашей планете – с биосферно-биологической на социотехноприродную.

Демиденко Э.С.

д.филос.н., профессор Института гуманитарных наук
Балтийского федерального университета

**НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ
И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОБОСНОВАНИЯ ВЫХОДА
БИОСФЕРЫ ИЗ СИСТЕМНОГО КРИЗИСА**

В настоящее время для многих философов, мыслителей и ученых становится ясно, что земной мир трагически завершает свой исторический биосферно-природный процесс, все чаще и чаще люди обращаются в мыслях к гибели и биосферы, и человечества. К. Маркс в XIX веке надеялся на становление социального равенства людей на планете, а В.И. Вернадский в XX веке – на формирование ноосферы как высшего состояния биосферы. Но мир сейчас очень далек от воплощения надежд великих мыслителей, что и находит отражение как в общественной и природной жизни, так и различных футурологических философских и научных концепциях. Антропо-техногенный этап в развитии биосферы оказался глубоко кризисным, начиная с производящей экономики в земледелии, и прямо-таки смертельно-кризисным, начиная с индустриально-машинной экономики.

Немало ученых, в основном почвоведов (В.А. Ковда, Г.В. Добровольский, Г.Т. Воробьев, А.С. Яковлев) в своих трудах¹ показа-

¹ См.: Ковда В.А. Почвенный покров, земледелие и социально-экологические проблемы // Вопросы социологии. – Львов, 1987; Он же. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты. – Пушино, 1989; Добровольский В.А.

ли, в каком глубоком кризисном состоянии находятся на нашей планете почвы по вине не только сельскохозяйственных специалистов, политиков, но и всей научной и ненаучной общественности мира. «Медленное разрушение почвенного покрова – это тихий кризис планеты!», – писал в конце XX века Г.В. Добровольский, который до последних дней своей жизни (97 лет) работал директором Института экологического почвоведения МГУ. «Состояние природной среды в XXI веке продолжает ухудшаться. Прежде всего из-за ухудшения состояния почвенного покрова, естественного покрывала и основополагающего начала для всего живого на земле», – отмечает в свою очередь В.Г. Воробьев и далее продолжает: «В этих условиях спасение почвенного покрова от сползания к хаосу деструкции природы, осознание этого явления, его опасности, – главная задача, стоящая сегодня перед цивилизацией»¹. Видные ученые, – среди которых, наряду с названными выше почвоведомы, можно отметить и А.Л. Яншина, Н.Н. Моисеева, А.Д. Урсула, А.И. Субетто, – наметили ряд мер, которые должны были способствовать выходу из глубокого кризиса и биосферы, и человечества, упуская, правда, из виду фундамент этого кризиса – деградацию и уничтожение почв.

Автор статьи, изучая проблемы урбанизации мира, и села в частности, тоже пытается осмыслить, в каком направлении развивается мир биосферы и земледелие в современную социально-техногенную эпоху, как они взаимосвязаны между собой². Если ответить на этот вопрос кратко, то можно с уверенностью сказать, что общественный организм всецело направлен на удовлетворение растущих потребностей растущего населения за счет ресурсов нынешней и отложенных былых биосфер. Общество, разрушая биосферу, постепенно создает *новый мир – техносферу* как искусственное

Тихий кризис планеты // Вестник РАН. – М., 1997. – Т.67, № 4; Воробьев Г.Т. Научно-философские основания о почвенном покрове: Научные труды. – Брянск, 2013; Яковлев А.С. Проблемы охраны почв и органическая продукция // Природно-ресурсные ведомости. 2014. – № 2.

¹ Воробьев Г.Т. Научно-философские основания о почвенном покрове: Научные труды. – Брянск, 2013. – С. 33.

² См.: Демиденко Э.С. Урбанизация села и техно-ноосферные перспективы земледелия. Сб. авторских статей. – Брянск, 2005; Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы. – М., 2010.

неживое предметно-вещественное и электромагнитное, полевое бытие. Сейчас в мире создается новая форма жизни в противовес биосферно-биологической – социотехнобиологическая. В техносферу (города и агрогородские агломерации с их техникой и технологиями) переселяются не только люди, покидая биосферные пространства и земледелие, но и животные, развиваются биотехнологические производства, пригородные дачи с садами и огородами. Если в 1800 г. в мире было только 5,1% горожан, то сейчас, в 2014 году, – 51%, или 3,6 млрд., в 80 раз больше, чем два столетия назад¹.

Массовая миграция – это не просто переселение крестьян в «благоприятные условия жизни», которые оцениваются с точки зрения экономики, но со временем становятся смертельно техногенными, подрывающими человеческое здоровье и ведущими к вырождению бывшего биосферного человека. Это явление – глубоко социальное, экономическое, психологическое и даже социоприродное. Урбанизация ведет к уничтожению основной массы **биосферно-биологического вещества**² – **живого** (растения, животные, микроорганизмы) и **биогенного** (гумус в почвах, биологические отходы и т.п.) не только в пределах техносферы, но и за ее границами. **Биологический продукт** доставляется в город и далее поедается и уничтожается, за редким исключением, **он не возвращается в почву**, как это было при натуральном хозяйстве. **В этом и заключается глубинное явление уничтожения биосферной жизни в угоду техносферной**, которую ошибочно именуют ноосферной. Ведь Вернадский говорил о высоком уровне преобразования биосферы ассоциированным человечеством на основе его разума, науки; он и мысли не допускал, что человечество бездумно будет уничтожать биосферу, ее организмы, ее почвенные запасы, а не окультуривать, улучшать их, как это было в земледелии.

В итоге сейчас вырисовывается **иная, не по-Вернадскому, смена эволюции жизни – с биосферно-биологической, саморазвивающейся на планете порядка 3,8 млрд. лет, на социотехнобиоло-**

¹ Расчеты сделаны автором на основе справочников и последних данных по народонаселению мира.

² Это понятие вводится научный оборот автором статьи в 2011 г. Биосферное биологическое вещество (живое и биогенное) отличается от постбиосферного не только фактом искусственности последнего и технологиями своего создания, но и структурой и/или составом, качеством, функциями и другими особенностями.

*гическую*¹, то есть организованную обществом на основе науко-техники, где основой жизни биосфера уже не является. В настоящее время саморазвивающаяся биосфера разрушается, и на ее место приходит **техногенный социум, организующий уже постбиосферное развитие планетарной жизни**. Многие авторы пишут о том, что на смену биосфере, как и предвидел В.И. Вернадский, придет ноосфера, эволюционирующая из биосферы на основе развития науки и коллективного труда человечества. На мой взгляд, в настоящее время формируется **техно-ноосфера**, создаваемая разумом (наукой) и трудом человечества как при помощи искусственных машинно-технических систем и технологий, так и с использованием биосферно-биологического вещества. *Мир живого оказывается все более погруженным и заключенным в техносфере, где и подвергается патологическим трансформациям*. Виной этому является не наука, не техника, а сами люди. Ведь они допускают и эксплуатацию человека человеком мировым капитализмом, скрывающимся под покровом рыночной экономики и демократии. Они допускают и геноцид биосферы не только ради удовлетворения насущных человеческих нужд, но и ради прихотей «разумных людей» – экономической и политической элиты, ставящих себя выше таких же человеческих существ, как и они сами, и наживающихся на их труде. Об этом сейчас ярко свидетельствуют события в Украине, организованные, по сути, фашиствующими режимами США, Западной Европы и Украины, для чего используются не только экономические рычаги, зомбирование населения «демократией», но и современное оружие.

Гибель жизни на нашей планете – достаточно многогранная проблема. Но основными **«крыльями смерти»** являются **формирование техносферного и уничтожение биосферного мира**. Следовательно, в основе прекращения уничтожения биосферной жизни ярко высвечиваются **два коренных направления**.

По первому направлению. Создать народный фронт против технократов с их желанием бесконечно плодить промышленные

¹ Социотехнобиологическая эволюция начинает активно развиваться уже в земледельческом обществе с созданием окультуренных растений и одомашненных животных, а ее революционный скачок начинается с промышленной революции на Западе, давшей стимулы для развития научной революции в естествознании в конце XIX – начале XX веков.

предприятия и выбрасывать в мир без конца нужные и ненужные техногенные объекты, навязывая их обществу и людям. Основой технократии является современный капитализм, его акулы, которые набивают свои карманы долларами и евро, и чем больше создаешь техносферных и техногенных объектов (авто, искусственных химических ксенобиотиков, мобильных, трансгенных продуктов и т.п.), тем становишься богаче. Лидерами здесь являются наиболее развитые капиталистические страны, именующие себя демократическими, но безжалостно эксплуатирующими свои и другие народы. Если в середине XIX в. соотношение ВВП на душу населения между наиболее развитыми странами и развивающимися находилось в пределах 5:1, то сейчас более чем 80:1. Речь идет не о прекращении научно-технического прогресса, а о присвоении общественных богатств. Речь идет о том, чтобы создавать города и другие поселения не только удобные для бизнеса, но и обеспечивающие высокое качество всего спектра жизнедеятельности, здоровый образ и культуру жизни. Для создания высококачественной техносферной среды для деятельности и жизни необходимо, прежде всего, строить социальное государство с народной властью, которая не допустит эксплуатации народа и уничтожения природы, введет жесткие рациональные нормы возведения любых построек – долговечных и качественных, ограничит выпуск вредной продукции.

По второму направлению: прекратить уничтожение биосферы, прежде всего биосферного биологического вещества – как живого, так и биогенного. Здесь существует множество путей, о которых наука знает уже многое, но практика не использует эти знания сугубо по буржуазно-экономическим меркам «прогресса». Остановить разрушение биосферных почв, которые находятся в агротехнологическом процессе, внедряя переработку отходов биологического вещества, разрабатывать под его использование новые технологии и тратить на это значительные дополнительные средства. Реализовывать, естественно, и принятые на Конференциях ООН в Рио-де-Жанейро программы устойчивого развития и зеленой экономики, хотя они и являются крайне ограниченными, неглубокими.

Отсюда и вывод: формируемый капитализмом техногенный метасоциум, находящийся за пределами биосферного развития, становится решающим фактором постбиосферного прогресса планеты, уничтожения биосферы и трансформации человека, по-

степенно заменяя природные существа и явления иными, окультуренными, трансгенными, искусственными, по сути, *техноносферными*. Отношения между разрушаемой биосферой и разрастающейся техносферой обострены сейчас до такой степени, что представляется реальной угрозой *коллапса биосферы и человека*¹ к середине XXI в. Поэтому нередко раздаются и *пессимистические заявления, призывающие смириться с предстоящей гибелью биосферы* и стараться *спасти хотя бы человеческий род*, научиться *делать промышленным способом аналог биосферного биологического вещества*. Н.Н. Моисеев тоже относится к числу ученых, разделяющих эту точку зрения. «Вероятнее всего, – пишет он, – людям уже не дано предотвратить глобальный кризис – дело зашло слишком далеко... Я думаю (вернее, надеюсь), что в результате катастрофы человечество все же сохранит себя как биологический вид. Но заплатит за это столь грандиозную цену, что его будущее уже вряд ли можно будет назвать человеческим»².

Промедление в решении данной проблемы грозит потерей биосферной жизни без надежды на то, что человечество сможет создать альтернативу биосфере в городской, техносферной жизни. В монографии «Техногенное развитие общества и трансформация биосферы», написанной мною совместно с Е.А. Дергачевой и изданной в Москве в 2010 году, мы выразили твердую убежденность в том, что при адекватной международной организации государств человечество в состоянии сохранить биосферу, биосферную жизнь и человека, сформированного биосферной природой и многовековой общественной жизнью. Это вовсе не означает возврата к доиндустриальному состоянию биосферы и планеты, хотя «биосферно-природный образ» может стать отправной точкой для рационального перепроектирования сложившейся системы *социотехнобиосферной жизни*, готовящейся перейти в пределах нескольких десятилетий в *социотехнобиологическую*, с отсутствием биосферы как саморазвивающейся планетарной системы жизни.

При разработке предстоящей грандиозной программы сохранения и приумножения биосферной жизни нужно, на мой взгляд,

¹ См.: Демиденко Э.С. Экотехнологический Апокалипсис, или «конец света» природного человека. Доклад на XIX съезде Всемирного Философского конгресса в Москве в 1993 г. – Брянск, 1993. – 50 с.

² Шеер Г. Знак беды XXI века // Экология и жизнь. 2002. – № 5. – С. 24–28.

исходить из достаточно жестких принципов, представленных автором в ряде работ¹. К этим принципам относятся:

1. Благоговение перед *биосферной жизнью*, перед всеми ее биосферными формами, создающими в совокупности гармоничное биоразнообразие. Жизнь – святыня, сотворенная или Богом, или Природой, Вселенной. Она имеет неповторимую биосферно-вселенскую самоценность и должна быть сохранена человеком и с человеком.

2. Возрождение биосферы в основных ее чертах с включением высококачественной техносферы, максимально безопасной, способствующей гуманно-цивилизированному развитию человечества, озеленение опустыненных земель и создание максимально подходящих условий для саморазвития биосферы и ее составляющих, оказание ей помощи в возрождении – важнейшая задача всего человечества и каждого землянина.

3. Все живое на Земле должно многократно использоваться только для развития живого – растений, животных, микроорганизмов, а также для обеспечения их необходимых витальных потребностей с учетом социоприродного прогресса.

4. Все биосферно-биологическое вещество (живое и биогенное), которое представляет собой самое ценное для жизни из всех ценностей планеты, должно сохраняться и многократно направляться только на поддержание биосферно-биологической жизни, а также на удовлетворение жизненно важных витальных потребностей людей и животных – как окультуренных, так и диких.

5. Человеческое общество, вся его жизнедеятельность должны максимально быть «вписаны» (а по сути, возвращены, насколько возможно) в природные циклы, в биосферно-биотический или рациональный социально-биотический круговорот веществ, в саморазвивающуюся и развиваемую человеком биосферу.

6. Все органические отходы жизнедеятельности людей и производства необходимо направлять только на восстановление

¹ Некоторые принципы и меры по сохранению биосферы были сформулированы в статье: Демиденко Э.С. Конец биосферы и биосферной жизни на Земле? // Вестник МГУ. Сер. 7. Философия. – 2002. – № 6. – С. 40–42; затем в монографии: Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы. – М., 2010. – С. 255–262.

живого, возрождение биосферной жизни, обращая особое внимание на возрождение почвенного покрова планеты.

7. Сохранение и умножение биосферного биоразнообразия на планете и творение только таких постбиосферных организмов живого, которые органично вписываются в биотический биосферный и рациональный социально-биотический круговороты веществ, не приводящие к потере жизнеспособности биосферы.

8. Крайне осторожное введение в биосферу техно-ноосферных форм жизни – генетически модифицированных микроорганизмов, растений и животных, клонированных и трансгенных существ и всего биологически искусственного.

9. Техносфера формируется только на безопасной основе для человека и биосферной природы, в максимальной изоляции от негативных воздействий на дикую природу.

10. Возвращение человека, насколько возможно, к биосферному образу жизни, крепкому природному здоровью и здоровому биологическому динамизму.

11. Гармонизация взаимоотношений человечества с биосферой и природой в целом, максимально возможное возрождение здоровой биосферной природы, формирование социально-биосферной, или безопасной, вполне здоровой социотехнобиосферной модели жизни.

12. Разграничение и отделение искусственного, технического и техногенного (особенно опасного для жизни небисферного искусственного происхождения – предметно-вещественного, химического, полевого, электромагнитного) от биосферных процессов и биосферной жизни на каждом региональном и индивидуальном участке планеты Земля.

Внедрение данных и многих других разработанных философией в союзе с наукой принципов возрождения биосферы и биосферных форм жизни требует уже сейчас, в первые десятилетия XXI в., принятия неотложных мер.

Первая группа мер связана с достаточно быстрым сокращением, а затем и прекращением сжигания и уничтожения органического вещества, особенно для производства энергии, замена ее альтернативной энергетикой неорганического характера, исключаяющей негативное воздействие на биосферу, ее организмы.

Вторая группа мер должна быть направлена на сохранение биосферы в самом широком понимании – от биологического вещества биосферного происхождения до всего того, что способствует беспрепятственному развитию биосферной жизни. А затем и возрождение значительных элементов доиндустриальной биосферы, насколько это возможно; сюда относятся: прекращение опустынивания земных территорий, загрязнения воздуха, почв и водных бассейнов, восстановление природных систем. Самовосстановление биосферы в самодостаточном ее объеме стало уже невозможным без активной помощи организованного человечества.

Третья группа мер связана с формированием безопасной техносферы и всей производственно-экономической, социальной и экологической инфраструктуры на планете и в каждой стране, в каждом регионе. Далее – вывод из употребления опасной химической составляющей техносферы, полнейшая изоляция от человека химических и биохимических производств, создаваемых искусственных электромагнитных излучений (ЭМИ), опасных для биосферной жизни и человека.

Четвертая группа мер касается организации безопасного производства, внедрения биосферных технологий как природного, так и искусственного характера, но безопасных для биологических организмов, в том числе и человека. Это, прежде всего, использование экономичных, ресурсо- и энергосберегающих технологий с высокой степенью безопасности и экологической чистоты и т.п.

Пятая группа мер – это проводимый под жестким социально-экологическим контролем перевод традиционного земледелия на безопасный индустриальный тип производства сельскохозяйственных продуктов и формирование на планете *второго земледелия на основе вермитехнологий и других биотехнологий*, основным принципом которого является возвращение в воспроизводство жизни биосферно-биологического вещества. Это должно органично сочетаться с восстановлением на порушенных землях лесов, лугов, пастбищ, ландшафтов и иных биосферных систем (экосистем).

Шестая группа – это меры по полной переработке отходов и получению из них товаров народного потребления, при этом исключаются из технологий переработки сжигание или выброс за пределы пленки жизни биосферно-биологического вещества, кото-

рое можно вернуть в воспроизводство жизни и производство продуктов питания для человека и животных.

Седьмая группа мер касается укрепления здоровья человека, прекращения деградации природного в человеке, разрушения его органов и систем; особое место здесь занимают меры валеологического и эковалеологического характера, физической тренировки организма, отказ в разумных пределах от «химической медицины» и замена ее естественно-природной, экологически безопасной.

Восьмая группа мер связана с формированием и введением в биосферу только научно и практически выверенных окультуренных, техногенно возвращенных, генетически модифицированных микроорганизмов, растений и животных.

Девятая группа – это меры научно-философского характера, в первую очередь – переориентация фундаментальных, прикладных и иных исследований с позиций «покорения природы» ради удовлетворения как насущных, так и во многом избыточных потребностей и интересов людей на позиции сохранения и восстановления биосферы, биосферного человека и биосферной жизни.

Десятая группа мер связана с формированием экософского мировоззрения, экологических знаний, экологической этики через массовое эковоспитание и экообразование населения, особенно детей и юношества.

Одиннадцатая группа мер направлена на жесткое разграничение и отделение искусственного, технического и техногенного от биосферы и биосферных процессов на каждом региональном участке планеты. И, наконец, *двенадцатая группа* мер связана с созданием мощной службы и инфраструктуры для поддержания биосферы, биожизни и земной природы, их саморазвития, разумного управления социоприродными и природными процессами.

Определенную систему мер предстоит выработать и по спасению трансформирующегося и деградирующего в техногенном мире биосферного человека.

Говоря о сохранении и даже возрождении биосферы, следует остановиться на процессах, связанных с *массовым социально-техногенным разрушением биосферного биотического круговорота веществ*. У автора нет сомнений в том, что нельзя заново восстановить природно-биосферный круговорот веществ. Во-первых, для этого пришлось бы разрушить всю систему сложившегося об-

ществленного развития и возвращаться к доземледельческому способу производства общественной жизни, что практически уже невозможно. Во-вторых, и социально-биотический круговорот веществ нельзя уже вернуть в биосферно-биотический. Биосферно-биотический и социально-биотический круговороты веществ продолжают сосуществовать, причем последний отправляет отработанное пищевое и промышленное биогенное вещество в «смертельный сброс» за пределы почвенного покрова, то есть пленки жизни на суше, в которой существует 9/10 видов живых организмов планеты, а результатом такого массового сброса становится «конец биосферной жизни». Но в то же время для сохранения планетарной жизни необходимо ставить задачу таких преобразований, чтобы полноценное биологическое вещество постоянно находилось в границах суши, ее пленки жизни с постоянным увеличением почвенного гумуса на суше, как это происходило ранее, до вытеснения собирательной экономики производящей.

Не понимая еще всей сложности вопроса об исчерпании человечеством биосферного биологического вещества на планете, греческий архитектор и философ-экистик, специалист в области становления и развития поселений, К. Доксиадис в 60-е годы прошлого века разработал систему саморазвития биосферы и человечества. В соответствии с его концепцией, 80% территории суши планеты отводилось под саморазвитие биосферы, а 20% – под развитие городов и сельских поселений, промышленное и сельскохозяйственное производство и другие отрасли человеческой деятельности. К сожалению, международные организации и мировая общественность не проявили интереса к этому проекту, а сейчас к нему возвращаться, по сути, уже поздно. Ситуация в мире настолько быстро изменилась за прошедшие полвека, в эпоху НТР и урбанизации, что требуется искать другие рациональные решения, опираясь, правда, и на многие идеи этого проекта.

Автор предлагает в условиях современной урбанизации следующую схему изменения трансформированного биотического круговорота веществ. Поскольку на селе в меньшей мере трансформирован малый биосферно-биотический круговорот веществ и биологические продукты питания после их использования здесь в значительной мере возвращаются в почву, то центральной проблемой становятся города. Именно в них скапливается масса отрабо-

танного уже биологического вещества – отходы, которые и следует целесообразно использовать. *Самые ценные отходы при переработке продукции питания горожане получают на кухне, особенно из очисток плодов, их кожуры с ценными микроэлементами.* В советские годы такие биологические отходы сбрасывались в бады возле подъездов и отправлялись на свинофермы или в почвенный покров, а сейчас они, в лучшем случае, сжигаются, в худшем – отправляются в отвалы вместе с синтезированной химией, загрязняя почву, вместо того, чтобы их обогащать. Для предпринимателей капиталистического общества переработка биологических отходов не представляет интереса, так как проще получить сельскохозяйственную продукцию на основе технологически налаженного производства. Да и общественным сознанием биоотходы не воспринимаются как самая дорогая и жизненно необходимая продукция. Ценность «кухонных отходов» человечество осознает лишь тогда, когда на планете останутся лишь крохи биосферно-биологического вещества, когда придется строить предприятия по извлечению из неживой природы, минералов крайне необходимых веществ для создания полноценного продукта питания, который мы сейчас называем природным, экологичным и высококачественным. Государство должно разрабатывать специальные программы, вкладываться в развитие малого бизнеса для переработки биологических (в принципе и любых других) отходов, поскольку биосферно-биологического вещества осталось всего на 2–3 столетия, хотя 10 тыс. лет назад оно достигало на суше нескольких триллионов тонн. Кухонные отходы можно направлять как на животноводческие фермы и биотехнологические предприятия в пригородах, так и на высокоурожайные вермитехнологические поля, создаваемые вокруг городов. Вермицеллы по своей урожайности и ценности превосходят даже оставшиеся и ослабленные уже в мире черноземы. Возврат биологического вещества позволит России через 10 лет на 20–25% сократить покупку сельскохозяйственной продукции за рубежом, а также выемку биологического вещества из почв. Особенно положительно это скажется на переработке биологических отходов в Москве и Московской области, земли которой избыточно завалены ими.

Сложнее решать сейчас проблему использования туалетных отходов биологического вещества, поскольку эти отходы смеси-

ваются с бытовой химией и непригодны для производства продуктов питания. В довоенные годы в Кёнигсберге жил бизнесмен, который из туалетных отходов (тогда не было еще засилья опасных химических веществ в быту и на полях) производил спирт для Вермахта и биологические брикеты, продавая их сельским жителям и садоводам. В настоящее время в наукограде Дубна из туалетных и других жидких биологических отходов производят на очистных сооружениях биогумус, который непригоден пока для выращивания качественных продуктов питания, и его отдают бесплатно на посадку в городе цветников, кустарников, деревьев, а также и гражданам на их нужды. Этот опыт уже сейчас можно использовать в городах для получения такого биогумуса, а не забирать его из плодородных сельскохозяйственных почв для озеленения городов, как это делается в миллионных и крупных городах.

«Отходный биогумус» используется на первых порах не в целях создания продуктов питания, но все же с возвратом в биосферную природу для возрождения зеленого покрова. Выгоды от этого окажутся значительными, особенно для миллионных и больших городов, где сейчас приходится в больших объемах завозить почвенные земли, тем самым обедняя областные территории почвенной землей и загрязняя их городскими твердыми бытовыми отходами. Конечно, в направлении химической и иной очистки биологических отходов будут все же достигнуты необходимые результаты, что со временем может привести к возврату 80–90% полезных химических элементов из тех, которые содержатся в биосферном биологическом веществе.

Следующей мерой в возрождении биосферы и ее биологического вещества может стать перевод многих полей на посевы многолетних трав, которые своей глубокой корневой системой уменьшают потери гумуса во многие десятки раз по сравнению с полями под однолетними культурами. Как показывают проводимые опыты, посевы тимофеевки не только задерживают вынос гумуса из почвы, но и способствуют значительному увеличению количества обитающих на них мелких животных. Если биотехнологические предприятия и вермиполя можно создавать ближе к городам, сокращая транспортные расходы, то поля с многолетними культурами для выпасов животных – вдали от городов. Конечно, это всего лишь одно из предложений, связанных с сохранностью биосферного

биологического вещества. В настоящее время предложения чаще всего касаются традиционных сельскохозяйственных технологий, применение которых поможет продлить жизнь почв и улучшить их качество, среди которых наиболее эффективной является травопольная система.

Использование же искусственно перестроенного социально-биотического круговорота веществ за счет биологических отходов в городах и техносферных объектах позволит вернуть в производство в пределах двух десятилетий до 70% биологического вещества, а в ближайшие три десятилетия 90–95%. Это потребует коренной перестройки агропромышленного производства и переработки продуктов питания, что невозможно без разработок фундаментальной науки. В этой науке ее важнейшие составляющие – биология, экология, природопользование, земледелие, медицина, здравоохранение, социология и социальная философия – будут играть существенную роль. Две последние в вузах и послевузовской практике пока что игнорируют, не считают важными для исследований за их пределами, хотя без них даже точные науки остаются беспомощными. Именно они прокладывают сейчас курс для перспективных исследований. Конечно, существенную роль будет играть и перестроенное нынешнее сельскохозяйственное производство с большей опорой на малые предприятия на селе.

Решение проблемы исчезающих почв – лишь одно из множества направлений преодоления смертельного кризиса биосферы. Рассмотрение и обобщение множества предложений, поступивших от участников нашей конференции-совещания по выходу из кризиса биосферы, позволит повернуть, хотя и с большим трудом, вспять процесс уничтожения биосферы и биосферной жизни.

Какие же организационные меры предстоит, на мой взгляд, предпринять? Во-первых, создать **международный теоретический биосферный клуб** по типу Римского клуба, который потерял свои былые организующие и аналитические качества и не вышел на такую глобально-техногенную проблему, какой является исчезающая на наших глазах биосфера и биосферная жизнь на планете Земля. Именно такой клуб сможет, опираясь на новое видение ситуации социально-техногенного развития мира, по новому осмыслить острейшую проблему заката жизни в пределах даже нескольких столетий и убедить международную общественность

использовать значительные материальные и интеллектуальные ресурсы человечества ради спасения жизни. Что касается России, то она может воспользоваться научным потенциалом РАН и вузовской науки для создания международной программы выхода биосферы из создавшегося кризиса. Во-вторых, наряду с теоретическим клубом следовало бы организовать на базе РАН и вузовской науки научно-исследовательские отделы при существующих институтах России и ряда стран, которые с нами пожелают сотрудничать, и создавать соответствующие практические площадки, на которых будут отрабатываться технологические процессы сохранения биосферно-биологического вещества с сохранением биосферной жизни и даже самого человека.

Мое обращение в 2011 г. в РАН по вопросу привлечения институтов Академии для более глубокого исследования вопросов социально-техногенного развития мира было рассмотрено Институтом философии РАН. Этим институтом было сделано не только положительное заключение в отношении исследований интегрированных социотехноприродных процессов, расширяющихся в мире и формирующих новые закономерности развития жизни на Земле, но и высказано адресованное Президиуму РАН предложение о проведении общеакадемической научно-практической конференции по данной проблематике. Но проходящее в 2013–2014 гг. реформирование РАН отодвинуло реализацию этого предложения на неопределенный период.

Отметим, что создание необходимой для исследований данной проблематики инфраструктуры с привлечением многих академических институтов и ведущих вузов будет содействовать не только осмыслению, но и решению многих сложных проблем развития не только России, но и мирового сообщества. Без решительных шагов в этом направлении мир и дальше будет скатываться в пропасть, к уничтожению самих основ жизни, без надежды на ее возрождение в будущем, включая и самого человека.

Дергачева Е.А.¹

**СОВРЕМЕННАЯ ГЛОБАЛИЗАЦИЯ КАК ПРОЦЕСС
СОЦИАЛЬНО-ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
БИОСФЕРЫ**

Глобализация – это процесс социальных трансформаций, обусловленный либерально-экономической деятельностью наиболее развитых стран мира и активных субъектов рынка – транснациональных корпораций. Такая деятельность социума приводит к относительной унификации образа жизни населения в городах в разных странах мира и одновременно сопровождается обострением проблем социально-экологического развития.

В начале XXI века сформировались две основные концепции глобализации – социально-экономическая и социоприродная. В этих теориях авторы исходят из социологического понимания феномена глобализации, то есть порожденного общественными процессами и изменяющегося на основе рыночно-экономических отношений. Теоретики социоприродной глобалистики вводят в понимание глобализации принцип коэволюции, устойчивости развития общества и естественной природы, встраиваемых в систему мирового капитализма. В то же время представители данных кон-

¹ Дергачева Елена Александровна – к. филос.н., доцент Брянского государственного технического университета, специалист по социальной философии и экономике. Сфера профессиональных интересов: техногенное общество, современная социотехноприродная глобализация, процессы и проблемы техногенного социоприродного развития. Сайт Брянской научно-философской школы исследований социально-техногенных процессов: <http://sphil.iipo.tu-bryansk.ru>. E-mail: eadergacheva2013@yandex.ru

цепций рассматривают общество как самодостаточную замкнутую систему, взаимодействующую со своим окружением – естественной природой, а не как составную часть сложного техногенно развивающегося социально-природного мира.

Согласно данным концепциям современных глобальных процессов общество развивается на основе социальных закономерностей, а биосферная природа – на основе природно-биологических, что, на самом деле, не предполагает существования более сложных социоприродных закономерностей такого развития, включающих нарастающие интегративные взаимосвязи между техногенным обществом и биосферой при ведущей роли социума. Так, в теориях постиндустриального (и информационного) общества авторы на основе рассмотрения особенностей социально-экономических и технологических модернизаций делают выводы о закономерностях прогресса общества, упуская из виду факты тесного переплетения социоприродных процессов в условиях техногенного усложнения жизни. Таким образом, сторонники этих концепций исследуют глобализацию с узких, социологических позиций и не учитывают глубинные взаимосвязанные трансформации в обществе и природе, происходящие на основе использования новейших производительных сил, расширения техносферы и искусственного мира в целом.

Такая ограниченность трактовки мировых общественных процессов без учета динамики взаимодействий общества, искусственного мира и биосферы характерна для социологии, поскольку при использовании исследователями системного подхода упускаются из виду складывающиеся отношения между подсистемой (социумом) и системой более высокого уровня (биосферной природой). На мой взгляд, в соответствии с системным подходом социальная философия призвана изучать общепланетарную социальную эволюцию во взаимосвязи с природно-биологическими и техногенными изменениями в биосфере и человеке.

На основе социально-философского подхода автором разрабатывается *концепция системно-интегрированной социотехноприродной глобализации*. Данная концепция включает складывающиеся взаимосвязи между техногенно развивающимся обществом, создаваемым им искусственным миром и техногенно трансформируемым миром биосферной природы. Такое понимание общеплане-

тарных трансформаций позволит «объемно» представить и познать процессы, изучаемые специальными науками как общественными, так и техническими.

Современное глобализирующееся техногенное (индустриальное и постиндустриальное) общество, развиваясь в биосфере, создает с помощью научно-технических производительных сил искусственную неживую природу – техносферу [2, 3]. Ее составляющими элементами являются искусственные объекты (средства производства, индустриальные комплексы, города, сооружения), синтетические химические вещества, искусственные электромагнитные поля и др. С одной стороны, расширяющаяся техносфера воздействует на сам социальный организм, что приводит к становлению техногенности среды обитания и образа жизни населения в городах. С другой стороны, она техногенно трансформирует биосферную природу, что способствует ее деградации, разрушению и, как следствие, нарастающую экологического кризиса [9].

Таким образом, объекты и элементы техносферы порождают в обществе и природе системные изменения, которые в совокупности создают феномен техногенности социального и социоприродного развития. Техносфера придает существенное и нарастающее ускорение не только социальным, но и социально-природным процессам, усугубляет сопутствующие им глобальные проблемы. Универсализирующаяся техносфера участвует в обменных процессах между социосферой и биосферой, становясь составляющей глобализационных процессов. Все это свидетельствует о том, что современная глобализация выступает как *процесс социально-техногенной трансформации биосферы* [5].

Биосфера предоставляет универсализирующемуся обществу широкий спектр природных услуг, среди которых – поддержание относительного качественного постоянства естественной природной среды жизнедеятельности, климата, сохранение химического состава атмосферы, гидросферы, круговорота веществ, биологического разнообразия, процессов почвообразования, самоочистки загрязнений, опыления растений, процессов фотосинтеза, циркуляции питательных веществ и др. Расширение техногенности происходит за счет все более интенсивного использования и трансформации не только биологических организмов, но и созданного ими природного окружения биосферы, составляющих основу ее вековой эволю-

ции. В настоящее время этот биофундамент жизненных процессов не справляется со «штормом» изменений при помощи научно-технического прогресса ее ресурсного потенциала. В результате снижается способность естественной природы к саморегуляции. Достаточно отметить, что в начале текущего столетия скорость сокращения площади естественных экосистем составляет около 1% в год, лесов – от 13 млн. га (при соотношении один к десяти показателей лесовосстановления и сведения), биологических видов – в сотни и тысячи раз выше, чем в прошлые эпохи [1]. Поэтому не случайно многие отечественные и зарубежные ученые отмечают, что нарастают мировые экологические проблемы, и ухудшаются социоприродные условия жизнедеятельности глобализирующегося общества. Эти факты свидетельствуют о том, что биологические вещества биосферы, которые ранее считались восполняемыми, не восстанавливаются в прежнем качестве и количестве. Так, по данным И.А. Трофимова и соавторов, за прошлое столетие уменьшение запасов гумуса на пахотнопригодных землях юга России составило примерно 70–90 т/га при средней скорости снижения 0,7–0,9 т/га ежегодно, что, соответственно, привело к сокращению примерно на треть энергетики агроландшафтов [11].

Действительно, с переходом общества от присваивающей к производящей экономике начинаются процессы окультуривания природы сначала с помощью естественных, биосферных (в земледельческом социуме), а впоследствии – и искусственных технологий. В результате в развивающейся социоприродной системе начинают зарождаться фрагменты техносферы и техногенности развития. Процессы улучшения качества биологического вещества биосферы сменяются процессами его противоречивой трансформации уже в условиях аграрного способа производства и особенно с переходом к индустриально-техногенному развитию. Общество с помощью машинных технологий и техники начинает стремительно трансформировать и уничтожать биосферу, что приводит к техногенной трансформации круговорота веществ. В результате таких трансформаций взамен биосферной системы жизни, характерной еще для земледельческого социума и окружающей его природы, формируется глобальная техногенная социоприродная система [4].

Развитие техносферы неизбежно происходит за счет расходования ресурсов естественной природы. Противостояние между

социально создаваемой техносферой и трансформируемой биосферой превращается в глобальную проблему, поскольку рост искусственного мира неизбежно происходит за счет изменения (а не сохранения) естественного природного мира и свойственных ему форм жизни, даже при условии развития экотехнологий и «зеленой» экономики. Человек, удовлетворяя свои потребности, разрушает природно-биологические условия жизни, в рамках которых вообще возможно воспроизводство социума и людей. Таким образом, общество создает свое социально-техногенное будущее. Это заставляет задуматься о том, реализуема ли модель безопасной глобализации в контексте техногенного развития и трансформации природы.

В современной глобализации важную роль играет информатизация. Информатизация придает новое качество техносфере, поскольку позволяет ускорить ее разрастание за счет интенсификации хозяйственной деятельности региональных и международных предприятий, создания мировых научно-технических производительных сил, а в итоге – распространения интеграционных социально-техногенных процессов за пределами национальных общественных организмов. В результате в различных городах мира складывается планетарное технико-технологическое единство процессов урбанизации и техносферизации, ориентированных все более на потребности транснациональных промышленных, аграрных и обслуживающих корпораций и рынков.

В XX веке, наряду с развитием промышленности, существенное воздействие на усиление техногенности природных процессов оказали нарастающая индустриализация сельского хозяйства и формирование глобального агропромышленного комплекса (АПК). В результате технологизации сельского хозяйства, подкрепляемой деятельностью ТНК развитых и развивающихся стран, осуществляется широкомасштабная техносферизация биосферы.

Техногенные социоприродные процессы охватывают основную структурную составляющую биосферы – ее почвы, в которых и за счет которых, как подчеркивает Г.В. Добровольский, обитает свыше 90% всех биосферных организмов – растений и животных [10]. Но этот каркас естественной природы, поддерживающий биологическую и социальную жизнь на Земле, находится под угрозой уничтожения. Так, современные темпы деградации почв примерно

в тридцать раз превышают среднеисторические темпы, а оставшихся для ведения сельского хозяйства земель хватит, по-видимому, на полтора столетия. Площадь современных пахотных земель составляет примерно полтора млрд. га, столько же остаются нетронутыми [15]. Эти тенденции в совокупности с сокращением доступных технологий роста производительности приводят к тому, что некоторые страны выводят из оборота посевные площади, уменьшают производство растительных культур, их экспорт. Техногенная деградация почв приводит к тому, что в мировом масштабе разворачивается конкуренция за земельные ресурсы биосферы с одновременным ростом цен на продовольствие. Такая конкуренция осуществляется в форме глобализации землепользования – заключения долгосрочных контрактов между странами на импорт агрокультур, аренды земель, пригодных для ведения сельского хозяйства в других странах. Это приводит к расширению применения искусственных технологий в агросекторе в разных странах мира, а в итоге – к нарастанию процессов социально-техногенной трансформации биосферы.

В начале XXI века идет активное преобразование природно-биологических систем, разработка и последующее распространение трансгенных живых организмов. Транснациональные корпорации переходят к коммерческому использованию био- и нанотехнологий. О масштабах экспансии техногенных организмов на планете свидетельствует тот факт, что уже 5 лет назад более 110 млн. га в мире было засеяно трансгенными растениями [16], трансформирующими биосферу и разрушающими ее. Таким образом, экономическая элита общества начинает целенаправленно расширять техногенность и в формах создания биологической жизни. Глобализирующиеся техногенные социумы вовлекают в техногенное хозяйствование и строительство техносферы аграрные общества, технологически зависимые от развитого мира. Удаленные от «центрального» капитализма такие страны вынуждены воспроизводить индустриально-техногенную модель развития, диктуемую глобальными «игроками», поскольку от этого отчасти зависит их временное социально-экономическое благополучие.

К этому следует добавить, что в процессе глобальной техносферизации биосферы, инициированной развитием социума, с помощью биотехнологических методов и искусственной химии каче-

ственно изменяются продукты питания растительного и животного происхождения. И содержание питательных веществ в техногенных продуктах отличается от естественных, что приводит к далеко не однозначным последствиям для человеческого организма (в частности к росту онкологических, аллергических заболеваний [12, 14]). В техногенно развитых социумах, как отмечает Д. Серван-Шрейбер, многократно расширяется эпидемия рака. Это, в частности, обусловлено катастрофическими масштабами роста онкозаболеваемости у детей, подростков и населения в молодом возрасте (до 35–40 лет), что было крайне редким явлением до последней трети прошлого столетия. В развитых странах заболеваемость раком в этой группе в среднем возрастает примерно на 1,6–1,8% ежегодно [14].

Конкуренция за право доступа глобализирующихся техногенных социумов к ресурсам биосферы, на самом деле, не ограничивается почвенным покровом. Техногенные потери земель обычно сопровождаются снижением количества воды рек и подземных источников, которые используются для нужд аграрного хозяйства и обеспечения населения питьевой водой. Конфликты за источники воды между городскими поселениями и сельской местностью разворачиваются не в пользу фермерских хозяйств. Техносфера требует для своего расширения (за счет пригородов и производств) больших объемов воды. Поскольку водные запасы сокращаются, то стоимость воды растет. Поэтому для фермеров выгоднее продавать воду, чем те продукты питания, которые выращены с использованием воды, так как их стоимость гораздо ниже [17]. Как итог – с фермерами заключаются долгосрочные контракты на поставки воды. Все это свидетельствует о том, что наступление планетарного техногенного образа жизни приводит к ускоренному разрушению социумом традиционных способов ведения сельского хозяйства, основанных на биосферных технологиях.

Современная глобализация соответствует техногенному этапу развития общества и окультуривания им природы. Глобализирующийся техногенный социум на основе целенаправленного расширения различных элементов искусственного – от синтезированных веществ, включая продукты питания, до электромагнитных полей – перестраивает сам общественный организм (в т.ч. человека), прежнюю систему развития природы и ее жизни, которая существовала на Земле на протяжении почти четырех млрд. лет. Искусственные

вещества (ксенобиотики, супертоксианты) через пищевые цепи постоянно включаются в биосферный биотический круговорот веществ, трансформируют, нарушают его замкнутость, получая повсеместное распространение, в результате чего локальные техногенные биогеохимические процессы становятся глобальными. Эти качественно отличные от биосферы техносферные объекты интегрируются с естественными организмами и человеком, создавая промежуточные формы жизни между естественным и искусственным миром – технобиосферу, техногенного человека, трансгенные растения, клонированных животных, а в глобальном масштабе – технобиогеохимические круговороты веществ, энергии и информации.

Таким образом, всеобщая индустриализация сельского хозяйства в сочетании с процессами урбанизации приводит к нарастанию техногенных трансформаций почв, водных систем, воздуха, что оборачивается климатическими изменениями, уменьшением биологического разнообразия, химико-техногенным загрязнением биосферы, снижением ее способности к эволюции и поддержанию пригодной для существования общества природной среды. Достаточно отметить, что по данным Всемирного фонда дикой природы порог максимально допустимой нагрузки на биосферу был пройден уже в последнем десятилетии XX в., а в начале XXI в. ресурсопотребление человечества на треть превышает возможности естественной природы к самовосстановлению утраченных экосистем [18]. Это не естественные процессы эволюции природы, а искусственные, формируемые расширяющейся по планете техносферой и создаваемой социумом техногенной жизнью.

В ходе взаимодействия социальных, искусственных и природно-биологических компонентов современного мира формируются интегрированные социотехноприродные закономерности его развития. В совокупности они и составляют феномен современной глобализации как процесса социально-техногенной трансформации биосферы. Подобный взгляд на глобализацию позволяет комплексно рассматривать закономерности взаимосвязанного и расширяющегося развития современного общества, создаваемого им искусственного мира и техногенно трансформируемого мира естественной природы. Данная концепция расширяет узкие социологические границы понимания феномена глобализации и открывает новые

возможности для более глубокого исследования современных процессов взаимосвязанного развития общества и природы [5, 6].

На мой взгляд, программу глобального коэволюционного социоприродного развития необходимо разрабатывать на принципах создания и поддержания благоприятных условий для саморазвития природы и безопасного формирования мировой техносферы и др. Внедрение этих и многих других принципов предполагает необходимость гибкого планирования и реализации следующих мероприятий. Первая группа мероприятий должна быть направлена на гуманизацию производственных механизмов мировой экономики техногенных обществ с целью решения острейшей задачи – сохранения биосферы. Вторая группа мероприятий связана с установлением приемлемого и научно обоснованного уровня воздействия элементов и технологий глобальной техносферы на эволюционирующую социоприродную жизнь, проведением непрерывного мониторинга техногенного загрязнения природы с целью своевременного предотвращения опасных трансформаций. Третья группа мероприятий должна быть направлена на разработку на различных уровнях программ исследований наступивших планетарных техногенных социоприродных изменений в человеке, рекомендаций по укреплению его природного здоровья, а также обеспечение безопасного существования человека в техногенных условиях жизни. Соответственно, четвертая группа мероприятий связана с программами развития непрерывного экософского образования и просвещения населения по проблемам техногенного социоприродного развития жизни [6, 9].

В концепциях устойчивого социоприродного развития необходимо ориентировать все мировое сообщество, научный и экономический потенциал планеты на решение первоочередных планетарных проблем – сохранение биосферы и человека, обеспечение его безопасного существования в техногенных условиях жизни.

Список литературы

1. Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Лосев К.С. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект. – М., 2007. – С. 38–39.
2. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы. – М.: Красанд, 2010.

3. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А., Попкова Н.В. Философия социально-техногенного развития мира: статьи, понятия, термины. – М.: Всемирная информ-энциклопедия; Брянск: БГТУ, 2011.
4. Дергачева Е.А. Особенности глобальной техносферизации биосферы // Век глобализации. 2011. – № 2. – С. 53–61.
5. Дергачева Е.А. Особенности формирования глобальной техногенной социоприродной системы взамен биосферной // Современные проблемы науки и образования: электрон. журн. 2012. – № 2. – <http://www.science-education.ru/102-6033>
6. Дергачева Е.А. Тенденции и перспективы социотехноприродной глобализации. – М.: Либроком, 2009.
7. Дергачева Е.А. Техногенная экономика – вектор искусственности процессов в социуме и биосфере // Современные исследования социальных проблем: электрон. журн. 2012. – № 4 (12). – <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/4/dergacheva.pdf>
8. Дергачева Е.А. Техногенность в глобализации социума и биосферы // Современные исследования социальных проблем: электрон. журн. 2012. – № 5 (13). – <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/5/dergacheva.pdf>
9. Дергачева Е.А. Философия техногенного общества. – М.: Ленанд, 2011. – С. 187–190.
10. Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза экологического кризиса // Век глобализации. 2008. – № 2. – С. 61, 63.
11. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). – М., 2014. – С. 10.
12. Ларионова И.С., Алексеев А.А. Системное мышление в практике биолога и врача: философский анализ. Т.1. – М., 2008. – С. 43.
13. Мир новостей. 2013. – № 48, 19 ноября.
14. Серван-Шрейбер Д. Антирак. Новый образ жизни. – М., 2013. – С. 53, 120–124, 160–163 и др.
15. Строганова М.Н. Земельные ресурсы мира // Глобалистика: Энциклопедия. – М., 2003. – С. 351–353.
16. Уолкер Ш. Биотехнология без тайн. – М., 2008. – С. 239.
17. Srinivasan R. Stealing farmers' water to quench Chennai's big thirst // Info Change Agenda. October, 2005. – <http://infochangeindia.org/agenda/the-politics-of-water/stealing-farmers-water-to-quench-chennai-big-thirst.html>
18. The Living Planet Report / WWF. 2008. – October.

Керженцев А.С.

д.б.н., профессор, гл.н.с. Института фундаментальных проблем
биологии РАН kerkhent@rambler.ru

Яблоков А.В.

член-корреспондент РАН советник РАН, Институт биологии
развития РАН yablokov@voxnet.ru

Левченко В.Ф.

д.б.н., зав. лабораторией Института эволюционной физиологии
и биохимии РАН vflew@mail.wplus.net

**ВОЗМОЖНО ЛИ СДЕРЖАТЬ ДЕГРАДАЦИЮ
БИОСФЕРЫ?**

Способен ли человек разумный остановить антропогенную деградацию биосферы, которую он сам и спровоцировал? Отрицательный ответ означает гибель человека разумного как биологического вида. Оставляем этот (вполне реальный) вариант ответа за пределами нашего рассмотрения.

Весной 2014 г. в Ватикане прошла многодневная конференция по проблемам изменения климата и устойчивого развития, где ученые, экономисты, философы, юристы обсуждали возможности католической церкви в решении проблем, вызванных изменением климата. В заключительном слове глава Римско-католической церкви Папа Франциск, призвал людей сохранять Мироздание, ибо, «если мы его разрушим, оно разрушит нас». Мироздание – это не

собственность, которой можно распоряжаться по своему желанию, Мироздание – это подарок Бога людям, о котором они должны постоянно заботиться с большим уважением и благодарностью. Папа считает, что разрушая Мироздание, люди уничтожают признак любви Бога к ним и это грех. До этого христианская религиозная догма звучала совсем иначе: «Бог создал Землю для Человека и отдал ему в полное распоряжение. Плодитесь, размножайтесь». Теперь католическая церковь фактически полностью поддерживает экологическую парадигму выживания человечества на планете Земля.

Для выработки Стратегии сдерживания антропогенной трансформации биосферы, как и при решении любой крупной проблемой, приходится выделять стратегию и тактику.

1. Три главных условия создания Стратегии сдерживания антропогенной деградации биосферы

Хотя человеческое познание бесконечно (мы не знаем больше, чем знаем), общий прогресс научного познания мира позволял человечеству более или менее успешно решать возникавшие в ходе его развития проблемы (например, организацию устойчивого получения продуктов питания – возникновением сельского хозяйства, освоение больших пространств – развитием транспорта, сдерживание смертельных эпидемий – развитием медицины). Поэтому можно предполагать, что современных знаний в области строения и функционирования биосферы достаточно для определения хотя бы первых шагов по выяснению подходов (условий) создания Стратегии действий по сдерживанию ее антропогенной трансформации.

Есть, по крайней мере, три неперенных условия создания Стратегии сдерживания антропогенной трансформации биосферы:

1. *Выяснение природных механизмов функционирования биосферы и ее частей.* Известно многое о том, как устроена биосфера, из каких компонентов она состоит, в каком соотношении они находятся (биогеохимические циклы вещества, энергии и потоков информации и др.). Однако, накопленных данных недостаточно для понимания, как биосфере удавалось существовать миллиарды лет, преодолевая разнообразные кризисы (по некоторым параметрам более значительные, чем современные антропогенные изменения).

Без понимания основных закономерностей функционирования живой природы вмешательство в ход природных процессов может привести к непредсказуемым негативным последствиям.

2. *Выяснение направлений и источников антропогенной деградации биосферы.* В недалеком прошлом все изменения природных процессов считались естественными, сейчас все изменения часто относят к антропогенным. Хотя теоретически неоспоримо, что существуют и те, и другие. Нет полной уверенности, что известны все основные факторы антропогенного воздействия на биосферу в глобальном и региональном масштабах. Важно помнить, что человек как биологическое существо эволюционно приспособлен к естественной среде обитания, и нарушение жизнеобеспечивающих свойств среды обитания неизбежно ведет к нарушению здоровья человека. Поэтому, сохраняя природные свойства среды, мы сохраняем свое здоровье (не мы охраняем природу, а природа охраняет нас).

3. *Выяснение масштабов антропогенной трансформации биосферы.* Большинство данных по масштабам трансформации биосферы получены на локальном уровне. Необходима организация системы глобального экологического мониторинга (типа уже начатого GEMS UNEP, но с охватом всех регионов биосферы по единой методике с едиными критериями оценки экологической ситуации в едином динамическом цикле с ежегодным анализом глобальной ситуации).

Подготовка Стратегии на основе трех перечисленных выше условий, потребует значительных усилий мирового экспертного сообщества и времени. Не меньше, а может быть и больше (как показывает опыт международных действий по защите биоразнообразия, борьбы с изменениями климата и др.) займет процесс принятия глобальных политических решений по реализации такой стратегии. А разрушение природной среды и нарушение ее жизнеобеспечивающих функций нарастает ежегодно и ежедневно. Поэтому уместно подумать о создании «подушки безопасности». Надо определить количественно и сохранять неукоснительно неприкосновенный запас природных экосистем, которые смогут обеспечить минимально необходимое для человека качество среды обитания. Такой «подушкой безопасности» могла бы стать глобальная система репрезентативных особо охраняемых природных территорий. Только под

прикрытием этого неприкосновенного запаса биоразнообразия можно экспериментировать с технологиями жизнеобеспечения человека.

2. Возможные направления действий, которые могут способствовать ослаблению антропогенных нарушений механизмов функционирования биосферы

В основе наших представлений о причинах современного глобального экологического кризиса лежит убеждение, что его причиной является нарушение естественного круговорота веществ в биосфере, или – точнее – нарушение соотношения основных компонентов цикла «продуцент – консумент – редуцент».

В современных условиях, до отсутствия Стратегии (разработка и принятие которой может затянуться на десятилетия в современном политически, социально-экономически и религиозно разобщенном мире) важна и своевременна разработка технологических подходов восстановления динамического равновесия антропогенно нарушенных природных процессов (переход к управлению антропогенными факторами) на локальном уровне. Условием таких действий на локальном уровне должен быть принцип «не навреди» (непричинения вреда биосфере).

Ниже перечисляются некоторые направления возможных действий по митигации антропогенных нарушений биосферных процессов, восстановлению нарушенного баланса в биосфере.

1. *Рециклинг третичной (антропогенной) продукции.* Кроме первичной (фитомасса) и вторичной (зоомасса) биологической продукции, появилась созданная человеком третичная (антропогенная) продукция, включающая искусственные вещества и материалы, машины и механизмы, здания и сооружения, отходы производства и потребления, бытовые отходы. Особенности этого класса веществ заключаются в том, что многие из них (если не большинство) не поддаются утилизации естественными редуцентами. Они изымают из глобального круговорота биофильные элементы, и вокруг мест их захоронения возникают зоны высокой токсичности. Необходимо создать заново мощную индустрию искусственного рециклинга третичной (антропогенной) продукции (в первую очередь – резким сокращением объема отходов (в т.ч. выбросов и

сбросов загрязняющих веществ), путем их переработки и использования. Так можно будет вернуть временно изъятые человеком элементы и соединения в глобальный биологический круговорот. Это значит, что человек должен взять на себя выполнение экологической функции редуцента.

2. *Создание полуприродных экосистем с повышенным уровнем первичной и вторичной продуктивности.* Создание таких антропогенных «управляемых экосистем» теоретически возможно, например, путем направленного отбора на повышения эффективности фотосинтеза и скорости роста на видовом уровне, а также переходом от монокультурного к поликультурному сельскому хозяйству. Эффективность фотосинтеза естественных и искусственных экосистем слишком мала (2–3%) для того, чтобы обеспечить растущую численность населения Земли первичной и вторичной биологической продукцией. С помощью селекции ее эффективность можно значительно повысить. Уже есть примеры кратного ускорения роста и накопления биомассы некоторыми плантационными деревьями и кустарниками. Уже имеющиеся технологии интенсивного (тепличного) сельского хозяйства позволяют получать количество растительного белка, жиров и углеводов, достаточное для поддержания жизни 50 тыс. человек на пространстве всего 50 га. Возможности кратного увеличения объемов получения животных продуктов (белков, жиров, углеводов) на единицу первичной продукции, просматриваются за счет введения в культуру некоторых видов беспозвоночных. С помощью подобных технологий человек может выполнять экологическую функцию продуцента в биосфере.

3. *Поддержание жизнеобеспечивающих функций биосферы* (в первую очередь – состава атмосферного воздуха, природных вод и пищи). Стабильность химического состава воздуха, природных вод и пищи человека зависит от эффективности функционирования естественных экосистем биосферы. Поэтому как прямое разрушение природных экосистем при антропогенной трансформации ландшафтов, так и обеднение их генетического состава (потеря отдельных биологических видов с их генетическим материалом) приводит к нарушению биогеохимического круговорота вещества биосферы и к ухудшению качества среды обитания человека. Теоретически, человек как биологический вид, мог бы приспособо-

биться и к несколько измененному составу пищи, воздуха и воды, но процесс такой адаптации на порядок более медленный, чем происходящие изменения среды. Поэтому насыщение среды обитания «вечными» (существующими на протяжении многих поколений людей, например, плутонием, радиоцезием, радиостронцием, радиоуглеродом, америцием, стойкими органическими соединениями типа ДДТ, диоксинами, соединениями ртути и т.п.) и «глобальными» (распространяющимися через атмосферу или по цепям питания по всей биосфере независимо от места выброса) поллютантами представляет собой прямую опасность для популяции человека разумного. Уже сейчас смертность, вызванная экологически зависимыми заболеваниями, во многих регионах мира превышает смертность, вызванную традиционными факторами.

Двумя главными направлениями действий по обеспечению жизнеобеспечивающих функций биосферы являются, во-первых, уже упоминавшееся выше создание «неснижаемого запаса» жизнеобеспечивающего биоразнообразия естественных экосистем (в виде репрезентативной системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и акваторий), и неистощительное использование возобновляемых природных ресурсов. В мире в последние десятилетия активно идет процесс увеличения площади ООПТ. В настоящее время ООПТ занимают около 10% в биосфере, и их площадь растет на 4–5% в десятилетие. Такими темпами теоретически необходимые для поддержания минимума биоразнообразия 30% будут достигнуты через несколько десятилетий, когда будет уже поздно что-то сохранять.

Направления организации неистощительного использования возобновляемых природных ресурсов (в т.ч. эксплуатируемых видов живой природы, плодородие почвы, как биокосного вещества биосфера, качественного состава воды и воздуха) хорошо известны лишь на видовом уровне (устойчивая эксплуатация популяции любых живых организмов возможна при ограничениях изъятия, и поддержании воспроизводства).

Восполнение гумуса (с помощью чередования культур, внесения органики и пр.) и поддержание физико-химического состава – основа неистощительного использования плодородия почв и осуществимо при правильном велении сельскохозяйственного производства.

Поддержание качественного состава атмосферного воздуха в пределах естественных пространственно-временных колебаний в 2–3% каждого компонента (75,5% – N₂, 23,2% – O₂, 1,3% – Ar, 0,046% – CO₂, вода – 0,01–0,001%) обеспечивается биогеохимическими циклами этих элементов и воды (процессами фотосинтеза, дыханием почв, испарениями и т.д.). Антропогенные процессы обезлесивания, опустынивания, сжигания ископаемого топлива, загрязнения водоемов, изменения климата меняют качественный состав воздуха. В обозримом будущем человек будет вынужден обратить внимание не только на чистоту воздуха от загрязнителей, но и на поддержание его приемлемого состава.

4. *Другие возможные направления практических действий по ослаблению антропогенных нарушений динамического равновесия биосферы.* Среди них назовем:

– переход от неорганических к органическим технологиям (целенаправленная замена всех конструкционных материалов на основе неорганических веществ на органические конструкционные материалы – биоразлагаемые полимеры, способные разрушаться после выработки заданного ресурса с помощью естественных или специальных редуцентов;

– концентрирование и изоляция (очищение биосферы) от накопленных глобальных и вечных поллютантов;

– переход от промысла к хозяйству по отношению ко всем добываемым (промышленным) живым природным ресурсам

– переход от «борьбы» с нежелательными видами к управлению их численностью (и, соответственно, прекращение антропогенного потока ксенобиотиков (пестицидов), специально вносимых для этого в окружающую среду);

– целенаправленное создание новых форм живых организмов (например, более эффективных редуцентов, способных перерабатывать хлорированные углеводороды типа ДДТ, ПХБ (полихлорированные бифенилы) и другие стойкие органические загрязнители);

– снижение генотоксической нагрузки на генофонд человека и природы;

– уменьшение потребления ресурсов и энергии (с постепенным отказом от использования невозобновляемых ресурсов).

Заключение

Человечество – экипаж космического корабля под названием «Земля», с ограниченным запасом ресурсов и постоянно растущей численностью. Если справедливо положение, что созданные человеком экологические проблемы нельзя решить методами, которые привели к их возникновению, то современная цивилизация (раздираемая социально-экономическими, региональными, религиозными и т.п. противоречиями) должна перейти на качественно иной уровень, чтобы остановить деградацию биосферы. Некоторые возможные направления такого перехода кратко обозначены выше. Они могут быть положены в основу концепции кризисного управления развитием биосферы.

Список литературы

1. Керженцев А.С. Функциональная экология. – М.: Наука, 2006. – 259 с.
2. Левченко В.Ф. Три этапа эволюции жизни на Земле. Lambert Academic Publishing, 2011. – 365 с.
3. Yablokov A. V., Ostroumov S.A. Conservation of Living Nature and Resources: Problems, Trends and Prospects. – Berlin: Springer Verl., 1991. – VII, 271 p.

Керженцев А.С.

д.б.н., профессор, гл.н.с. Института фундаментальных проблем биологии РАН kerzhent@rambler.ru

Яблоков А.В.

член-корреспондент РАН советник РАН, Институт биологии развития РАН yablokov@voxnet.ru

Левченко В.Ф.

д.б.н., зав. лабораторией Института эволюционной физиологии и биохимии РАН vflew@mail.wplus.net

**РАЗУМНЫЙ ВЫХОД ИЗ ГЛОБАЛЬНОГО
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА**

Человечество уже вступило в полосу глобального экологического кризиса и пытается найти разумный выход из этого критического состояния. О его сущности метко сказал еще в 70-е годы прошлого века американский эколог Луи Баттан: «Одно из двух: или люди сделают так, что на Земле станет меньше дыма, или дым сделает так, что на Земле станет меньше людей».

Экологические кризисы случались и раньше, но они имели локальный или региональный масштаб. Локальные кризисы возникали на заре человеческой истории, когда жизнь племени поддерживалась охотой на крупных животных и собирательством. Совершенствование способов и орудий охоты привело к тому, что однажды в доступных окрестностях крупных животных не оказа-

лось. Часть из них была уничтожена, часть напугана охотниками загонщиками и ушла в более безопасные места. Это обстоятельство обрекало племена на вымирание от голода.

Положение спасли изгои племени. Лишенные коллективной помощи, они придумали альтернативный способ жизнеобеспечения: приручили животных и освоили земледелие. Сейчас мы это называем неолитической революцией, которая превратила охотников и собирателей в скотоводов и земледельцев. А в те времена это спасло человека разумного (*Homo sapiens*) как биологический вид от вымирания. Новый образ жизни расширил ресурсную базу человека и повысил планку лимита численности популяции. Численность населения стала расти ускоренными темпами.

Региональные кризисы разразились в Месопотамии и других регионах с развитым поливным земледелием. Регулярные нарушения норм полива и отсутствие дренажа привели к засолению и заболачиванию ранее плодородных почв, которые стали бесплодными. Разумный выход из очередного экологического кризиса и здесь подготовили изгои общества. Лишенные орошаемых земель, они были вынуждены освоить систему богарного земледелия. Посевы без полива оказались менее урожайными, зато предоставляли людям новые возможности для освоения территории.

Подсечно-огневая система земледелия значительно повысила планку лимита численности популяции человека и стала основой для заселения Европы. Рост численности населения потребовал дополнительных ресурсов жизнеобеспечения. Разум позволил человеку разработать технологии для освоения минеральных ресурсов, изобрести паровую машину, механизировать промышленные и аграрные технологии, создать разнообразные транспортные средства.

Технические достижения человека значительно усилили его физиологические возможности: зрения (микроскопы, телескопы, перископы), слуха (радио, телеграф, телефон), способа передвижения (конный, автомобильный, железнодорожный, водный и воздушный транспорт), переноса тяжестей (подъемные механизмы, строительная техника), мозга (калькуляторы, компьютеры, электроника). Благодаря техническому прогрессу население Земли выросло в начале XXI века до 7 млрд. человек с их гигантскими жизненными потребностями.

Только во второй половине XX века человеческое сообщество вдруг осознало приближение опасности глобального экологического кризиса, хотя еще Мальтус предупреждал о возможном перенаселении планеты. Встревоженные экологи (см. например, доклад Римского клуба «Пределы роста») «достучались до политиков, и в 1972 г. состоялась Стокгольмская конференция ООН, посвященная глобальным проблемам окружающей среды. Был разработан План действий, создана межправительственная организация ЮНЕП со штаб-квартирой в Найроби (Кения). Конференция обозначила главные факторы обеспокоенности человека о состоянии окружающей среды: 1) уменьшение биологического разнообразия и, соответственно, генетического фонда биосферы; 2) «выгорание» запасов не возобновляемых природных ресурсов; 3) ухудшение качества среды обитания человека.

К XXI веку потеряно (нарушено, застроено, опустынено и пр.) 2 млрд. га плодородных почв. При современном темпе потери почв (20 млн. га в год) через 50 лет мир потеряет один млрд. га из 1,5 млрд. га, имеющих в распоряжении мирового сельского хозяйства.

Во всех случаях, инициатором экологических кризисов был человек разумный – единственный биологический вид, сумевший нарушить закон природы, ограничивающий рост численности популяции. Возросшие потребности населения планеты и его активная хозяйственная деятельность существенно изменили динамическое равновесие природы, нарушили гармонию биологических процессов и баланс круговорота вещества биосферы.

1. Растительный покров Земли (продуценты – первичная продукция). Сократилась площадь естественных экосистем, многовидовые лесные и травянистые экосистемы сменились монокультурными посадками. К этому добавилось буквальное «пожирание» кислорода и производство углекислоты технологиями, которые основаны на окислении органических и минеральных веществ. Расчеты показывают, что, например, промышленность Уральского региона только три часа в сутки работает на кислороде, выделяемом растительностью этого региона, Московская агломерация уже десятилетия живет за счет кислорода, производимого за 6 тысяч километров. Число таких регионов – пожирателей кислорода – постоянно растет.

2. Животный мир (консументы – вторичная продукция).

Как уже отмечалось, численность населения Земли достигла 7 млрд. Вместо многообразия естественных видов животных резко увеличилось число однотипных домашних животных, требующих однотипного корма. Это обстоятельство, наряду с монокультурными посевами, изменило состав вещества в биологическом круговороте.

3. Почвенный покров (редуценты – утилизация отмершей биомассы). Приведенные выше данные ФАО о ежегодных потерях почвенных ресурсов вследствие их отчуждения, загрязнения и деградации позволяют усомниться в реальности прогноза по удвоению численности населения Земли через 50 лет, когда посевная площадь уменьшится в три раза по сравнению с современной. При этом резко снизится масса и активность редуцентов, выполняющих функцию утилизации отмершей биомассы.

4. Технический прогресс создал новый класс вещества биосферы – третичную (антропогенную) продукцию, благодаря успешному освоению природных ресурсов (особенно минеральных), недоступных другим биологическим видам. Эта продукция включает искусственные вещества и материалы, машины и механизмы, здания и сооружения, отходы производства и потребления. Особенность третичной (антропогенной) продукции состоит в том, что естественные редуценты не способны ее утилизировать и не могут вернуть изъятые вещества обратно в биологический круговорот. В результате накопления огромных масс третичной (антропогенной) продукции, произошло нарушение глобального биологического круговорота: изъятые из него ценные биофильные элементы стали реальной угрозой ухудшения качества среды обитания самого человека.

Последнее обстоятельство оказалось едва ли не самой большой экологической опасностью для человека как биологического вида, который не способен адаптироваться к среде обитания иного качества. Даже незначительные изменения химического состава воздуха, воды и пищи вызывают патологические нарушения в организме человека. В последние годы появилось много ранее неизвестных медицине болезней человека и домашних животных. Таков неизбежный результат загрязнения среды обитания человека, которое уже приобрело глобальный масштаб в соответствии с эффектом загрязнения биосферы глобальными и вечными загрязнителями.

С дефицитом ресурсов человек вполне может справиться с помощью хитроумных технологий, однако при этом он должен обязательно дышать чистым воздухом, пить чистую пресную воду, питаться не ядовитой пищей. Среда обитания такого качества была создана в длительном процессе эволюции биосферы задолго до появления человека как биологического вида. Изменение состава воздуха, воды и пищи может обернуться гибелью всей популяции и коснется каждого человека на Земле, независимо от его национальности, общественного статуса и размера капитала.

После избавления от агрессивного вида-монополиста, способного уничтожить все живое на Земле с помощью оружия массового уничтожения и мирных технологий, природа быстро залечит нанесенные им раны и продолжит прерванный процесс эволюции. Через несколько тысячелетий, на Земле может появиться новое мыслящее существо, которому придется пройти все этапы развития человечества и подойти к роковой черте глобального экологического кризиса. Если его разум позволит гармонично встроить жизнедеятельность в глобальный цикл метаболизма биосферы, она может выйти на новый виток эволюции и превратиться в ноосферу. Если этого не случится – новая цивилизация исчезнет, как исчезли все предыдущие, следы которых мы обнаруживаем в уцелевших древних памятниках высокой культуры.

У нашей цивилизации еще есть шанс преодолеть глобальный экологический кризис и сохранить здоровую среду собственного обитания. Готовить выход из глобального экологического кризиса уже начали изгои общества – энтузиасты экологи. Их высмеивают за экологические «страшилки», привлекают к ответственности, вплоть до уголовной, за саботаж выгодных экономических решений, за торможение процесса экономического развития. А они на свой страх и риск продолжают разрабатывать и апробировать экологически безопасные технологии, способные превратить возобновляемые ресурсы в неистошимые и сохранить среду обитания в состоянии приемлемом для человека. Их наработки будут обязательно востребованы, когда вымирание человечества под тяжестью увеличивающегося генетического груза станет реальностью.

Для начала экологи предлагают представить планету Земля в виде космического корабля, одиноко блуждающего в просторах космоса с ограниченным запасом ресурсов и постоянно растущей

численностью экипажа. В соответствии с этим вполне реальным представлением они предлагают формировать новый образ жизни.

Из прошлых локальных и региональных экологических кризисов человек выходил путем кардинального изменения образа жизни и отказа от традиционных технологий жизнеобеспечения. В современной ситуации ему предстоит сделать то же самое, только в глобальном масштабе.

Главное условие – преодоление синдрома завоевателя (покорителя) природы, категорический отказ от лозунга, воспитавшего несколько поколений героев-покорителей: «Нам нечего ждать милостей от природы! Взять их у нее – наша задача!» и от религиозной догмы о том, что Бог создал Землю для человека и отдал ему в вечное пользование. Пора понять, что не человек охраняет природу, а природа охраняет человека, как свое малое дитя, несмотря на его неразумное поведение.

Биосфера до появления человека поддерживала динамическое равновесие в течение миллионов лет, преодолевая самые различные катаклизмы с помощью согласованного взаимодействия разнородных групп живых организмов, выполняющих строго определенные экологические функции: продуцентов, консументов и редуцентов (рис. 1).

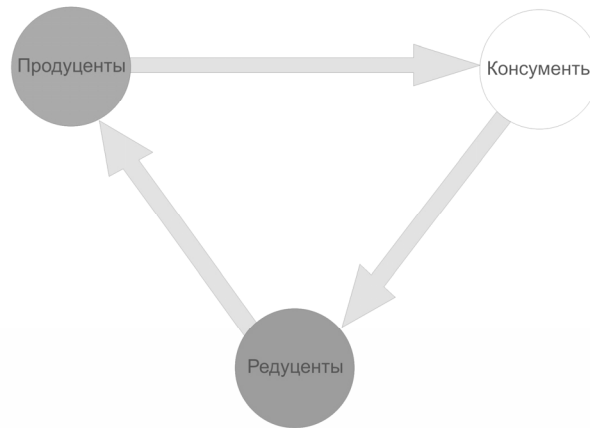


Рисунок 1.
Динамическое равновесие (Гомеостаз) биосферы

Человек оказался единственным видом консументом, который сумел нарушить закон природы, ограничивающий рост численности популяции. Неограниченный рост численности популяции человека с его непомерными потребностями привел к нарушению динамического равновесия (гомеостаза) биосферы.

Сначала увеличилась масса консументов (вторичной продукции) за счет уменьшения массы продуцентов (первичной продукции) и редуцентов (почвенной биоты) (рис. 2).

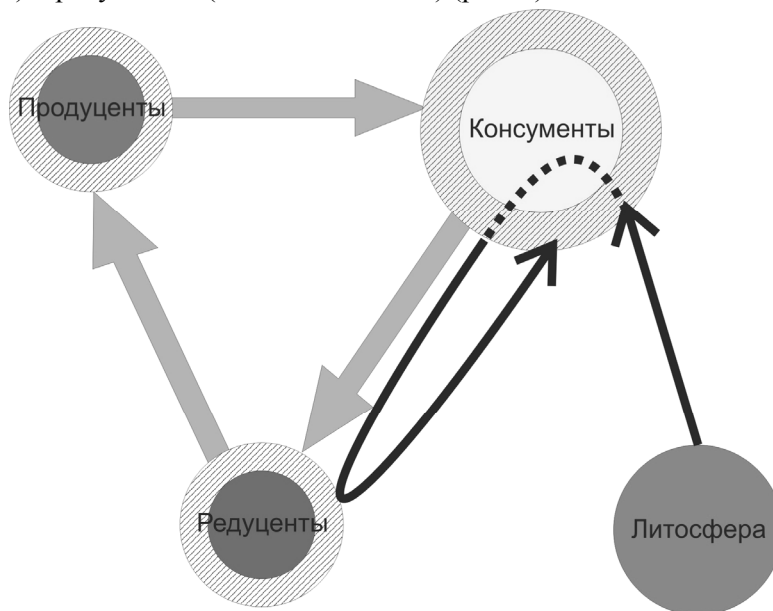


Рисунок 2.
Нарушение гомеостаза биосферы человеком

Потом появилась и выросла до громадных размеров масса третичной (антропогенной) продукции, с утилизацией которой не могут справиться естественные редуценты (рис.3). В результате накопления третичной (антропогенной) продукции стало ухудшаться качество среды обитания самого человека (состав воздуха, воды и пищи). Возникло множество новых болезней, и появилась реальная угроза гибели всей популяции человека разумного. Разум человека с помощью технологий должен восстановить нарушенное

динамическое равновесие, гармонично вписать жизнедеятельность человека в глобальный цикл метаболизма биосферы.

В настоящее время в решении проблемы глобального экологического кризиса обозначились два диаметрально противоположных подхода: 1) назад к природе; 2) вперед к новым вершинам технологического прогресса. Оба подхода по своей сути представляют не реализуемые крайности. Назад к природе человек добровольно уже не вернется, для этого надо отказаться от комфорта цивилизации. Надежда на технологический прогресс пока слаба, поскольку предвидеть экологические последствия наших действий гораздо сложнее, чем предсказать погоду.

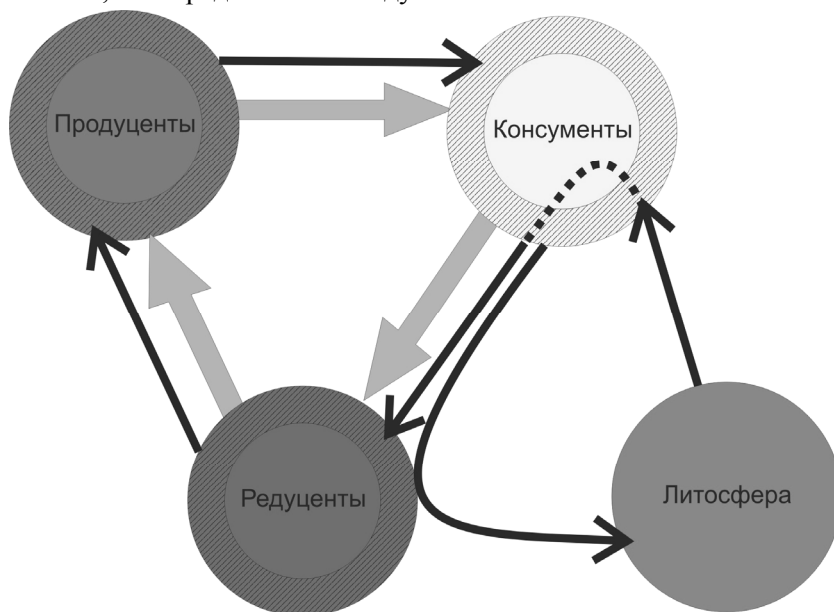


Рисунок 3.

Динамическое равновесие (Гомеостаз) ноосферы

Для того чтобы сохраниться на планете Земля, человек разумный должен осознать необходимость соблюдения следующих обязательных условий:

1. Определить количественно и сохранить неукоснительно «неснижаемый запас» площадей естественных экосистем с их био-

логическим разнообразием и генетическим фондом для поддержания качества среды в благоприятном для человека состоянии;

2. Создать систему супер-продуктивных безотходных технологий производства первичной и вторичной продукции;

3. Создать индустрию рециклинга третичной (антропогенной) продукции для возврата в биологический круговорот изъятых биофильных элементов, восстановления нарушенного человеком динамического равновесия (гомеостаза) биосферы и сохранения приемлемого качества среды.

Иными словами, для самосохранения, человек с помощью разума должен взять на себя ответственность за выполнение не только функции консумента, но и еще двух экологических функций биоты: функции продуцента и функции редуцента. Для этого ему потребуются создать эффективные и безотходные технологии производства первичной и вторичной биологической продукции, а также эффективных технологий рециклинга отходов своей активной жизнедеятельности.

При соблюдении этих условий произойдет переход биосферы в ноосферу, где разум будет управлять человеческой деятельностью в строгом соответствии с требованиями законов природы. Надо не учить природу, а учиться соблюдать ее законы, нарушение которых может погубить человека.

Лось В.А.

д.филос., профессор РАНХиГС

**МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ:
СОЦИАЛЬНАЯ УТОПИЯ ИЛИ СТРАТЕГИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВЫЖИВАНИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ?**

На протяжении XX столетия, а в особенности к началу XXI в., интерпретация последствий взаимоотношений социума и биосферы приобретает отчетливо кризисный характер. Во многих фундаментальных документах, подготовленных под эгидой престижных международных организаций, представленные базовые сценарии мировой социально-экологической динамики, исходят из того, что глобальные естественные экосистемы окажутся к середине XXI в. в «точке невозврата». Иначе говоря, деградиционные изменения, связанные с утратой биологического разнообразия, изменениями климата, истощением подземных вод и деградацией земельных ресурсов и т.п., станут необратимыми.

Подобный тренд характерен и для последнего доклада ЮНЕП «Глобальная экологическая перспектива»¹. В нем подчеркивается, что экосистемные изменения биосферы приближаются к «пороговому критическому уровню» как в локально-региональном, так и глобальном измерении. Если дальнейшее антропогенное воздействие не затормозить, то вполне вероятно радикальное изменение исторически сложившейся динамики экосистем и как следствие – ухудшение условий жизнедеятельности все большей части

¹ См. GEO-5.Nairobi, 2012.

человечества. Особенно это касается южных регионов планеты, где глобальные климатические изменения оборачиваются засухой, дефицитом водных ресурсов, ростом числа опасных заболеваний и др.

В краткосрочной перспективе выделяется решение ряда проблем (предотвращение и преодоление природных катастроф, сохранение биоразнообразия и уменьшение обезлесения, сокращение выбросов технико-антропогенного характера и рационализация использования природных ресурсов и т.п.). Особое значение придается стабилизации глобальных климатических изменений.

Обращается внимание на то, что современные темпы сокращения мирового потребления углеводородного топлива не соответствуют принятой стратегии на уменьшение выбросов парниковых газов, предполагающей сохранить в среднем повышение мировой температуры до уровня 2С по сравнению с доиндустриальным периодом. Ее реализация связывается с радикальными изменениями традиционной энергетической модели человечества, основанной на потреблении органического топлива, т.е. с переходом на энерго-сберегающие и альтернативные энергетические ресурсы, что затруднительно для большинства развивающихся стран.

Впрочем, приводятся данные, из которых следует, что, несмотря на реальность тенденции радикальных климатических трансформаций, соответствующие меры дают отчасти и позитивный эффект. Например, удалось сократить выбросы в атмосферу озоноразрушающих веществ, что привело, как полагают, к значительному сокращению в мировом масштабе различного рода опасных заболеваний. Тем не менее, во многих городах, особенно южных регионов мира, техногенные выбросы в атмосферу по-прежнему намного превышают принятые международные стандарты.

Не уменьшается, а напротив – растет нагрузка на сушу: экономический рост связывается со сверхпотреблением природных ресурсов, что оборачивается деградацией почвенного потенциала, расширением тенденции на дальнейшее сведение мировых лесных массивов. Приводятся, однако, позитивные примеры. Так, соответствующие усилия Бразилии, связанные, в частности, с расширением возможностей национального и международного мониторинга на берегах Амазонки, в сфере лесопотребления и рационализации земледелия, а также активизации правоприменительной природоохранной практики, способствуют, как отмечается в докладе, сни-

жению темпов обезлесения, стабилизации биоразнообразия. Тем не менее, в целом, особенно в тропиках, национально-региональные экономические потребности и воздействие мирового рынка обуславливают усиление воздействия на естественные экосистемы – в результате расширяются эрозионные процессы, сохраняется масштабность тенденции к сведению лесов, загрязняются водные ресурсы.

По данным доклада, около 80% населения мира проживают в районах с той или иной степенью затрудненности обеспечения водой. При этом примерно 3,4 млрд. человек, т.е. подавляющая часть населения развивающихся стран, оказывается в наиболее трудном положении, не имея доступа к качественной воде, страдая от антисанитарных условий, опасных заболеваний т.п.

Более того, исследования устанавливают взаимосвязь между дефицитом водных ресурсов, энергетическим обеспечением, изменениями климата и экономической динамикой социума. Эта взаимосвязь выглядит следующим образом. Использование традиционного органического топлива в условиях расширяющегося производства оборачивается увеличением выбросов парниковых газов; это ведет к реализации тенденции климатического потепления. В результате усиливаются, в частности, явления засухи, осложняющие сельскохозяйственные процессы, что отнюдь не способствует локально-региональному и глобальному экономическому динамизму. Ведь именно с сельскохозяйственным производством связывается более 90% потребляемых мировых водных ресурсов.

При этом интенсификация аграрной сферы в значительной мере опирается на развитие химической технологии, «производящей» около 250 тыс. веществ, которые, с одной стороны, повышают производительность сельскохозяйственных систем, а с другой – представляют опасность для природных организмов, включая и человека. Более того, современные формы промышленного производства, а в особенности отходы электронной деятельности, а также неуклонно расширяющаяся урбанизация дают свыше 600 млн. тонн в год муниципальных отходов в развитых странах. Учитывая демографическую специфику, для развивающихся стран этот показатель увеличивается в 2 раза.

Конечно, «циклизация» деятельности и эффективная переработка отходов – стратегическое направление хозяйственной опти-

мизации. Однако выход на уровень новых технологий требует дополнительного финансирования, что могут позволить лишь эффективные экономические системы. В большинстве развивающихся стран выход на уровень «чистых технологий» рассматривается пока лишь как сравнительно перспективное направление деятельности. Вместе с тем развитые страны, продолжая политику «переноса загрязнений», с одной стороны, повышают экономический потенциал развивающихся стран, а с другой – усугубляют локально-региональную экологическую ситуацию.

Обострение биосферной напряженности угрожает сохранению традиционных форм флоры и фауны. Из представленных данных следует, что до 2/3 видов отдельных сообществ находятся под угрозой исчезновения; в результате деградации на 20% сократилась естественная среда обитания живых организмов. Существенные климатические изменения в сочетании с технико-антропогенной деградацией экосистем способствуют сокращению мирового биологического разнообразия. А это, в свою очередь, тревожный знак, свидетельствующий о реальной угрозе для здоровья и биологического выживания человека в глобальном измерении.

Итак, к началу XXI в. становится очевидным, что сложившиеся формы и методы социокультурной деятельности способствуют деградации глобальных экосистем, угрожая самому существованию человеческого рода. Реально ли остановить этот процесс?

Экспертно можно предложить два полярных ответа.

Один («алармистский») ответ исходит из того, что обострение социально-экологических противоречий является объективным результатом исторической динамики системы «человек-социум-биосфера». Сторонники этой точки зрения опираются зачастую на то, что противоречия между экономической экспансией цивилизации и относительной ограниченностью природно-ресурсного потенциала, расширяя естественные негативные мировые социально-экологические процессы, с неизбежностью ведут к катастрофическим последствиям для человека и среды его обитания.

Другой («технократический») ответ опирается на представления, в соответствии с которыми проблемы, волнующие человечество в процессе цивилизационной динамики, в той или иной мере разрешались, исходя из новых (исторически возникающих) научно-технических и социокультурных возможностей. Практически лю-

бому негативному экологическому явлению или процессу находится адекватный ответ («противоядие»). А именно: тенденция климатического потепления «корректируется» введением механизмов регулирования выбросов «парниковых газов»; масштабность антропогенных загрязнений преодолевается выходом на повышение «уровня замкнутости» производств и др. При этом реальность мировой «биосферной напряженности» снимается не вообще, а лишь отодвигается в более отдаленную пространственно-временную перспективу.

Оптимальный ответ на вопрос об экологических перспективах современной цивилизации – на пересечении этих альтернативных (отмеченных выше) точек зрения.

Действительно, с одной стороны, современная цивилизация оказывается перед жизненной необходимостью адекватного ответа на вопросы, острота и масштабность которых не имела прецедента в прошлом. Иначе говоря, если в экологической истории фиксируются «биосферные напряжения» критического (и даже – кризисного) характера, то речь идет о процессах локального (и регионально-го) масштабов¹.

На рубеже XX–XXI вв. кризисные социально-экологические противоречия выходят на планетарный уровень, затрагивая в большей или меньшей степени все страны и регионы мира. Если, однако, развитые страны имеют экономический потенциал для адекватного ответа на экологические вызовы, то большинство развивающихся страны отдают предпочтение решению социально-экономических проблем, тем самым усугубляя остроту национально-региональной и глобальной биосферной напряженности.

С другой стороны, к началу III тысячелетия мировое сообщество подготовило неплохой задел (отметим лишь базовые основания этого) для конструктивного ответа на глобальные экологические вызовы современности.

Во-первых, проведены фундаментальные теоретические разработки глобальной экологической направленности, опирающиеся, в том числе и на идеи ноосферы В.И. Вернадского. Во-вторых, сформулированы принципы развития цивилизации, реализация ко-

¹ Воронцов Н.Н.. Экологические кризисы в истории человечества // Соровский образовательный журнал. 1999. – № 2. – С. 2–10.

торых предполагает баланс экономических, экологических и социокультурных процессов мирового динамизма (стратегия устойчивого развития). В-третьих, представлены практические механизмы реализации этой стратегии («зеленая экономика»). В-четвертых, цивилизация постиндустриального типа имеет все условия для того, чтобы дальнейший экономический рост не был связан с усилением воздействия на биосферу, ибо все большая часть материального производства должна «перетекать» в виртуальную сферу (информационно-экологическая революция). В-пятых, личность современного типа все в большей мере исходит из представлений, в соответствии с которыми идея биосферного выживания человека становится приоритетной по отношению к идеологии роста (экологизация сознания).

Итоги «устойчивого двадцатилетия» (между Рио-92 и Рио+20) показывают, что, с одной стороны, на пути реализации мировой стратегии устойчивого развития немало трудностей. Одна из базовых – противоречия между развитым и развивающимся миром, когда одни ориентированы на оптимизацию экономического динамизма, а другие – не могут (и не имеют возможностей) преодолеть стереотипы традиционной экономической экспансии. С другой стороны, большинство развитых стран демонстрируют примеры эффективной реализации мировой стратегии устойчивого развития на национальном и региональном уровнях.

Целенаправленно и эффективно действовал Европейский Союз. Достаточно конструктивно реализуется стратегия ЕС по устойчивому развитию (2001), позднее (в 2004) уточненная, в основе которой стремление к балансу между экономическим процветанием, высоким уровнем охраны окружающей среды и социальной справедливостью¹.

С одной стороны, страны ЕС существенно продвинулись по пути устойчивого развития: одни в большей степени, другие – в меньшей. При этом реализация общеевропейской УР-стратегии, имея общие тенденции (например, особое внимание к муниципальным механизмам решения), характеризуется национальными

¹ См. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. Taking stock of the Europe 2020 strategy for smart, sustainable and inclusive growth. – Brussels, 2014.

особенностями. Скажем, Швеция тяготеет к программам сбережения и рационального использования энергоресурсов; Германия делает акцент на строительстве экологически ориентированных жилищных объектов; в Голландии увлечены совершенствованием аграрных систем и т.п.

С другой стороны, отнюдь не все благополучно было в «европейском королевстве» – финансово-экономический кризис 2008 г. затронул в большей или меньшей степени страны – члены ЕС. В этой ситуации относительной региональной разбалансированности ЕС отнюдь не «опускает лапки». Напротив, принимается новая европейская стратегия экономического развития на ближайшие 10 лет – «Европа 2020: стратегия разумного, устойчивого и всеобъемлющего роста». В ее основе – неуклонное следование принципам устойчивого развития, а именно: динамизм экономики, основанной на эффективности применения знаний и инноваций; качество роста, обусловленная рационализацией использования природно-ресурсного потенциала; «социализация» развития, когда рост направлен на повышение человеческого потенциала.

Особый интерес представляет эволюция стратегии устойчивого развития США как наиболее экономически зрелой социоприродной системы, определяющей, особенно с начала 90-х годов XX в., основные ориентиры мировой динамики. Приняв под эгидой Совета по устойчивому развитию при Президенте национальную УР-стратегию, США связали «представление о будущем» с динамично развивающейся экономикой, охраной окружающей среды и сохранением социоприродной среды.

Однако при реализации этой стратегии становилось очевидным, что затруднительно запрячь «трепетную лань» устойчивого развития в «телегу» традиционного экономизма. И, тем не менее, администрация США стремится сочетать американоцентризм внутренней политики, реально направленной на повышение национального индекса развития человеческого потенциала (внимание на программы здравоохранения, совершенствование выхлопной системы автомобилей и т.п.) с восприятием глобальных реалий – именно на это направлены американские обещания на сокращение выбросов парниковых газов на 17% к 2020 (ЕС запланировал не-

сколько большую величину – 20% к этому же периоду), как один из решающих факторов мировой климатической динамики¹.

Чрезвычайно важна в этом отношении позиция Китая, экономические масштабы которого, по всем прогнозам, к середине XXI в., если и не превысят показатели США, то пойдут с ними «ноздря в ноздю». Страна должна решить задачу глобального масштаба – обеспечение самого многочисленного населения (около 1,4 млрд. чел.) при сохранении устойчивости естественных экосистем (лишь 8% территории покрыто лесами и высокая степень биосферной деградации) и повышении человеческих показателей развития. При этом национальная экологическая ситуация нередко характеризуется в жестко алармистском духе.

Представленная программа устойчивого развития КНР (2003) носит базовый и прогностический характер. В ее рамках предполагается реструктуризация экономики (приоритет отдается внутренним источникам роста); реальное улучшение характеристик среды обитания человека (сокращение выбросов в биосферу); существенная рационализация использования природных ресурсов (намечается снижение энергоемкости производства).

Государственный совет КНР одобрил план сокращения выбросов парниковых газов на 12-ю пятилетку (2011–2015 гг.), согласно которому в 2015 г. выброс углекислого газа на единицу ВВП должен снизиться на 17% по сравнению с 2010 г., т.е. поддерживается «парниковый» паритет с США – основным экономическим конкурентом. Прогнозируется тенденция улучшения качества жизни человека (к 2050 г. средняя продолжительность жизни в Китае должна достичь, как планируется, современных показателей в развитых странах).

На постсоветском пространстве особую активность в области стратегии устойчивого развития проявляют две страны. А именно: Белоруссия и Казахстан.

К середине 90-х в годов была одобрена Первая Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь; утверждена Национальная стратегия устойчивого развития на период до 2020

¹ См. Sustainable Development for the Next Twenty Years United States Views on Rio+20 / Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs. – N.Y., 2011.

года¹. В ее рамках провозглашается курс на формирование социально ориентированной рыночной экономики, построение демократического правового государства и т.п. Возникает вопрос: насколько реально увязка «правильных» теоретических положений с их реализацией в условиях сложившейся национальной политической модели и современных кризисных экономических тенденций?

Для Казахстана характерны довольно высокие темпы экономического роста. Реальный технико-экономический потенциал (ресурсные возможности, советское промышленное наследие и т.п.) создает основы для реализации стратегических планов (Концепция экологической безопасности до 2015, Стратегия развития Казахстана до 2030 и др.). Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию (2007–2024) исходит из того, что страна станет одним из лидеров в евразийской геополитической системе. Более того, к середине XXI в. Казахстан планирует в рамках вторичной модернизации, выйдя на уровень наукоемкой экономики, связанной с ростом знаний и инноваций, увеличением доли услуг и экологизацией экономики и т.п., обеспечить вхождение в «клуб» ведущих стран мирового сообщества².

Трудно однозначно оценить российскую ситуацию. С одной стороны, РФ – одна из немногих стран мирового сообщества, в которой не утверждена национальная стратегия устойчивого развития. Ей не удалось воспользоваться в полной мере периодом «тучных годов», чтобы диверсифицировать модель экономического развития, преодолеть доминанту «ресурсной экономики» и выйти на уровень современных форм динамизма. Стратегия устойчивого развития, ориентированная на качественный рост, ставшая мировым трендом, не получила необходимого политического заказа в российских условиях.

С другой стороны, в России есть, в сущности, все для того, чтобы не только принять, но и реализовать УР-стратегию.

Во-первых, объективная необходимость преодолеть «ресурсное проклятье» национальной экономики, ее, в сущности, фатальную зависимость от природно-ресурсного потенциала.

¹ См. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. (НСУР–2020). Минск, 2012

² См. Концепция по вхождению Казахстана в число 30-ти самых развитых государств мира. – Астана, 2014.

Во-вторых, наличие природных ресурсов, позволяющих при рациональном их использовании, заложить реальные основы динамичной экономики модернизационно-инновационного типа.

В-третьих, разработана совокупность юридических актов (указы Президента, правительственные решения, доктрины и др.), как непосредственно связанных со стратегией устойчивого развития (принятые в 90-е годы), так и эффективно с ней коррелирующих (принятых в первой декаде XXI в.).

В-четвертых, политическая целесообразность, ибо вхождение в лидирующую группу стран мирового сообщества (во всех из них приняты национальные УР-стратегии), членство в престижных международных организациях (в том числе и в ВТО), предполагает поддержку общих «правил игры».

В-пятых, стратегическая потребность, поскольку, с одной стороны, сравнительно необратимое сокращение национальных органических природных ресурсов; а с другой – их актуальные и потенциальные импортеры неизбежно выходят на уровень замещающих технологических решений (хайтек, открытие альтернативных ресурсов и т.п.).

В-шестых, цивилизационная целесообразность, так как евразийская сущность России исходит из баланса между вестернизационными и ориентальными стереотипами.

Это и есть, в сущности, «рациональное зерно» стратегии устойчивого развития. Россия как евразийская социоприродная система имеет прогностические основания для ее эффективной реализации.

Стратегия устойчивого развития – объективная форма динамики цивилизации, балансирующей между необходимостью экономического роста, сохранением исторических сложившихся экосистем и развитием человека. В рамках Рио+20 было подтверждено (а в этом было немало сомнений), что концепция устойчивого развития рассматривается мировым сообществом как стратегия, обеспечивающая позитивное развитие цивилизации будущего. При этом ее реализация приобретает более конкретные формы в виде концепции «зеленой экономики», которая предполагает эффективный баланс экономических, экологических и социальных механизмов, стремясь соответствовать целевым установкам как мирового, так и национально-регионального развития.

Теоретические основания этой концепции опираются на современные экономические воззрения, и, прежде всего, представления, разрабатываемые в рамках экологической экономики (экономики окружающей среды), которая выявляет механизмы взаимосвязи экономических и экологических принципов развития социоприродных систем. Традиционная экономическая модель («коричневая экономика») рассматривается как определяющий фактор деградации естественной среды обитания человека.

«Зеленая экономика» – альтернатива ресурсопотребительской экономической системе. В ее рамках традиционная экономическая система, связанная с механизмами производства, распределения и потребления товаров (и услуг), ориентируется на удовлетворение потребностей человека в таких формах, которые не создают неблагоприятных условий для социально-экологического существования как настоящих, так и будущих поколений.

Выход цивилизации на уровень «зеленой экономики» предполагает реализацию трех, по крайней мере, базовых принципов. А именно: во-первых, принцип природного фактора и ресурсных услуг, в соответствии с которым постулируется баланс (при приоритете биосферных требований) природоохранных и производственно-хозяйственных установок цивилизации. Во-вторых, принцип экологической занятости, когда экономический динамизм социума связывается с реализацией эффективной природоохранной политики и, в частности, с созданием «зеленых» рабочих мест. В-третьих, принцип взаимосвязи экономических, экологических и социокультурных взаимосвязей как фактор конструктивного развития элементов системы «человек-социум-биосфера».

Предполагается, что странам мирового сообщества для эффективной реализации стратегии устойчивого развития и выхода на уровень «зеленой» экономики необходимо выделять около 2% ВВП, что позволит в течение 10 лет сбалансировать взаимоотношения элементов системы «человек-социум-биосфера»¹. ЮНЕП исходит из того, что целенаправленные инвестиции в 10 секторов экономики (сельское хозяйство, энергетика, строительство, туризм и др.) позволят не только повысить жизненный уровень населения, но и

¹ См. Навстречу «зеленой» экономике: путь к устойчивому развитию и искоренению бедности / UNEP. 2011.

примерно на 50% уменьшить антропогенное воздействие на природную среду к середине XXI в.

При этом каждая страна, исходя из принципов устойчивого развития (и собственной концепции УР), разрабатывает национальную стратегию «зеленой экономики», учитывая национально-региональную специфику (уровень экономики, особенности культуры, ментальность населения и т.п.). Вместе с тем подтверждаются глобальные интегрирующие функции учреждений ООН при реализации стратегий УР и разработке национальных вариантов «зеленой экономики».

Еще в рамках решений Рио-92 промышленные страны обязались поддерживать усилия стран «третьего мира», выделяя на цели устойчивого развития 0,7 процента валового национального продукта. Рио+20, отмечая сложности в реализации этого решения, призвали развитые страны-доноры принять дополнительные меры для поддержки национальных стратегий УР.

Итак, к началу второй декады XXI в. все более отчетливо выявляются реальные механизмы преодоления исторической дисгармонии элементов глобальной системы «человек-социум-биосфера».

Во-первых, концепция устойчивого развития признается как стратегия позитивной динамики цивилизации XXI в. Во-вторых, «позеленение» мировой экономики рассматривается как механизм ее эффективной реализации. В-третьих, обозначается целесообразность более четкой взаимосвязи мировой и национальных УР-стратегий. В-четвертых, выявляется необходимость «фундаментализации» и «информатизации» научных исследований и разработок в области устойчивого развития. В-пятых, укрепляются международные структуры для повышения эффективности управления глобальными социоприродными системами.

Стратегия устойчивого развития – своеобразный мост между развитыми и развивающимися странами, государствами и правительствами, научным сообществом и гражданским обществом и т.п. Именно в этом направлении движения цивилизации обеспечивается взаимосвязь экономических, экологических и социокультурных механизмов как одно из условий позитивного «вхождения» в будущее.

Выход на уровень конструктивного будущего цивилизации, т.е. реализация биосферной модели развития, предполагает дейст-

венный переход от преимущественно эмоционального отношения к системе взаимоотношений человека и природы (отказ от «охов и ахов» по поводу исчезновения «букашек» и «козявок») к жестко прагматической (экономической) стратегии (эффективное финансирование новых технических решений, четкое выполнение законодательства и т.п.). Практически все страны мирового сообщества имеют соответствующие природоохранные (экологические) стратегии. Некоторые из них, однако, финансируются по остаточному принципу (т.е. недостаточно), или существуют лишь формально (т.е. не реализуются).

В условиях «синергетической неопределенности» временного будущего системы «человек-социум-биосфера» неплохо «работает» притча о двух лягушках, попавших в крынку с молоком. Одна из них, посчитав ситуацию безысходной, сразу «опустила лапки», а другая – стала «трепыхаться». В конечном счете, первая – погибла, вторая – «сбив масло», – выжила.

От того, какую роль изберет человечество, зависит экологическое выживание современной цивилизации. Образно (мифологически) видятся два диаметрально противоположных направления мирового развития: или «мойра будущего» перережет «нить жизни», или человек будет распутывать ее в длительной перспективе исторического динамизма. И в этом случае будущее человека – в его собственных руках.

Девиз Рио-92+20 – «будущее, которое мы хотим»¹. Выход на уровень «зеленой» (устойчивой) цивилизация рассматривается как реализация Целей развития тысячелетия, принятых мировым сообществом в его начале.

И в этом контексте мировая стратегия устойчивого развития неуклонно покидает сферу мифологии (область преимущественно теоретических конструкций) и отчетливо выходит на уровень практических решений национального, регионального и глобального уровня. В этом – залог эффективного стратегического преодоления остроты противоречий социально-экологического динамизма цивилизации на пути в третье тысячелетие.

¹ The Future We Want, RIO+20, 2012.

Яницкий О.Н.¹

**КОНЦЕПТ ДИНАМИКИ ГЕОСФЕРЫ:
КАКОЕ ЗНАНИЕ НАМ НУЖНО?**

1. Постановка вопроса

В конце XX века эпоха надежд на спокойствие, стабильность и возможность решения экологических проблем путем выработки международных норм про-экологического поведения стран, народов и местных сообществ закончилась. Со времени первых Докладов Римскому клубу прошло уже более 40 лет, а после Стокгольмского форума по проблемам окружающей среды – уже более 20 лет, за которым последовали Рио+10 и Рио+20 (конференции ООН по среде и устойчивому развитию). Но никаких позитивных изменений в экологической политике национальных государств, надгосударственных объединений и международных финансово-экономических институтов не произошло. Международные программы по окружающей среде (ЮНЭП), равно как и межправительственная программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера», начатые ещё в середине 1970-х гг., не выработали никакой стратегии преодоления процесса антропогенно-технической деградации биосферы. Не дали никакого позитивного результата и саммиты G-8 и G-20. Уроки Чернобыля и аварии на Фукусиме-1 также не были

¹ Яницкий Олег Николаевич – д.филос.н., профессор, зав. сектором эко-социальных исследований Института социологии РАН. Область научных интересов: наука о рисках эволюции глобальной социобиотехносферы, типы и формы производства эко-социального знания, социально-экологический метаболизм, эко-катастрофы и их социальные последствия. E-mail: oleg.yanitsky@yandex.ru

приняты политиками во внимание. Наконец, только что опубликованный доклад по проблемам окружающей среды, подготовленный Международным союзом социальных наук совместно с ЮНЕСКО¹ свидетельствует, что *международная политико-экономическая элита по-прежнему игнорирует проблему деградации социобиосферы*, ограничиваясь общими декларациями и локальными «примерами».

С первых лет XXI века начался «век турбулентности»², то есть новый этап передела мира, сопровождаемый политическим давлением, этнополитическими конфликтами, распадом казавшихся еще недавно незыблемыми социальных структур, а также ресурсными, информационными и геополитическими войнами. *Человечество, как сто и двести лет тому назад, продолжает вести себя как биологический вид.*

Научное знание (научная истина) как общечеловеческая ценность и наука как социальный институт потеряли своё императивное значение *общего блага человечества*, превратившись в подсобный инструмент геополитики, проводимой государствами-нациями и надгосударственными институтами (типа Всемирного банка или Международного валютного фонда). Не случайно мировая наука сегодня практически разделилась на политически ангажированное большинство, снабжающее экспертным знанием эти организации и институты, и меньшинство политически независимых экспертов, продолжающих традиции Просвещения. Поэтому, если мы сегодня в очередной раз попытаемся обойтись без фундаментальной науки, развиваясь только «короткими перебежками» малых грантов или «заданий вышестоящих органов», то задача «экологического поворота» окажется невыполнимой. А это, в свою очередь, означает, что в среднесрочной перспективе страна и мир весьма окажутся в ситуации ползучей (а возможно и внезапной) глобальной экологической катастрофы.

В основе обсуждаемой проблемы деградации биосферы лежит противостояние институтов политики и науки, производства политических решений и производства фундаментального эко-

¹ World Social Science Report-2013. Changing Global Environments. – Paris: ISSU, UNESCO, 2013.

² Яницкий О. Н. «Турбулентные времена» как проблема общества риска // Общественные науки и современность. – М., 2011. – № 6. – С. 155–164.

социального знания. *Сегодня и глобальный, и прикладной политический дискурс довлеют над дискурсом исследования, сомнения и рефлексии.* Одномоментное преодоление этого противоречия невозможно. Нужны кардинальные изменения в нормативно-ценностной системе глобального сообщества. Поэтому ниже будут рассмотрены исторические предпосылки противостояния человека и природы, ключевые вопросы концепции производства эко-социального знания, а также отмечены реальные каналы взаимодействия производства этого знания и практической политики.

2. Основные исторические этапы

В ходе становления человеческих цивилизаций сформировались три основных типа взаимодействия общества и природы, которые предопределили формы междисциплинарного взаимодействия. **Первый** – это жизнь человеческих сообществ за счёт природы, когда предметы природы использовались как орудия в борьбе человека за существование, за продолжение своего рода (как убежище, источник пропитания, для изготовления орудий труда и вооруженной борьбы и т.д.). **Второй этап** (эпоха земледелия) можно обозначить как «приручение природы», её одомашнивание, то есть как превращение отдельных видов флоры и фауны, а также целых экосистем в эко-социальные сообщества, поставленные на службу человеку. Хотя идеологически и практически человек оставался «царем природы», этот второй этап можно квалифицировать как зарождение симбиоза «человек-природа». Возникла необходимость появления ряда профессий для поддержания этого симбиоза. А, следовательно, и потребность в междисциплинарном знании. **Третий**, современный этап развития этого процесса носит двойственный характер. С одной стороны, он является продолжением второго, поскольку процесс «междисциплинарного взаимодействия» продолжается. Вместе с тем, возникла необходимость в междисциплинарных исследованиях совершенно иного рода, в исследованиях, нацеленных на снижение уровня рискогенности развития глобального сообщества, на повышение уровня безопасности во всём мире.

Ряд экологических катастроф и техногенных аварий последних десятилетий, казалось бы, должен был заставить массу населе-

ния покидать насиженные места и переселяться в другие места. И это действительно иногда происходило. Но в большинстве случаев происходило обратное: люди возвращались на свои обжитые места и начинали обустривать их заново. Этот процесс характерен не только для России и её глубинки, но и для остального мира.

3. Современные тренды

Западные социологи отразили в своих работах эту двойственность социальной практики. С одной стороны, часть из этих учёных называет 1960–1980-е гг. периодом «спокойного солнца» (И. Валлерстайн). Другие, напротив, характеризовали этот период «веком перерыва постепенности» (П. Друкер), «агрессивной маркизации» (М. Буравой) и т.д. Иными словами, периоды стабилизации (обживания территории, экономического и социального обустройства) чередуются с периодами турбулентности (экспансии, силового захвата или силового изменения соотношения сил на мировой арене).

Не менее важно и другое – чередование ведущей роли разных наук. Период 1960–1980-х гг. был эпохой *господства социологических и социально-антропологических исследований* самого разного масштаба и профиля. Для чего было необходимо наличие относительно стабильных социально-территориальных образований, а также мир и безопасность, без которых такие исследования были бы просто немислимы. В те времена стабильность подобных общностей существовала, межгосударственные границы были также относительно определенными. Поэтому социологи и социальные антропологи редко осознавали тот факт, что сама возможность их эко-социальных исследований обеспечивалась вооруженным паритетом двух великих держав.

Более того, это был период бурного развития международных сравнительных социологических и социополитических исследований. Отсюда и повсеместный акцент на микро- и мезо-исследованиях. *Социальные движения рассматривались как конституирующий элемент социального порядка* и, в то же время, как фермент его эволюции. Отсюда же происходило и господство в социальной философии того периода парадигмы «стрелы времени», то есть бесконечного прогресса. Соответственно, это способство-

вало распространению *структурно-функционального анализа* как аналитического инструмента. Очевидно, что эти исследования имели смысл только в том случае, если объектом социологического анализа были *относительно стабильные* общества и структуры. Наиболее ярким примером были трансдисциплинарные исследования феномена «устойчивого развития»¹, охватившие весь мир. Интерес к ним угас лишь к середине нулевых годов, то есть фактически через 20 лет. Если «стрела времени» была естественнонаучной парадигмой, то «устойчивое развитие» – социально-политической. Я бы назвал этот период советской и европейской истории последней фазой идеологии (парадигмы) Просвещения.

С начала 2000-х гг. ситуация в мире и, соответственно, в общественных науках стала меняться. Макросреда стала терять свою прежнюю стабильность, становясь все более «турбулентной», то есть всё менее устойчивой и предсказуемой. Учёные столкнулись с необходимостью изучения не только относительно стабильных и «прогрессивно» эволюционирующих сообществ (человеческих и природных), но и с необходимостью познания процессов их деградации и распада. Дезинтеграция СССР и формирование новых государств сопровождалась выделением огромных масс *энергии распада* в форме разрушения сложившегося социального порядка, конфликтов и войн, массовых потоков беженцев, вынужденных переселенцев и т.д.² Что, естественно, потребовало отказа от структурно-функционального анализа в пользу методов рискологии и конфликтологии.

Разрушение складывавшегося десятилетиями социального порядка означало также отказ от просвещенческой парадигмы (доминирования европейской культуры) в пользу концепции *конфликтов культур*. В этом процессе было несколько сторон. Одна – это ставший всё более очевидным процесс саморазрушения самой европейской культуры под тяжестью потребительской идеологии и нежелания её идеологов отвечать на вызовы перемен. Другая – это агрессивная инвазия неевропейских культур в сложившуюся века-

¹ Our Common Future. The World Commission on Environment and Development. – Oxford; N.Y.: Oxford University Press. 1987.

² Яницкий О.Н. Экомодернизация России: теория, практика, перспектива / Институт социологии РАН // Официальный сайт ИС РАН – 2011. – 215 с. – <http://www.isras.ru/publ.html?id=2113>

ми социокультурную среду Большой Европы. Привычная для европейских исследователей концепция ассимиляции инокультурных образований в эту среду («плавильного котла») явно стала давать сбой. Третья – это сопротивление социумов и культур южной и юго-восточной периферии Большой Европы политике «мягкой силы» лидирующих государств ЕС (Англия, Франция, Германия).

Оказалось также, что историческое время доминирования парадигмы «стрелы времени» подходит к концу. Начинался период конфликтов и силовой борьбы за все виды ресурсов между «центром» и «периферией» как Большой Европы, так и последней с носителями иной культуры. К сожалению эко-социологи никак не рискнут сделать то, что сделал более столетия назад Г. Спенсер – *признать факт перманентной борьбы субъектов за дефицитные ресурсы*. Борьбы, где одна сторона является «хищником», а другая – «жертвой». Это – совершенно иная социальная (и социокультурная) парадигма, и пора перестать бояться осознать очевидное. Далее, обозначенные выше перемены привели к смене лидера в общественных науках. Геополитика как наука и как политическая практика всё более теснят «традиционную» европейскую социологию и социальную антропологию. Однако новейшие сравнительные исследования, например, в области экологических движений¹ показывают, что мировая социология за редким исключением остаётся приверженной методам этих наук. И весьма неохотно осваивают проблематику геополитических конфликтов и ресурсных войн. К сожалению, и современная российская социология никак не может совершить этот методологический поворот. Не может, потому что, в частности, отделена высоким забором от трудов великих русских естествоиспытателей и, в первую очередь, В.И. Вернадского. Разумное использование естественных производительных сил страны, по Вернадскому, означало, что силы страны, создающие национальное богатство, всегда ограничены. Именно необдуманная и бессознательная расточительность «текущей энергии естественных производительных сил» является основным препятствием к водворению на Земле для всех людей условий человеческого существования. Вряд ли можно назвать сегодня хотя бы

¹ Environmental Movements around the World. Shades of Green in Politics and Culture. – Oxford: Praeger, 2014.

несколько политических программ, построенных на принципе *экономии ресурсов, в частности энергии*. Ещё реже этот принцип озвучивается в наших СМИ. Напротив, господствующая сегодня идеология успеха любой ценой означает, что принцип экономии энергии естественных производительных сил, включая экономное использование жизненного ресурса самого человека, данного ему природой, отодвинут в неопределённое будущее.

Наконец, Вернадский вводит чисто геополитический принцип: страна должна обязательно встраиваться в мировой рынок, но *исходя их интересов российского государства*. «Необходимо не только использовать имеющиеся у нас ресурсы страны, но надо их использовать так, как это в данный момент наиболее выгодно – по мировой конъюнктуре – с точки зрения национального богатства и интересов человечества. Эта сторона дела особенно должна проявляться в такой великой стране, какой является Россия, охватывающая 1/6 часть земной суши»¹.

Таблица 1

Параметры периодов «стабильности» и «турбулентности»

	Период «стабильности»	Период «турбулентности»
Состояние макросреды	Относительно устойчивое (порядок)	Неустойчивое, рискогенное (хаотичное)
Доминирующая культура	Европейская (Просвещение)	Конфликт европейской и «инвазивной» культур
Социокультурная парадигма	«Стрела времени» (непрерывный прогресс)	Конфликт и силовая борьба за ресурсы
Доминирующие науки	Социология и культурная антропология	Геополитика
Фокус исследовательского интереса	Социально-территориальные общности, социобиотехносфера в целом	Безопасность, целостность государства и средства их обеспечения
Социальный дискурс	Межкультурный (междисциплинарный) диалог	Революционное насилие и культурная инвазия

Соответственно, изменился глобальный социально-политический дискурс. Диалог между научными и культурными сообществами предполагает равенство сил и взаимное доверие. А главное – желание понять друг друга, что без минимального общекультурно-

¹ Вернадский В.И. Публицистические статьи. – М.: Наука, 1995. – С. 240.

го фундамента невозможно. Сегодня вместо межкультурного (междисциплинарного) диалога мы сталкиваемся с насилием, инвазией, навязыванием социокультурных стандартов сильной стороны – более слабой. И, конечно, никакого доверия. Нынче в моде язык угроз и санкций. Что имеет прямое отношение к проблематике деградации социобиотехносферы, потому что радикальные трансформации и дискурс диктата и насилия всегда неблагоприятны для развития эко-социальных исследований.

4. О производстве эко-социального знания

Под производством этого знания мною подразумеваются все фазы его цикла: (1) выдвижение гипотез на основе анализа достижений отечественной и мировой науки; (2) создание концепции процесса производства эко-социального знания, которое нами определяется как междисциплинарное, синкретичное; и (3) изучение воздействия полученного нового знания на общество, его институты и социальную, и экологическую политику. Междисциплинарный и процессуальный характер этого знания предполагает также анализ коммуникативных сетей между социальными и естественными науками и выработку языков «междисциплинарного перехода» между ними.

Социология знания – относительно редкая область теоретической социологии, хотя вклад в её эпистемологическое обоснование внесли такие видные исследователи как К.Э. Гуссерль, К. Леви-Стросс, Т. Лукман, К. Мангейм и П. Бергер. Так, для нас важно утверждение Леви-Стросса, что основу его концепции гуманизма составляет «сверхрационализм», исходящий из единства чувственного и рационального и опирающийся на «логику чувственных качеств». Отсюда Леви-Стросс делает вывод о единстве физических, физиологических, психологических и социальных закономерностей. Также важно утверждение К. Мангейма, что постановку проблемы делает возможным только предшествующий её формулировке жизненный опыт, что при отборе данных присутствует волевой акт познающего субъекта и что на характер исследования значительное влияние оказывают жизненные силы, под которыми Мангейм подразумевает коллективную волю, стоящую за мышлением отдельного индивида. Иными словами, точка зрения наблю-

дателя (познающего субъекта) всегда зависит от его положения в конкретном социально-историческом пространстве и времени. Наконец Н. Луман, исходя из принципа универсальности коммуникации как элементарной частицы общества и природы, считал правоммерным рассмотрение динамики социальных систем по аналогии с биологическими.

5. Общая ситуация в познавательном процессе

Сегодня мир науки переживает кризис сциентизма. В производстве эко-социального знания собственно естественнонаучное знание перестаёт рассматриваться как основная сторона (и результат) познавательного процесса. У современных учёных всё больший интерес вызывают «когнитивные комплексы» (гибридное знание, по Б. Латуру), связанные с различными эко-социальными, техническими и общественно-политическими практиками, которые явно выходят за пределы традиционных представлений о рациональности. То есть сегодня наибольший интерес учёных вызывает функционирование знания в других типах деятельности: коммуникации, инженерии, управлении и саморегулировании, проектировании, обучении и воспитании. В производстве эко-социального знания всё большее значение приобретает масса мыслящих и наблюдательных людей, не имеющих непосредственного отношения к сфере науки. Нарастает процесс изучения окружающего нас мира «простыми людьми». Возник даже термин: *общественно-научные исследования*. Сдвиг познавательного процесса «вниз», в массовые слои общества – важный научный и социальный феномен. Противоположная тенденция – архаизация и клерикализация процесса познания нами в этой статье не рассматриваются.

Другая, не менее важная противоречивость в современном процессе производства рассматриваемого знания – это противопоставление *универсального* и *локального*. С одной стороны, в 2012 г. физики наконец-то нашли элементарную частицу нашего мироздания: бозон Хиггса, открыв тем самым путь познания мира через простейший его элемент. Но то, что биосфера состоит из мириад таких бозонов, ничего не даёт непосредственно практике сохранения живой природы и познанию законов её взаимодействия с социумом. Жизнь планеты поддерживается за счёт разнообразия «живого ве-

щества». А техногенная цивилизация, основанная на принципах рыночной экономики, всё время сокращает количество этого живого вещества, его разнообразие и пространство его распространения на планете. Таким образом, исходную позицию анализа форм производства эко-социального знания можно представить как оппозицию сферы жизни, противостоящую сфере потребления ресурсов планеты и производства отходов. Теоретически, путь преодоления этого противоречия – это «вживление» технических систем в природные и социальные экосистемы. «Вживление» с целью сохранения биоразнообразия всего живого. То есть необходима адаптация технических систем к природным экосистемам и «биологизация» технического мира, созданного человеком.

6. О необходимости производства экосоциального знания

Она возникла, когда homo sapiens осознал, что сохранение природы (сначала её отдельных участков, а, в конечном счёте, всей биосферы) является императивом для существования и воспроизводства социума как такового, включая каждого его члена. Это, собственно говоря, и является парадигмой, лежащей в основе воспроизводства любых форм эко-социального знания. Человечество пришло к осознанию необходимости рассматривать связку «общество – природа» как единое, динамически развивающееся целое. Или, иными словами, наступил момент перехода к иному, двуединому способу производства, основанному на принципе: потребляя, сохраняй!

Осознание в конце XIX – начале XX вв. необходимости охраны природы как социального института отнюдь не означало, что действительно появился «человек разумный». Напротив, исторически мир сейчас вплотную приблизился к состоянию «абсолютного безумия», когда, ощущая приближение «точки невозврата», человечество стремится превратить всю планету и околоземное пространство в сплошной источник ресурсов для накопления капитала и ресурсных запасов и создания «оазисов выживания» для немногих избранных.

Пока мир был военно-политически биполярен (противостояние СССР и США), все остальные угрозы существованию жизни политически и психологически отходили на второй план. Сегодня

ситуация принципиально другая: мир стал многополярным, более десятка стран обладают атомным оружием, мощными армиями и «вооружены», по преимуществу, идеологией Ислама. Естественно, что находясь в состоянии потенциальной или актуальной конфронтации, люди менее всего думают о сохранении своего «общего дома» – биосферы. Вследствие этого, а также по причине глобального природного и финансового метаболизма – напомним знаменитый афоризм Барри Коммонера: «Всё связано со всем и всё куда-то падает» – на планете сегодня уже не осталось абсолютно безопасных мест: есть только места *временно* более или менее безопасные. Современный финансовый капитал ведёт одновременно ресурсные войны по всему миру и строит закрытые зоны относительной безопасности для самых богатых. Таким образом, противостояние бедности и богатства становится одним из элементов теории эко-социального производства. Наступила новая эпоха: глобально-перманентного передела мира, локально – «огораживания».

Исторический подход к проблеме производства эко-социального знания состоит также в том, что в мире сегодня резко меняется расстановка сил, каждая из которых имеет своё, как уже отмечалось, религиозно окрашенное понимание взаимоотношений человека и природы. «Арабская весна» 2011 г. и последовавшие за ней события показали, что: (1) сохранение природы не имело никакого значения для противоборствующих сил; (2) главным для каждой из сторон конфликта было утверждение своего религиозного догмата в качестве единственно верного и законного; (3) силовое вмешательство сил англо-саксонской цивилизации в этот конфликт лишь привело к ещё большим разрушениям среды обитания. Подобную ситуацию мы сегодня наблюдаем в Сирии и Египте. Все страны арабского Востока покинули сотни тысяч беженцев, поэтому о поддержании природных и искусственных экосистем там некому заботиться; (4) если учесть ситуацию в некоторых других регионах, то, похоже, мир возвращается в эпоху религиозных войн Средневековья, когда среда обитания (горы, рельеф местности, водные преграды и т. п.) рассматривались обеими сторонами лишь как военный (геополитический) ресурс; (5) вмешательство в эти и подобные им конфликты третьих сил (США, Европейского Союза, международных организаций) никогда не акцентировало своего внимания на задачах сохранения природного и культурного насле-

дия. Напомню, что в период властвования красных кхмеров в Камбодже или талибов в Афганистане, множество уникальных памятников природы и истории были разрушены или осквернены; (б) наконец, всё большее количество оружия массового поражения (отравляющих и радиоактивных веществ) попадает в руки террористических групп и неопознанных вооружённых формирований.

7. Этапы производства экосоциального знания и его агенты

Эти этапы легко выделяются, если внимательно посмотреть, кто и на каких этапах развития человеческой истории был ведущей силой в формирующемся *экологическом дискурсе* на публичной арене мира. Поначалу его ведущим агентом была интеллигенция, а также инициативные группы и экологические движения. Они вывели на публичную арену Т. Розака и К. Бендита, а в СССР/России – А.В. Яблокова, Г.И. Галазия, С.И. Забелина, С.П. Залыгина, М.Я. Лемешева, Д.С. Лихачева, В.Г. Распутина и многих других. 1960–1980-е гг. были периодом «бури и натиска» зелёного движения по всему миру. Замечу, что глобальность, всеобщность экологической проблемы были признаны международными организациями лишь на саммите ООН 1972 г. в Стокгольме. Но лишь через 10 лет начались практические подвижки. Однако очень скоро эта ведущая роль «зелёных» была перехвачена контр-экологическими движениями. Ещё примерно через 10 лет, экологическая проблематика стала обязательным элементом программ всех политических сил, включая государство. Можно сказать, что этот период экологический дискурс стал преобладающим, хотя каждая политическая сила трактовала отношение «общество–природа» в соответствии со своими геополитическими интересами.

Поэтому не случайно теме экологической модернизации в мировой социологии отведено скромное место, тем более что прошедшее десятилетие со всей очевидностью показало, что экомодернизация – лишь паллиатив, не снимающий основного противоречия между человеком и природой. Наука уже не раз доказывала, что природа может нанести удар по человеческому сообществу в самом неожиданном месте и удар невиданной силы. Причём, этот удар мог быть спровоцирован нашими же безоглядными действиями 20-ти или 50-летней давности в совсем другом месте. Раз слу-

чившись, экологическая катастрофа устанавливает на долгое время *собственный социальный порядок*, подчиняя поведение людей своей «воле»¹. У людей короткая память. У природы и искусственной среды обитания, созданной человеческими руками, – память гораздо более долгая и «безграничная».

Именно неразрешимость этой дилеммы в данных политико-экономических условиях и превращение экологической проблематики во всеобщую ставит важный для нашей темы вопрос: появится ли новый экологический дискурс? Сможет ли выжить экологическое движение как политический актор на современном политическом рынке? Как соотносится собственно экологический дискурс с дискурсом либеральным, консервативным или социалистическим? Чтобы анализировать воздействие идеологии инвайронментализма на публичный дискурс и публичную арену, нужны соответствующие теоретические инструменты. Это – хорошо известные социологам «фрейм-анализ» и менее известный «дискурс-анализ». Их общими ключевыми теоретическими инструментами являются концепции «фреймов» и «символических пакетов». Первые являются инструментами когнитивного, то есть научного, анализа, тогда как вторые являются фреймами, готовыми к употреблению. Как формируется, из чего состоит и как используется «символический пакет» – это одна из важнейших тем эко-социального исследования. Инвайронментализм как идеология всё более становится оружием в политическом дискурсе.

8. Ключевые характеристики производства эко-социального знания

Первой из них является *время*. Чем большим временем располагает учёный для познания своего предмета, тем выше вероятность получения достоверного (валидного) знания. Для *лабораторных условий* это представляется самоочевидным фактом, если предположить, что исследователь следует установленным этическим правилам. Собственно говоря, создание заповедников как

¹ Яницкий О.Н. Экологические катастрофы: структурно-функциональный анализ // Официальный сайт ИС РАН – 2013. – 258 с. – <http://www.isras.ru/publ.html?id=2794>

эталонов нетронутой природы, находящихся в изменяющемся средовом контексте, и является такой лабораторией.

Однако поскольку сегодня природа социализирована, а человек как биологический тип может быть подвержен изменению, вплоть до его генетического уровня, вопрос *времени жизни* той или иной эко-социальной теории становится ключевым. Во-первых, развитие науки и связанного с ней технического прогресса всё время ускоряется. Это означает, что результаты, полученные наукой, реализуются в практике за всё более короткое время и с меньшими затратами ресурсов. Но одновременно они всё быстрее стареют. Во-вторых, существование нескольких научных школ означает, что аналогичный результат может быть получен иным путём за ещё более короткое время. В-третьих, как только научный продукт попадает в природную или социальную среду, он трансформируется ею в зависимости от закономерностей и скорости изменения этой среды. В-четвёртых, попав в ту или иную среду, научный продукт (или технологическое изделие, созданное на его основе) вступает во взаимодействие с другими её компонентами, т.е. инициирует процесс *социально-экологического метаболизма*¹, который может длиться годами и даже столетиями. Поэтому, если время произведенного эко-социального знания в «лабораторных условиях» может быть вычислено хотя бы приблизительно, то в реальных условиях глобального социально-экологического метаболизма время и ритмы изучаемого нами производства не могут быть ограничены какими-либо *пространственно-временными* рамками.

Другая сторона рассматриваемого производства состоит в том, что оно является продуктом *двойного назначения*. Созданные на его основе системы вооружения и защиты, технические системы, лекарства, продукты питания, средства для сельскохозяйственного производства и т.д., могут использоваться как во благо, так и во вред человеку и природе. Поэтому следует различать эко-социальное знание о конкретном объекте (городе, селе, промпредприятии и т.д.) в данный момент времени и эко-социальное знание-

¹ Fisher-Kowalski M., Haberl H. Socioecological Transitions and Global Change. Trajectories of Social Metabolism and Land Use. – Vienna: Klagenfurt University, 2007; Fisher-Kowalski M. Society's Metabolism: On the Childhood and Adolescence of a Rising Conceptual Star // The International Handbook of Environmental Sociology. – Northampton (MA): Edward Elgar, 1997. – P. 119–137.

действие, используемое как инструмент рыночной конкуренции или военно-политической борьбы.

Наконец, различные средства коммуникации между транснациональными корпорациями, государствами местными сообществами и отдельными людьми привели, в конечном счёте, к возникновению ещё одной *техногенной оболочки планеты*, закономерности функционирования, развития которой и воздействия её на человечество и природный мир пока изучены мало. В неё входит всё: от веб-сетей и радиоактивной пыли до ядовитых облаков и космического мусора. Эта оболочка не только мешает нормальному круговороту веществ в биосфере, но и представляет реальную угрозу здоровью человека и существованию живых организмов.

Ещё одна сторона той же проблемы – это нелегальный контроль над коммуникацией миллионов граждан. Оказалось, что фундаментальная ценность демократического устройства мира – неприкосновенность личной жизни – оказалась фикцией. И эта ценность оказалась нарушенной «самой демократической страной мира», США. Человек оказался голым перед всепроникающей машиной слежки. Это – тотальный риск не только для науки, но и для повседневной жизни всего человечества. Как индивид может познавать мир, если каждый его «мыслительный акт» будет контролироваться (блокироваться или перепрограммироваться) Большим Братом?

В последнее десятилетие ученые всего мира, занятые проблематикой деградации биосферы, отмечают, что лабораторное естественнонаучное знание всё более подвергается воздействию ценностей и установок, господствующих в некотором «научном цехе» (школе), а также конфликтов между ними. Сюда же можно отнести так называемый «неожидаемый результат», получение которого первоначально не предполагалось программой некоторого эко-социального исследования. Речь идёт о познании явлений (событий, процессов), *возникающих в ходе самого научного исследования*. Наконец, процесс производства эко-социального знания находится сегодня под сильным воздействием СМИ, то есть в данном случае восприятия и трактовки эко-социальных проблем группами интересов, отражающими взгляд на эту проблему как «сверху» (государство, бизнес и их элиты), так и «снизу» – со стороны самых различных групп гражданского общества.

Наконец, существует «этнос учёного», принципы и правила, которыми должен руководствоваться учёный любой специальности. Однако, в современном обществе учёный-естественник для подтверждения своей гипотезы (теории) всё чаще вынужден прибегать к помощи простых людей (так называемый метод *crowdsourcing*'а). Этот метод качественно отличается от «простого труда» (К. Маркс) тем, что, простые люди должны понимать, что именно они должны искать. Значит, они должны обладать необходимым минимумом знаний об искомом предмете (артефакте) и уметь производить соответствующую селекцию найденных образцов.

**Вместо заключения: есть ли сейчас спрос
на эко-социальное знание?**

Есть, и он растёт. Но вопрос о форме «предоставления» потребителю этого знания сложен и мало изучен. Сам вопрос о том, кто есть его потребитель, остаётся открытым. Сказать, что всё население планеты должно обладать этим знанием, значит, ничего не сказать. Во-первых, теоретическое эко-социальное знание в основном востребовано в процессах обучения студентов лишь малого числа вузов страны. Люди, преподающие эту дисциплину, по большей части не знакомы с практикой охраны среды обитания. Поэтому реальной, практической интерпретации этого знания вузовский и, тем более, школьный, преподаватель сделать не может – он ограничивается «примерами». Во-вторых, в своей массе преподаватели ограничены рамками стандартных вузовских программ летней практики, и потому не способны социологически интерпретировать наблюдаемые студентами феномены природы. В-третьих, разделение интересующего нас производственного процесса на *in vitro* и *in vivo* есть принципиальное препятствие для познания учащимися его последствий.

Специфика эко-социальных процессов состоит в том, что они развиваются очень медленно, особенно учитывая размеры нашей страны и мира в целом. Поэтому их мониторинг весьма дорогостоящ и практически никогда полностью не выполняется. С другой стороны, наступление «эры турбулентности» и ресурсных войн в международных и межнациональных отношениях отвлекает внимание и ресурсы человечества от эко-социальных проблем, они вы-

тесняются геополитическими. С третьей, социальное знание теряет роль регулятора эко-социальной практики. А отсюда и невнимание политиков и населения к приближающимся резким переменам в структуре и функциях биосферы. Вызовы к рассматриваемой отрасли знания замечаются обществом и государством лишь в критических случаях уже состоявшихся природных аномалий и техногенных катастроф. Учёные в своём большинстве видят надвигающуюся катастрофу и говорят о ней, но вследствие ресурсно-ориентированного мышления правящей элиты, их предупреждения остаются втуне. Поэтому мобилизация науки и общественных сил в условиях эко-катастроф играет важнейшую роль в выявлении глобальных и национальных вызовов вообще и, в частности, в отношении производства эко-социального знания. Так, недавние лесные пожары и наводнения дали большой эмпирический материал, на основе которого можно задать систему приоритетных тем для последующего изучения, а также выявить междисциплинарные и межорганизационные связи, позволяющие проследить характер эко-социального метаболизма в ходе катастроф.

Что касается *сути самих вызовов*, то следующие из них представляются мне критически важными: (1) маргинализация науки, то есть лишение её в возможности многостороннего (системного) анализа; (2) маргинализация науки понимается мною также как исключение научного сообщества из элиты, принимающей решения, касающиеся состояния системы «общество–природа»; (3) игнорирование современным сверх рациональным мышлением правящей элиты принципа единства «чувственного и рационального»; (4) ручной метод управления социально-экологическими процессами, нежелание и неумение строить сценарии и прогнозы динамики больших и малых эко-социальных систем; (5) взгляд на природные аномалии как на отдельные, подлежащие локализации «события», а не как на долговременные и не локализуемые процессы; (6) исключение «взгляда снизу», то есть пренебрежение мнением рядовых граждан и местных сообществ; (7) отсутствие стабильных исследовательских коллективов, способных выработать необходимые языки междисциплинарного взаимопонимания и формулировать свои выводы и рекомендации на понятном политикам языке; (8) массовая экологическая неграмотность, отсутствие

базового экологического образования и навыков принятия решений у большинства лидеров групп интересов.

Итак, по моему мнению, решающим моментом для внедрения про-экологической практики является *изменение отношения «человек–биосфера»*. А для анализа их совместной динамики и процессов социально-экологического метаболизма ключевой является концепция *производства экосоциального знания* на основе взаимодействия социальных, естественных и технических наук.

Хайтун С.Д.

к.ф.-м.н., в.н.с. ИИЕТ РАН

АНТРОПОГЕННОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА НА ЗЕМЛЕ И СЦЕНАРИЙ ЕГО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

В этой статье мы постараемся ответить на два вопроса:

1) Почему человечество на Земле грозит самому себе тепловой смертью?

2) Почему для избавления от этой опасности необходимо, как полагает автор, преобразование энергетики в круговорот тепла с массовым использованием вечных двигателей 2-го рода?

Проблема антропогенного потепления климата на Земле

Потребляя энергию, мы ее не уничтожаем, что запрещено законом сохранения энергии, но только превращаем одну ее форму в другую, в конечном же счете, практически вся добываемая нами энергия рано или поздно рассеивается в виде тепла, нагревая среду.

И дело не в том, что энергоустановки и линии электропередачи работают с КПД, меньшим единицы. Энергия, которая доходит до потребителя, также почти вся рассеивается в виде тепла. Такова конечная судьба энергии, расходуемой на отопление помещений, варку стали и пр. Лишь очень малая ее часть идет на увеличение гравитационного потенциала (когда, например, строительные материалы поднимаются на высоту) или фиксируется в форме потенциальной энергии создаваемых структур. Доля нерас-

сеиваемой энергии неизвестна (во всяком случае, автору этих строк), составляя, по-видимому, проценты или доли процента.

Добываемую ежегодно человеком и затем рассеиваемую на Земле в виде тепла энергию будем сравнивать с достигающим за год поверхности Земли солнечным потоком энергии. Если и когда энергопотребление за единицу времени сравняется с потоком солнечной энергии на поверхности Земли (deadline-1), развитые формы жизни на Земле, совершенно определенно, погибнут, биосфере заведомо не справиться с двойным потоком тепла.

Deadline-1, – это, конечно же, реально недостижимый рубеж. К этому времени, если не принимать предупредительных мер, человечества на Земле уже не будет. Реагировать следует с опережением, пока еще есть кому это делать. Согласно одним экспертам, пороговое значение энергопотребления составляет 1% от солнечного потока (deadline-2)¹. Другие – что добываемая за год энергия не должна превышать 0,1% солнечного потока (deadline-3)².

Обратимся к реальным цифрам. Поток солнечного излучения, который проходит за единицу времени через единичную площадку, ориентированную перпендикулярно потоку, на расстоянии Земли от Солнца, называется *солнечной постоянной*. Эта тщательно и многократно измеренная величина составляет 1366 ± 1 Вт/м². Умножая ее на площадь поперечного сечения Земли πR^2 , где R – средний радиус Земли, равный 6371 км, получаем для мощности потока прямого солнечного излучения, приходящего на верхнюю границу земной атмосферы, около 174 млн. ГВт ($1 \text{ ГВт} = 10^9 \text{ Вт}$). 34% этого потока отражается в космическое пространство, 19% поглощается атмосферой и только 47%, т.е. около 82 млн. ГВт, достигает поверхности Земли.

Потоком тепла из недр Земли можно пренебречь, потому что он в сотни раз меньше потока, поступающего сверху.

¹ Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1987. – С. 274–275; Зотин А.И., Зотин А.А. Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции. Термодинамические и экспериментальные основы. – М.: Наука, 1999. – С. 274.

² Горшков В.Г. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей среды // Итоги науки и техники. Сер. Теоретические и общие вопросы географии. – М.: ВИНТИ, 1990. – С. 216.

Теперь об энергопотреблении. По данным Международного энергетического агентства (МЭА), суммарное мировое производство энергии составило в 2003 г. около $500 \cdot 10^{18}$ Дж¹, что соответствует мощности 15 850 ГВт. Это примерно в 5170 раз меньше мощности солнечного потока на поверхности Земли (82 млн. ГВт). Вроде бы, это очень мало. Примем, однако, во внимание, что рост энергопотребления происходит очень быстро, если говорить точнее – экспоненциально удваиваясь каждые $T_{удв}$ лет, причем $T_{удв}$ находится, приближенно говоря, в пределах жизни одного-двух человеческих поколений.

Математически рост мирового ежегодного энергопотребления A в функции времени t описывается соотношением

$$\frac{A}{A_0} = \exp\left[t \frac{\ln 2}{T_{удв}}\right] = \exp\left[t \ln\left(1 + \frac{\alpha}{100}\right)\right] \quad (1),$$

откуда

$$t = \frac{\ln(A/A_0)}{\ln 2} T_{удв} = \frac{\ln(A/A_0)}{\ln\left(1 + \frac{\alpha}{100}\right)} \quad (2).$$

При этом период удвоения

$$T_{удв} = t \frac{\ln 2}{\ln(A/A_0)} = \frac{\ln 2}{\ln\left(1 + \frac{\alpha}{100}\right)} \quad (3)$$

и ежегодный рост в процентах

$$\alpha = 100 \left[\exp\left(\frac{\ln 2}{T_{удв}}\right) - 1 \right] \quad (4)$$

могут иметь разные значения для разных временных периодов.

¹ Попель О.С., Туманов В.Л. Возобновляемые источники энергии: состояние и перспективы развития // Альтернативная энергетика и экология. 2007. – № 2. – С. 137.

Первая оценка. За 1860–1980 гг., т.е. за 120 лет, мировое ежегодное энергопотребление увеличилось с 520,5 до 10 673,4 ГВт¹, т.е. в 20,5 раз, что, как в том несложно убедиться с помощью формул (3–4), соответствует $T_{удв} \approx 27,5$ лет и $\alpha \approx 2,55\%$.

Вторая оценка: «За последние 200 лет (до 1990 г. – С.Х.) производство энергии росло экспоненциально с годовым приростом 3%»².

Подставляя $\alpha = 3$ в (3), находим $T_{удв} \approx 23,4$ года.

Третья оценка. В «Прогнозе мировой энергетики 2004» Международного энергетического агентства (МЭА) констатируется, что за последние 30 лет рост энергопотребления составлял в среднем 2% в год.³ Такому росту, добавим от себя, отвечает $T_{удв} \approx 35,0$ лет.

Четвертая оценка. В том же «Прогнозе мировой энергетики 2004» утверждается, что, согласно Базовому сценарию⁴, в 2002–2030 гг., т.е. за 28 лет, мировое энергопотребление вырастет на 60%, что будет означать ежегодный рост на уровне 1,7%⁵. Подстав-

¹ Алексеев Г.Н. Развитие энергетики и прогресс человечества. – М.: ИИЕТ РАН, 1997. – С. 38.

² Гиндилис Л.М. SETI: Поиск внеземного разума. – М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2004. – С. 468.

³ Прогноз мировой энергетики 2004. Краткий обзор и выводы. Русский перевод / Международное энергетическое агентство. 2004. – www.iea.org; http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2004/russian_sum_04.pdf. – С. 4.

⁴ Прогнозы МЭА содержат два сценария – Базовый и Альтернативный: «Прогноз... подтверждает, что до 2030 г. в отсутствие новых действий правительств спрос на горючее топливо, формирование торговых действий правительств и выбросов парниковых газов будут следовать существующей ныне неустойчивой модели, что и легло в основу нашего Базового сценария. В Альтернативном сценарии продемонстрировано, что политические действия и меры, которые разрабатываются в разных странах мира, в случае их реализации на практике способны значительно сократить темпы роста спроса и выброса» [Прогноз мировой энергетики 2006. Краткий обзор и выводы. Русский перевод / Международное энергетическое агентство. 2006. www.iea.org; http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2006/russian_sum_06.pdf – С. 1].

⁵ Прогноз мировой энергетики 2004. Там же.

ля $A/A_0 = 1,6$ и $t = 28$ в (3–4), убеждаемся, что в этом случае α и на самом деле равно 1,7%, а $T_{удв} \approx 41,3$ года.

Пятая оценка. Согласно Базовому сценарию «Прогноза мировой энергетики 2006» МЭА, в 2004–2030 гг., т.е. за 26 лет, мировой спрос на первичные энергоресурсы, увеличиваясь ежегодно в среднем на 1,6%, вырастет на 53%¹. Подставляя в (3–4) $A/A_0 = 1,53$ и $t = 26$, находим $T_{удв} \approx 42,4$ года.

Шестая оценка. Согласно Альтернативному сценарию «Прогноза мировой энергетики 2006» МЭА, в 2004–2030 гг. мировое энергопотребление увеличится на 37% со средним ежегодным ростом на уровне 1,2% [Прогноз..., 2006. – С. 6]². Находим здесь $T_{удв} \approx 57,2$ лет.

Удвоение за каждый шаг, как мы знаем еще по детской задачке с шахматной доской и пшеничными зёрнами, – очень быстрое, так что пороговые значения антропогенного потока тепла при реальных периодах удвоения энергопотребления будут достигнуты уже во вполне обозримом будущем (см. табл. 1).

Таблица 1

Время наступления необратимых проявлений подступающей «тепловой смерти», когда энергопотребление станет равным потоку солнечного излучения на поверхности Земли (deadline-1), 1% (deadline-2) и 0,1% (deadline-3) от его величины (количество лет, начиная с 2003 г.)

Период удвоения энергопотребления $T_{удв}$, лет	23,4	27,5	35,0	41,3	42,4	57,2
Ежегодный рост энергопотребления α , %	3,0	2,55	2,0	1,7	1,6	1,2
Tdeadline-1, лет	289	339	432	510	523	706
Tdeadline-2, лет	133	156,5	199	235	241	326
Tdeadline-3, лет	55,5	65	83	98	100,5	136

¹ Прогноз мировой энергетики 2006. – С. 1; The World Energy Outlook 2006. Maps Out a Cleaner, Cleverer and More Competitive Energy Future / International Energetic Agency. 2006. – [http://www.iea.org/textbase/press/pressdetail.asp? PRESS_REL_ID=187](http://www.iea.org/textbase/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=187).

² Прогноз мировой энергетики 2006. – С. 6.

При всей приблизительности этих оценок, они приводят к неоспоримому, на мой взгляд, выводу, что в ближайшие 50–150 лет, дабы избежать «тепловой смерти» через 285–430 лет, человечеству придется подвергнуть энергетику радикальной перестройке. Эта перестройка потребует немалых усилий и времени, которого у нас не так уж и много – если начать работу в этом направлении через 50 лет, то можно и опоздать.

Об угрозе «тепловой смерти» на Земле из-за теплового загрязнения среды человеком пишут считанные единицы ученых, которыми, насколько мне известно, предложено только два способа разрешения проблемы.

Сценарий «человек – чума Вселенной»

По мнению А.И. и А.А. Зотиных, разрешение проблемы теплового загрязнения среды человеком может быть достигнуто только посредством выхода человека в Космос¹.

Если считать как, очевидно, полагают Зотины, что проблема теплового загрязнения среды человеком не имеет «мирного» разрешения, то выход человечества в Космос только отсрочит катастрофу на Земле. Возможно (этого Зотины не пишут), Земля при этом будет уничтожена, чтобы подпитать энергией космические корабли, возможно, она взорвана не будет, однако живой мир на ней с частью человечества погибнут. Человечество примется осваивать в Космосе всё новые и новые звездные миры. Используя энергоресурсы всё новых планет, колонисты получают возможность забывать о проблеме теплового загрязнения среды лишь на начальной фазе их освоения. Сферически распространяясь от исходной точки, человечество будет оставлять за собой внутри сферы мертвую зону.

Может быть, именно в этом кроется причина того, что другие космические цивилизации, если они существуют, не выходят на контакт с нашей²: у цивилизаций, живущих в соответствии со стратегией «выжженной земли», нет постоянного адреса, все они – временные гости на своих планетах. Пока «письмо» дойдет до адресата, на планете уже никого не останется. Кроме того, зачем во-

¹ Зотин А.И., Зотин А.А. Там же, с. 272.

² Гиндилис Л.М. 2004.

обще таким цивилизациям встречаться? Области их жизнедеятельности представляют собой тонкостенные сферы, внутри которых всё отработано и мертво, так что их встреча будет подобна встрече гасящих друг друга пожаров в степи. Так не лучше ли им избегать контактов?

Это, конечно, страшный сценарий: человек – чума Вселенной, пожиратель планет. Но разве он не реален, разве не доказывается всей нашей историей?! Разве мы не разрушаем всегда всё и вся вокруг себя, разве не увеличиваем площадь пустынь на Земле?

Моя точка зрения состоит в том, что этот сценарий, к счастью, не имеет под собой почвы, и что проблема теплового загрязнения среды может быть разрешена уже на Земле.

Популярный сценарий: торможение роста потребления энергии и потребления вообще

Другие авторы ограничиваются высказыванием утверждения о необходимости *торможения роста потребления энергии*¹. Эти немногочисленные призывы к снижению темпов роста потребления энергии как средству решения проблемы подступающей «тепловой смерти» накладываются на мощный поток аналогичных призывов, мотивированных глобальным экологическим кризисом, который надвигается по мере исчерпания человеком ресурсов планеты. В многочисленных работах звучат предупреждения о подступающем апокалипсисе, завязанные на антиэволюционные настроения².

¹ Chaisson E. Cosmic Dawn. The Origins of Matter and Life. – New York; London: Norton, 1989. – P. 274; Горшков В.Г. Там же, с. 218; Гиндилис Л.М. Там же, с. 468–469.

² Miller G.T. jr. Energy and Environment: The Four Energy Crises. – Belmont (Calif.): Wadsworth, 1975. – P. 14; Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. – М.: Прогресс, 1978. – С. 349–351; Rifkin J., Howard T. Entropy. A New World View. – New York: Viking Press, 1980. – P. 235; Назаретян А.П. Векторы исторической эволюции // Обществ. науки и современность. – М., 1999. – № 2. – С. 113–114; Фукуяма Ф. Конец истории? // Философия истории. Антология. – М.: Аспект Пресс, 1994. – С. 292; Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации: Взгляд из России. – М.: Инфра-М, 2005. – С. 201–202.

На мой взгляд, современные антиэволюционные настроения представляют собой вполне неадекватную реакцию на очередной эволюционный кризис, каких немало было уже в прошлом землян и каких, будем надеяться, еще немало выпадет в будущем. Если бы прокариоты¹ могли создавать научные концепции, они бы тоже говорили накануне кислородного кризиса, случившегося по их вине около 1,9 млрд. лет назад², о «конце истории», тогда как тогда возникал эукариотный³ мир, породивший, помимо прочего, и наших антиэволюционистов.

По-видимому, сторонники призывов отказаться от социального прогресса, «слиться с природой» и заняться разведением пчел, не совсем понимают, о чем говорят. Прекращение существования индустриальной/постиндустриальной цивилизации означало бы кардинальное изменение всей природы человечества, социальную катастрофу, какой еще свет не видывал: «...для того чтобы человечество не нарушало хрупкого баланса ресурсов и могло избежать глобального кризиса при нынешнем уровне техники и при современных объемах душевого энергопотребления, население планеты должно быть уменьшено раз в десять! А такое, вероятнее всего, – невозможно... Невозможно сократить на порядок и потребление энергии»⁴.

И случится эта катастрофа, если не принять должных мер, не когда-нибудь в отдаленном будущем, а в ближайшие 100–150 лет (см. табл. 1 и связанный с ней текст). Сокращение же в скольконнибудь значимых масштабах темпов энергопотребления невозможно из-за действия законов эволюции.

Торможение потребления энергии грозит человечеству гибелью, потому направлено против вектора эволюции

В последние десятилетия всё более прочные позиции завоевывает универсальный, или глобальный, эволюционизм [Big His-

¹ Прокариоты – безъядерные одноклеточные организмы.

² Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. – М.: КомКнига, 2005. Разд. 4.7.1

³ Эукариоты – ядерные одноклеточные и многоклеточные организмы.

⁴ Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству? – М.: Ульяновский Дом печати, 1999. – С. 47–48.

toru], который рассматривает в едином ключе всё развитие наблюдаемого мира от Большого взрыва до био- и ноосферы на Земле. Этот подход оказывается продуктивным по той простой причине, что, хотя неорганические, органические и социальные явления имеют разную природу, основные законы эволюции для них едины. Сквозное рассмотрение неорганической, органической и социальной стадий эволюции существенно облегчает постижение этих единых эволюционных законов, принимающих на этих стадиях специфическую форму.

В целом эволюционные представления занимают сегодня в науке господствующее положение. При этом, как ни странно, общепринятая точка зрения относительно направления эволюции пока отсутствует. Единое рассмотрение неорганической, органической и социальной эволюции в рамках универсального эволюционизма¹ позволяет выработать более определенный взгляд на вектор эволюции. Этот вектор, безусловно, существует, имея несколько компонент:

1. интенсификация «метаболизмов» разной природы, включая энергообмен и обмен веществ, химические метаболизмы и «метаболизмы» социальные;
2. интенсификация и расширение круговоротов энергии и вещества,
3. возрастание сложности и разнообразия форм,
4. рост связанности «всего со всем» и открытости реальных систем,
5. нарастание степени фрактальности эволюционирующих систем и Вселенной в целом,
6. нарастание степени негауссовости распределений² и т.д.

В контексте настоящей статьи более всего интересны первые две из этих компонент. Органический мир в ходе эволюции перешел от менее интенсивных метаболизмов (брожение) к более интенсивным (фотосинтез, дыхание и фотодыхание) и соответственно

¹ Хайтун С.Д. Там же. Разд. 4.8.

² О негауссовых распределениях и феномене негауссовости социальных явлений см.: Хайтун С.Д. Наукометрия: Состояние и перспективы. – М.: Наука, 1983; Хайтун С.Д. Проблемы количественного анализа науки. – М.: Наука, 1989 / 2-е изд. Количественный анализ социальных явлений: Проблемы и перспективы. – М.: КомКнига, 2005.

к макроэргическим соединениям, играющим центральную роль в работе клеточных органелл, ответственных за снабжение клетки энергией. В эволюционном соревновании раз за разом побеждали органические формы с более интенсивными энергетическими метаболизмами. Скажем, скелетами обзавелись лишь животные, достигшие достаточно высокого уровня энергообмена. Млекопитающие обошли рептилий потому, что насыщенное кислородом (точнее – митохондриями) «красное мясо» первых обеспечивает существенно большую интенсивность энергообмена, нежели «белое мясо» вторых. И т.д. и т.п.

Дабы не получить превратных выводов о векторе эволюции, следует учитывать не только данную конкретную эволюционирующую систему, но и ее окружение. Поселяясь в пещерах, например, организмы регрессируют по сравнению с наземными, зато интенсифицируются метаболизмы всей экосистемы «пещера» по сравнению с тем, что в ней было до ее заселения живыми формами.

Появление человека вызвало дальнейшую интенсификацию метаболизмов. Об интенсификации энергопотребления в ходе социальной эволюции можно судить по табл. 2.

Таблица 2

Потребление и производство энергии в процессе эволюции человечества¹

Уровень цивилизации	Историческое время (годы)	Потребление энергии на одного человека (Ккал/день)
Примитивный человек	-2 000 000	2000
Использование огня	-750 000	5000
Доместикация животных	-6000	12 000
Индустриальная революция	+1800	77 000
США (настоящее время)	+1990	230 000

Наконец, социум создал метаболизмы совсем уже нового типа, которые не могут быть описаны средствами естественных наук. Прежде всего здесь должны быть названы язык и письмо, которые

¹ Зотин А.И., Зотин А.А. Там же, с. 258.

послужили мощным средством интенсификации собственно социальных метаболизмов в режиме *текущего* и *исторического* времени¹.

Вся история человечества, если ее рассматривать как макро-историю, отвлекаясь от судьбы отдельных смертных по своей природе социумов, представляет собой историю интенсификации торговых, экономических, культурных и иных взаимодействий разных элементов и частей социального мира. Созданная человеком ноосфера продолжила начатую органическим миром эволюцию в направлении общей интенсификации биотических и социальных метаболизмов.

Если бы эволюция была «озабочена» просто максимизацией метаболизмов в данный момент времени, не «думая» о будущем, то тогда, например, ей было бы «выгодно», чтобы человечество устроило на Земле ядерную бойню: в этот момент интенсивность взаимодействий была бы чрезвычайно велика. Однако это надолго снизило бы интенсивность метаболизмов в будущем, затормозив эволюцию. Этого не происходит, и не происходит потому, что, судя по всему, эволюция «стремится» интенсифицировать метаболизмы не только в данный текущий момент времени, но и во всем возможно более протяженном будущем. А это может быть обеспечено только в том случае, если в каждый текущий момент времени *максимизация* интенсивности метаболизмов проводится с прицелом на будущее, что предусматривает *минимизацию* «потерь».

Приходим к идее *эволюционного принципа минимакса*, который применительно к потреблению энергии и вещества звучит следующим образом: *в ходе эволюции максимизируется потребление энергии и вещества, ведущее к последующей интенсификации их потребления, и минимизируется потребление энергии и вещества, не ведущее к дальнейшей интенсификации их потребления.*

Требуемая принципом минимакса экономизация метаболизмов диктует их *замыкание друг на друга*, т.е. выхода одних на вход других. Отсюда и происходят *круговороты* энергии и вещества. Их необходимость на Земле усиливается тем обстоятельством, что интенсивность падающего на Землю солнечного излучения на про-

¹ Кликс Ф. Пробуждающееся мышление. История развития человеческого интеллекта. – Киев: Вища школа, 1985. – С. 179–181.

тяжени миллиардов лет «практически оставалась постоянной»¹ Да и общая биомасса на Земле, начиная с некоторого стартового периода, остается более или менее постоянной. Если даже биомасса биосферы и продолжала некоторое время расти, то темпы ее роста были пренебрежимо малы в сравнении с темпами органической эволюции. Из-за ограниченности ресурсов органический мир вообще не мог бы существовать без круговоротов

Эволюционное совершенствование круговоротов означает *глобализацию* взаимодействий/метаболизм, которая, однако, вовсе не является прерогативой биосферы; примерно то же происходит на наших глазах в социальном мире. Оставаясь по сей день несовершенными (необратимыми), биотические круговороты вызвали образование залежей ископаемых продуктов жизнедеятельности организмов. Эти отходы жизнедеятельности биосферы постепенно включаются эволюционно более продвинутым социальным миром в свои круговороты, которые, также будучи пока существенно незамкнутыми, приводят к загрязнению среды отходами жизнедеятельности теперь уже ноосферы.

Подчеркнем, что нарастание в ходе социальной эволюции замкнутости круговоротов энергии и вещества не может сделать их в пределе абсолютно замкнутыми (обратимыми) из-за общей необратимости реальных процессов и эволюции в целом. В частности – из-за образования всё новых структурных «этажей» и выбывания из круговоротов связанных с этими «этажами» всё новых порций энергии и вещества.

Возвращаемся к угрозе «тепловой смерти» из-за теплового загрязнения среды потреблением энергии как таковым и сценарию ее устранения, связанному с торможением роста потребления энергии. Представления об универсальной эволюции и ее векторе позволяют понять, что *этот сценарий грозит человечеству гибелью*.

В самом деле, технологическая («западная») цивилизация и так называемое общество потребления находятся на острие вектора универсальной эволюции, направленного в сторону интенсификации метаболизм, включая потребление энергии и потребление вообще. Законы эволюции, полагаю я, – столь же обязательные к

¹ Камшилов М.М. Факторы эволюции биосферы Земли // Вопросы философии. – М., 1979. – № 3. – С. 130–131.

исполнению законы природы, как и, скажем, законы гравитации. Мы все прекрасно знаем, что будет с нами, прыгни мы с самолета без парашюта. Я уверен в том, что если человечество попытается сколько-нибудь существенно затормозить потребление, то, пойдя поперек законов эволюции, погибнет. Гибель «поперечных» или недостаточно «параллельных» вектору эволюции систем ее законами не только предусмотрена, но и многократно наблюдалась в прошлом.

Авторский сценарий: переход к (термоциклической) энергетике, построенной на круговороте тепла

Предлагаю не испытывать судьбу и – в качестве возможного сценария действий – разработать меры, которые позволили бы предупредить «тепловую смерть», не снижая темпов роста потребления энергии. Идея звучит просто: нельзя ли собирать рассеиваемое нами тепло, чтобы вновь и вновь использовать его энергию?

Собирание рассеянного тепла с последующим его использованием в энергетических установках – не химера. Именно это делают сегодня гео- и гидротермальные энергоустановки. Это делают также тепловые насосы, которые всё более массово используются сегодня во всем мире для отопления зданий и которые собирают тепло, рассеянное в поверхностных слоях Земли или атмосферы. Таковы же экспериментальные океанические установки, работающие за счет разницы температур между глубинными и поверхностными слоями воды (одна такая установка размещена на старом танкере).

Будем для краткости называть энергоустановки, потребляющие рассеянное тепло и тем самым охлаждающие среду, «фабриками холода», а основанную на них энергетику – *термоциклической*. Если удастся создать в достаточном количестве достаточно мощные и достаточно экономичные «фабрики холода» и расставить их повсюду в атмосфере, гидросфере и земной коре, то, снова и снова собирая тепло, которое рассеивается в среде, они будут возвращать в энергооборот почти всю добываемую энергию.

Если все это удастся сделать, то «фабрики холода» не только сообщат энергопотреблению форму круговорота тепла, что снимет угрозу «тепловой смерти», но и предоставят неистощимый источ-

ник энергии (рассеянное тепло), который снимет проблему истощения энергоресурсов. Добыча ископаемых энергоносителей сведется в этом сценарии к минимуму – ею придется компенсировать лишь то небольшое количество энергии (проценты или доли процента), которое в ходе потребления выбывает каждый цикл из теплооборота. Круговорот тепла позволит наращивать потребление энергии человеком за счет его (круговорота) ускорения, не нарушая экологического равновесия со средой, подобно тому, как это на своем уровне делает органический мир, который, сохраняя массу биосферы более или менее постоянной, многократно увеличил за время своей эволюции ежегодное потребление энергии и вещества.

Таков в общих чертах авторский сценарий предотвращения «тепловой смерти»¹ Альтернативный сценарий связан с торможением роста потребления энергии. Оба сценария означают для человечества радикальную перестройку всего образа жизни на протяжении ближайших ста лет, однако первый направлен по вектору эволюции, а второй – против. Я считаю, что второй сценарий губителен, тогда как большинство исследователей, игнорируя вектор эволюции, придерживается именно его.

Но одно дело – полемика ученых и другое – реальная жизнь. Когда дело касается столь важных вещей, человечество не может полагаться на какую-то одну точку зрения. Надо учитывать и вероятность того, что прав автор этих строк, и того, что правы мои оппоненты. Нельзя класть яйца в одну корзину. Разрабатывать следует параллельно оба сценария, чтобы в дальнейшем реализовать какой-то один из них или их комбинацию.

Трудности построения термоциклической энергетики, связанные, прежде всего, с ограничениями, накладываемыми формулой Карно

Возвращаясь к авторскому сценарию, заметим, что у гео- и гидротермальных установок, к сожалению, невелики ресурсы источников энергии; ресурсы океанических установок – в условиях энергетики как круговорота тепла – неисчерпаемы, однако их КПД,

¹ У истоков идеи круговорота тепла в энергетике стояли К.Э. Циолковский и П.К. Ощепков, которые, к сожалению, «отменяли» для этого второе начало термодинамики.

ограниченный сверху КПД Карно, из-за малой разницы реальных температур имеет потолок около 7%, практически не превышая 2–3%. Невысок КПД и тепловых насосов, также лимитируемый КПД Карно. И вообще, поднять этот потолок для тепловых машин с холодильником, каковыми являются все названные установки, согласно традиции, не позволяет второе начало термодинамики.

Согласно каноническому прочтению второго начала, оно делает невозможными тепловые машины без холодильника и благодаря этому имеющие КПД, не ограниченный сверху КПД Карно, т.е. вечные двигатели 2-го рода.

Несостоятельность запрета на вечные двигатели 2-рода «от имени» второго начала термодинамики

Сначала покажем, что утверждение о том, что КПД тепловой машины не может превосходить КПД Карно, опирается на закон возрастания *тепловой* энтропии.

КПД тепловой машины с холодильником определяется выражением

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_0}{Q_1} \quad (5),$$

где Q_1 – тепло, полученное при температуре T_1 рабочим телом за цикл от нагревателя, и Q_0 – тепло, переданное при температуре T_0 рабочим телом за цикл холодильнику. Теорема Карно утверждает, что

$$\eta \leq \frac{T_1 - T_0}{T_1} \quad (6).$$

Подставляя (5) в (6), получаем неравенство

$$\frac{Q_1 - Q_0}{Q_1} \leq \frac{T_1 - T_0}{T_1} \quad (7).$$

Далее имеем нехитрую цепочку неравенств:

$$\frac{Q_0}{Q_1} \geq \frac{T_0}{T_1} \quad (8);$$

$$\frac{Q_0}{T_0} \geq \frac{Q_1}{T_1} \quad (9);$$

$$-\frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_0}{T_0} \geq 0 \quad (10);$$

$$\Delta S_1 + \Delta S_0 \geq 0 \quad (11);$$

$$\Delta S \geq 0 \quad (12).$$

Здесь ΔS_1 – изменение (уменьшение) энтропии данной системы за цикл работы тепловой машины в результате потери тепла нагревателем, ΔS_0 – изменение (возрастание) энтропии в результате поступления тепла в холодильник, ΔS – суммарное изменение энтропии за цикл.

Видим, что в приведенном анализе работы тепловой машины фигурирует исключительно *тепловая* энтропия, изменение которой определяется изменением количества тепла и температурой: $dS = dQ/T$. Исключительно *тепловая* энтропия фигурировала также у Р. Клаузиуса, введшего понятие энтропии, об исключительно *тепловой* энтропии идет речь при анализе работы тепловой машины и у других авторов. Таким образом, обязательность холодильника для тепловой машины в теории Клаузиуса и на самом деле выводится из требования положительности изменения *тепловой* энтропии при ее (*тепловой* машины) работе.

Между тем, за прошедшие полтора века смысл, вкладываемый в этот закон, коренным образом изменился. Сначала была обнаружена действующая на Земле *тенденция* к рассеянию разных форм энергии в виде тепла. Ее связали со специально для того введенным в оборот понятием энтропии, которому сообщили исключительно *тепловое* содержание, т.е. поначалу ввели энтропию как чисто *тепловую* величину. Неправомерно *трансформировав тенденцию в закон*, стали говорить о законе возрастания энтропии, имея при этом в виду закон возрастания *тепловой* энтропии. Затем понятие энтропии стали обобщать – в статистическую энтропию Больцмана и Гиббса и статистическую энтропию как (макро)вероятность состояния (принцип Больцмана. Применительно к расширенному таким образом понятию энтропии закон возрастания энтропии постепенно стал приобретать форму закона возраста-

ния *полной* энтропии, охватывающего явления любой природы во Вселенной:

«...второе начало термодинамики говорит, что в природе для каждой системы тел существует величина, обладающая следующим свойством: *при всех изменениях, которые затрагивают только эту систему*, она или остается постоянной (обратимые процессы), или увеличивается (необратимые процессы). Величина эта... называется энтропией системы (выделено мной. – С.Х.)¹».

«Применение второго основного закона механической теории теплоты, или Принципа Карно–Клаузиуса, как известно, ограничено не только тепловыми процессами; этот закон дает возможность (аналогично первому основному закону) проведения широчайших обобщений, распространяющихся *на все известные нам физические и химические явления* (выделено мной. – С.Х.)²».

«Резюмируя, еще раз повторим общую формулировку закона возрастания энтропии: во всех осуществляющихся в природе замкнутых системах энтропия никогда не убывает – она увеличивается или, в предельном случае, остается постоянной. Соответственно этим двум возможностям *все происходящие с макроскопическими телами процессы* принято делить на необратимые и обратимые. Под первыми подразумеваются процессы, сопровождающиеся возрастанием энтропии всей замкнутой системы; процессы, которые бы являлись их повторениями в обратном порядке, не могут происходить, так как при этом энтропия должна была бы уменьшиться. Обратимыми же называются процессы, при которых энтропия замкнутой системы остается постоянной и которые, следовательно, могут происходить и в обратном направлении (выделено мной. – С.Х.)³».

Если, однако, мы считаем справедливым закон возрастания *полной* энтропии, то закон возрастания *тепловой* энтропии должны признать недействующим, констатируя, *что тепловая энтропия может безвозвратно убывать, лишь бы росла полная энтропия, что снимает запрет на вечные двигатели 2-го рода.*

¹ Планк М. Термодинамика. – М.: Госиздат, 1925. – С. 96.

² Планк М. О принципе возрастания энтропии // Планк М. Избр. тр. – М.: Наука, 1975. – С. 9.

³ Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. – М.: Наука, 1964. – С. 49

Тот факт, что со стороны физики запрет на создание вечных двигателей 2-го рода отсутствует, еще не означает, что создание таких двигателей, которые могли бы быть положены в основание термоциклической энергетики, т.е. достаточно мощных, экономически выгодных и экологически безопасных, и на самом деле возможно. Термоядерный синтез, к примеру, законами физики тоже не запрещен, однако с созданием соответствующей энергетической установки ничего не получается уже более полувека. Так что впереди, полагаю, большая работа с существующими в довольно большом количестве проектами вечных двигателей 2-го рода, остающихся сегодня из-за «принципиального» отношения к ним научного истеблишмента на периферии науки. Если и когда за отбор разумных (перспективных) проектов таких установок возьмутся крупные энергетические компании, подключив серьезные научные силы, то, уверен, результаты не заставят себя долго ждать. И тогда дорога к созданию термоциклической энергетики будет открыта.

II. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ АНТРОПО-ТЕХНОГЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ БИОСФЕРЫ

Ганжа А.Г.

н.с. ИИЕТ РАН, главный редактор журнала «Эволюция»

БАНКИ ЗНАНИЙ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА БИОСФЕРЫ

Практически все наиболее острые проблемы современности сводятся к проблемам *оперативного отбора оригинальной* (неповторяющейся) *информации (знания)* и такого ее структурирования, которое обеспечило бы наиболее быструю и эффективную работу на ее основе. Не являются исключением и проблемы антропо-техногенной деградации биосферы. В их основе лежат проблемы эволюции и коэволюции природы и общества.

1. Обоснование необходимости создания Банка знаний

К нашему времени с экспоненциальным ростом информации [1] («информационный взрыв») даже в инженерных науках, наиболее адаптированных к работе с информацией, «специалист, тратя на ее поиски до 50% своего рабочего времени, не в состоянии ознакомиться более чем с 10–12% публикаций, вышедших за год во всем мире только по его узкой специализации» [2, с. 36; 7, с 240]. Отсюда понятно, что для других отраслей и, особенно, для междисциплинарных научных исследований эти цифры еще меньше.

Это вызвало ситуацию, когда, как отмечает А.Д. Урсул, «95% научной продукции повторяет то, что уже опубликовано», а «в 90%

заявок на изобретение отсутствует новизна» [3, с. 83–84]. Таким образом, от избытка информации человек страдает не меньше, чем от ее недостатка. Иными словами, «возникает противоречие между существующими потоками и массивами хранящейся информации и ограниченными возможностями их восприятия и переработки каждым конкретным человеком» необходимой ему ее части. Выделить из «океана» информации действительно оригинальные знания (факты, идеи, концепции и т.д.) становится все сложнее. Хотя и последних накопилось, пожалуй, уже целое «море». В такой ситуации гораздо легче «сделать открытие заново» («открытие велосипедов»), чем найти «первоисточник». Значительная часть остального опубликованного и сказанного является, в лучшем случае, компиляцией чужих мыслей, а в худшем – массовым плагиатом. Поэтому одна и та же информация может кочевать из книги в книгу, из журнала в журнал, из газеты в газету, с конференции на конференцию, из одной теле- или радиопередачи в другую и т.д.

Другая проблема – в однозначности термина. В более «старых», традиционных науках редко можно понять по-иному утвердившиеся термины (например, «теорема» в математике, «кислота» в химии, «вид» в биологии и т.д.). В более же «молодых» науках, например, в т. н. гуманитарных, напротив, такая однозначность – большая редкость.

Еще хуже этот процесс отражается на междисциплинарном уровне. Но ведь одной из главных задач любой науки является создание продуктов, востребованных в других областях знаний и в практике. Для представления этих продуктов другим специалистам, для широкого обсуждения своих достижений необходимо использовать общепонятный язык. Однако перевод языка специалистов на язык широкого общения – дело тонкое, деликатное. Нередко различное понимание одного и того же термина порождает совершенно ненужные, «беспредметные» споры. Представители разных наук «говорят на разных языках». Отсюда, зачастую, – «потеря связи целого» в науке, сужение кругозора «специалистов» и т.д.

С другой стороны, поиск любой нужной информации чрезвычайно затрудняется «из-за ... проявления феномена секретности в условиях сосуществования конфронтующих социальных систем, то есть имеющиеся экономические, политические и другие социальные барьеры не позволяют информации полностью реали-

зывать свою интегрирующую роль, нарушается целостность научных и социальных коммуникаций» [3, с. 83–84]. Все это зачастую способствует субъективности, тенденциозности в трактовках событий и явлений, подтасовкам фактов, манипулированию общественным мнением, дезинформации и другим негативным последствиям. На этой основе нередко выбираются сомнительные пути для решения тех или иных проблем. Общечеловеческие же интересы можно учесть только на базе анализа и логического обоснования максимально возможного количества информации, полученной из различных альтернативных источников, да и наиболее важные «революционные» идеи и технические решения обычно возникают на стыках различных областей современного знания.

Таким образом, в этих условиях и верная информация, и многие ошибки, фальсификации, плагиат повторяются и множатся, а часть действительно оригинальных идей, напротив, может быть пропущена человечеством и надолго (если не навсегда?) забыта (феномен «информационного тупика»).

Все это чрезвычайно сдерживает прогрессивное развитие общества.

Так практически все наиболее острые проблемы современности сводятся к проблемам *оперативного отбора оригинальной* (неповторяющейся) *информации (знания)* и такого ее структурирования, которое обеспечило бы наиболее быструю и эффективную работу на ее основе. Такие задачи может выполнить, например, созданный на основе РУНЕТ Всеобщий междисциплинарный «Банк знаний» («интеллектуальный центр человечества» по В.И. Вернадскому [1]).

Но как отобрать из всего «океана информации» выше упоминаемые А.Д. Урсулом 5% действительно оригинальных знаний? С помощью простого перебора это – неподъемная задача. Пока, к сожалению, даже Интернет – это величайшее достижение человеческого разума – по большей части используется как «микроскоп, которым забивают гвозди». Произошло это потому, что большинство проблем «бумажной» информации было бездумно переброшено во «всемирную паутину» и успело ее основательно засорить. Однако здесь, среди гор информационного мусора и несистематизированной информации, уже существуют отдельные высококаче-

ственные, но пока еще разнородные системы (концепции, теории, модели, «базы знаний» и т.д.).

2. Методика построения

Для создания «Всеобщего банка знаний», который позволил бы значительно повысить эффективность работы Интернета, эти системы, созданные в разных науках, нужно преобразовать в единую модель на основе некоторых общих универсальных закономерностей, присущих всей материи («неживой», «живой» и социальной). В их основе, прежде всего, будут фиксироваться различные положения общемировоззренческого характера.

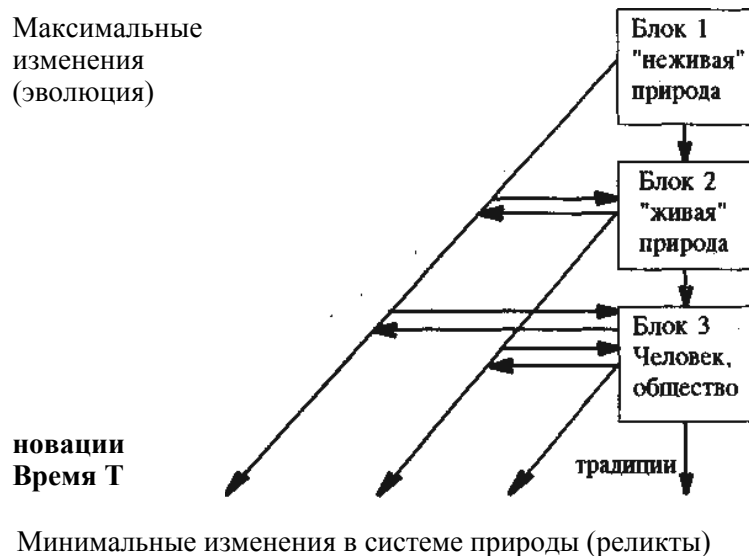


Рисунок 1.
«Стволовая» структура-модель»
(Эволюционная основа Банка знаний).

В текстовом варианте ее можно изложить следующим образом (Пока не будем удаляться в историю космоса. Автору это «не по зубам». Начнем с Земли):

В «неживой» природе задолго до возникновения жизни установилась сравнительно устойчивая система круговорота вещества и энергии с некоторыми периодами колебаний составляющих ее элементов (тектонические, климатические и пр. циклы различной длительности). Жизнь, как продукт эволюции «неживой» материи, развиваясь «внутри» уже существующих космических и земных циклов (например, связанные с прохождением Солнца через соответствующие зоны Космоса во время его прохождения вокруг центра галактики), по мере освоения планеты, постепенно превратилась в силу, сопоставимую с другими силами глобального масштаба. Эта сила внесла в установившуюся систему «неживой» природы множество изменений («возмущений»), нарушила ее равновесие. Однако, в процессе «притирания» друг к другу этих двух систем, постепенно установилась новая, более сложная система – «неживой» и «живой» природой. Аналогичным же образом в эту новую систему позже внедряется человечество.

Эта модель может стать «стволовой» структурообразующей системы исходной «базы знаний» («дерева идей») (высший уровень обобщения). Модели, представляющие системы более частного характера, логически «вытекающие» из «стволовой», должны будут образовывать большие и малые «ветви» «базы знаний», вплоть до любого фактического материала («ветви» «дерева идей») [1].

3. Правила построения исходной концептуальной модели для «банка знаний»

В работе [4, с. 144–169] выявлены многие, по мнению автора, наиболее убедительные для построения таких моделей правила. Например, все суждения логически «вытекают» из исходных положений или последовательно – друг из друга; соответствие модели известным фактам; интерпретируемость (толкование) фактов с помощью данной модели, что предполагает возможность устанавливать связь между понятиями, используемыми в ней и языком наблюдений; принцип Оккама и др.

Список литературы

1. Ганжа А.Г., Тугаринов И.А. Место «всеобщего банка знаний» в концепции ноосферы // Техничко-экономическая динамика России: техника, экономика, промышленная политика. – М.: ИГУ «ГЕОПланета», 2000. – С. 176–188.
2. Тараканов К.В., Коровякова И.Д., Пуркан В.В. Информатика. – М., 1986. – 300 с.
3. Урсул А.Д. Путь в ноосферу. – М.: Луч, 1993. – 375 с.
4. Методологические основы научного познания / Под ред. П.В.Попова. – М.: Высшая школа, 1972.
5. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 352 с.
6. Саночкин В.В. Универсальная причина развития. // Философские исследования. 2001. – № 3. – С. 198–203; Фундаментальная причина развития. – <http://www.synergetic.ru/science/index.php?article=fund>
7. Винер Н. Кибернетика. – М.: Наука, 1983. – 344 с.

Бобылев С.Н.

д.э.н., Заслуженный деятель науки РФ, профессор МГУ
snbobylev@yandex.ru

Соловьева С.В.

к.э.н., в.н.с. МГУ solovyevasv@gmail.com

ИНДИКАТОРЫ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ¹

Обострение глобальных экологических проблем (изменение климата, дефицит водных ресурсов, обезлесение, деградация биоразнообразия и экосистем, аридизация и др.) ставят под угрозу само существование человеческой цивилизации. Человечество пытается найти новые пути развития экономики для решения этих проблем. Еще в конце 1980-х – начале 1990-х гг. в рамках структур ООН родились новые концептуальные подходы к развитию общества и экономики, в частности, две новые теории, оказавшие огромное влияние на обсуждение новых моделей: устойчивое развитие (sustainable development) и развитие человеческого потенциала (human development). К сожалению, хотя эти концепции и стали общепринятыми, прогресс в их практической реализации незначителен. Одной из причин сохранения традиционного типа экономического развития с его слабой чувствительностью к социальным и

¹ Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта №13-02-00112.

экологическим проблемам стало незначительное внимание экономики и ее теории к этим проблемам. Экономический «мейнстрим» явно находится в рамках традиционной парадигмы экономического роста, которая хорошо прослеживается в программах развития подавляющего большинства стран мира, в том числе и России.

Усиление экологических ограничений привело к осознанию и в теории, и на практике необходимости формирования нового типа экономического развития в мире, выработки нового «зеленого» экономического курса. Контуры такого курса предложены в инициативах ООН по переходу к «зеленой» экономике (green economy), программах «зеленого» роста (green growth) стран ОЭСР (2008-2013)¹. Вопросы перехода к «зеленой» экономике стали центральными на конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 2012 г. В международных документах все шире используются термины «зеленая промышленность» (green industry), «зеленые рынки» (green markets), зеленая занятость (green jobs) и другие термины с прилагательным «зеленый». Все чаще говорят о «зеленых инновациях», под которыми подразумеваются новые технологии с минимальным воздействием на окружающую среду (альтернативная энергетика, электротранспорт, биотопливо и т.д.).

По определению, данному в докладах ЮНЕП, «зеленая» экономика определяется как экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее деградации². Важными чертами такой экономики являются:

- Эффективное использование природных ресурсов;
- Сохранение и увеличение природного капитала;
- Уменьшение загрязнения;

¹ См., например, Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН. – Рио-де-Жанейро. 19 июня 2012; Declaration on Green Growth. OECD, 25 June 2009; Green Growth: Overcoming the Crisis and Beyond / OECD. 2009; Sustainable Development and Eco-innovation: Towards a Green Economy. OECD Policy Brief, June 2009; Promotion of Green Industry for Green Growth / UN ESCAP. Background Paper. August 2009; Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности — обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011 и др.

² Навстречу «зеленой экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности / ЮНЕП. 2011.

- Низкие углеродные выбросы;
- Предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия;
- Рост доходов и занятости.

Переход к «зеленой» экономике в разных странах будет происходить по-разному, поскольку он зависит от специфики природного, человеческого и физического капиталов каждой страны, уровня ее развития и социально-экономических приоритетов, экологической культуры общества. В заключительном документе Конференции ООН в Рио-де-Жанейро «Будущее, которое мы хотим» (2012) подчеркивается, что в переходе к «зеленой» экономике каждая страна может выбирать подход в соответствии со своими национальными планами, стратегиями и приоритетами устойчивого развития, здесь не должно быть жесткого набора правил.

Абсолютизация чисто экономических и финансовых показателей, игнорирование в них экологического и социального факторов указывает на необходимость радикальной коррекции традиционной для рыночной системы парадигмы развития и поиска адекватных индикаторов для нового пути. Для многих стран мира, в том числе и России, такой подход чрезвычайно актуален: невозможно обеспечить устойчивое развитие на базе эксплуатации природного капитала, прежде всего невозобновимых энергетических ресурсов.

Переход к устойчивому развитию и «зеленой» экономике делает необходимым включение экологического фактора в систему основных социально-экономических показателей развития. Недоучет экологического фактора при принятии решений во многом связан с отсутствием в традиционных показателях развития стоимостного отражения природного капитала и деградации окружающей среды. Имеющиеся сейчас в этой сфере традиционные макроэкономические показатели (ВВП, ВНД, доход на душу населения и пр.) игнорируют экологическую деградацию. Рост этих показателей в мире сегодня базируется на техногенном природоёмком развитии. Тем самым создается возможность резкого ухудшения экономических показателей в будущем в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Для многих стран мира ориентация на традиционные экономические показатели в ближайшей перспективе может иметь самые

негативные последствия. Несколько утрируя, быстрее всего роста этих показателей (тем самым формально добиться прогресса в социально-экономическом развитии) можно добиться, быстро выкачав из недр нефть, газ, добывая руду и уголь поверхностным способом, вырубив леса, увеличивая нагрузку на землю, используя дешевые «грязные» технологии и пр., что, к сожалению, в определенной степени сейчас и происходит. Многие энергетические программы, увеличение добычи полезных ископаемых и пр. позволяют увеличить ВВП. Однако очевидны и чрезвычайно негативные экологические последствия такого курса.

Необходимость новых подходов к оценке прогресса, связанных с устойчивостью, подчеркивают и два лауреата Нобелевской премии по экономике Дж. Стиглиц и А. Сен в своем Докладе «Об измерении экономического развития и социального прогресса» (2009)¹. В частности, они отмечают, что растет понимание и признание того факта, что ВВП не является идеальным показателем для измерения благосостояния, так как он не охватывает различные социальные процессы, изменения в окружающей среде, некоторые явления, которые принято называть «устойчивостью» развития. Акцент на ВВП создает известное противоречие: от политических лидеров требуют его максимального роста, тогда как граждане также требуют, чтобы большее внимание уделялось вопросам безопасности, уменьшению загрязненности воздуха и воды, уменьшению шума, что может привести к сокращению роста ВВП.

Для мониторинга процесса перехода к устойчивому развитию и «зеленой» экономике в мире и отдельных странах необходимо разработать свою систему индикаторов. Требуется оценить «правильность» направления развития. Одно из важных решений Конференции ООН «Рио+20» – необходимость разработки целей устойчивого развития, охватывающих приоритетные направления, и соответствующих показателей для оценки процесса достижения данных целей². Правительства должны стимулировать процессы такой разработки для своих стран.

¹ Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. J.E.Stiglitz, A.Sen and J-P.Fitoussi. – www.stiglitz-sen-fitoussi.fr

² Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН. Рио-де-Жанейро. 19 июня 2012.

Рассмотрим индикаторы устойчивого развития более подробно. В мире активно идет разработка критериев и показателей устойчивого развития, содержащих нередко весьма сложную систему показателей. Этим занимаются ведущие международные организации: ООН (Цели развития тысячелетия (Millennium Development Goals), Система интегрированных экологических и экономических счетов (Integrated Environmental and Economic Accounting), индекс человеческого развития (Human Development Index)); Всемирный Банк (индекс скорректированных чистых накоплений (Adjusted Net Savings)); ОЭСР (система экологических индикаторов), Европейское сообщество (проекты GARP1, GARP2, TEP1)¹ и др. Принципиальным моментом в этих подходах является попытка учесть ущерб от загрязнения среды и истощения природных ресурсов на макроэкономическом уровне, экологически скорректировать основные экономические показатели развития.

Среди чисто экологических интегральных индикаторов наиболее методологически и статистически продвинутыми являются разработки Всемирного фонда дикой природы (ВВФ)².

Для стран с большим природным капиталом показатели Всемирного Банка и ООН важны тем, что они показывают необходимость компенсации истощения природного капитала за счет роста инвестиций в человеческий и физический капиталы.

Требуется экологическая корректировка показателей экономического развития и прогресса. Нужно повысить «конкурентоспособность» природы в борьбе с техногенными решениями. На конференциях ООН были приняты важные решения, в соответствии с которыми страны-участницы должны совершенствовать националь-

¹ Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. Background Paper N 3 / UN Commission on Sustainable Development. – N.Y., 2001; Integrated Environmental and Economic Accounting an Operational Manual // Studies in Methods. Handbook of National Accounting / UN. – N.Y., 2000; Hamilton K. Genuine Savings as a Sustainable Indicator / The World Bank. – Washington (DC), 2000; Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development / The World Bank. – Washington (DC), 1997; OECD Environmental Indicators. Development, Measurement and Use / OECD. – Paris, 2002; Green Accounting in Europe – Four Case Studies / Ed. by A. Markandya, M. Pavan. – London, 1999.

² World Wide Fund for Nature. Living Planet Report. 2012.

ную статистику для учета экологического и социального факторов, формировать сателлитные системы учета природных ресурсов.

Обобщая имеющийся мировой опыт в области разработки индикаторов устойчивого развития, можно выделить два подхода:

1) построение интегрального, агрегированного индикатора, на основе которого можно судить о степени устойчивости социально-экономического развития. Агрегирование обычно осуществляется на основе трех групп показателей:

- эколого-экономических,
- эколого-социально-экономических,
- собственно экологических.

2) построение системы индикаторов, каждый из которых отражает отдельные аспекты устойчивого развития. Чаще всего в рамках общей системы выделяются следующие подсистемы показателей:

- экономические,
- экологические,
- социальные,
- институциональные.

Наряду с скорректированными с учетом экологического фактора макроэкономическими показателями, для оценки эколого-экономической эффективности макроэкономической политики важным показателем является природоемкость. Практически во всех системах индикаторов международных организаций, отдельных стран различные модификации этого показателя широко представлены. Среди эколого-экономических критериев уменьшение природоемкости экономики в динамике является одним из эффективных критериев устойчивого развития и перехода к «зеленой» экономике. Можно выделить два типа показателей природоемкости:

- удельные затраты природных ресурсов в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции). (Часто этот показатель определяется как собственно показатель природоемкости). Здесь величина природоемкости зависит от эффективности использования природных ресурсов во всей цепи, соединяющей первичные природные ресурсы, продукцию, получаемую на их основе, и непосредственно конечные стадии технологических процессов, связанных с преобразованием природного вещества;

• удельные величины загрязнений в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции). (Здесь также используется термин интенсивность загрязнения). В качестве загрязнений могут быть взяты различные загрязняющие вещества, газы, отходы. Величина этого показателя во многом зависит от уровня «безотходности» технологии, эффективности очистных сооружений и пр.

Сами по себе показатели природоемкости мало что говорят. Главные их достоинства проявляются при их измерении в динамике или при сравнении с другими странами, экономическими структурами, технологиями и пр. В настоящее время экономики развивающихся стран и стран с переходной экономикой чрезвычайно природоемки и требуют значительно большего удельного расхода природных ресурсов (объемов загрязнений) на производство продукции по сравнению с уже имеющимися экономическими структурами других стран и современными технологиями.

Например, сравнения природоемкости российской экономики и развитых стран дают показательные результаты. Так, энергетические затраты (энергоёмкость) на единицу конечной продукции в России больше по сравнению с развитыми странами в 2–4 раза. Конечно, Россия северная страна, и расход энергии должен быть выше, чем в более южных странах. Однако такой разрыв в показателях энергоёмкости нельзя объяснить только географическим местоположением, здесь существенную роль играет технологическое отставание.

Чрезвычайно велик разрыв в показателях природоемкости развитых стран и России и для загрязняющих воздух веществ. Так, удельные выбросы окислов серы, которые приводят к кислотным дождям и деградации больших площадей лесов и земель, в стране в 20 раз выше, чем в Японии и Норвегии, и примерно в 6–7 раз – чем в Германии и Франции. Производимая двуокись углерода, главный парниковый газ, приводящий к глобальному изменению климата, превышает показатели развитых стран на единицу ВВП в 3–4 раза.

Среди интегральных индикаторов, по-видимому, наиболее проработанным в теоретическом плане, имеющим хорошую статистическую базу и возможности расчета на страновом и региональном уровнях, является индекс «скорректированных чистых накопленний» (Adjusted Net Savings) (иногда его называют индексом истинных сбережений), методика расчета которого была предло-

жена английскими учеными (Д. Пирсом и Дж. Аткинсон) и в дальнейшем получившим свою теоретическую и практическую разработку специалистами Всемирного Банка (К. Гамильтон, Д. Диксон и др.). С точки зрения устойчивого развития принципиально важным является коррекция традиционного показателя валовых сбережений – из них вычитается истощение природного капитала (энергетические и минеральные ресурсы, а также сальдо по лесным ресурсам) и ущерб от загрязнения окружающей среды, в том числе здоровью человека (выбросы CO₂ и твердых частиц). Важным преимуществом «скорректированных чистых накоплений» как агрегированного индикатора экологически устойчивого развития является его ежегодный расчет для всех стран мира и публикация в справочниках Всемирного Банка «Индикаторы мирового развития». Этот индикатор уже используется некоторыми странами в качестве официальных показателей на макроуровне.

Например, опубликованные Всемирным Банком на основе методики скорректированных чистых накоплений расчеты для всех стран мира показали значительное расхождение традиционных экономических показателей и экологически скорректированных. Так, если с традиционно-экономических позиций 2006 г. был одним из самых успешных годов для российской экономики – рост ВВП составил 7,4%, то скорректированные чистые накопления были отрицательными (–13,8%) – главным образом за счет истощения энергетических ресурсов¹.

В 2012 г. в рамках проекта Всемирного фонда дикой природы России и РИА Новости с участием авторов был разработан и рассчитан эколого-экономический индекс регионов России, базирующийся на концепции и методике расчета индекса чистых скорректированных накоплений Всемирного Банка². Регионы с большим уровнем истощения природного капитала (прежде всего энергетических ресурсов) имеют невысокий эколого-экономический индекс.

¹ World Development Indicators 2008 / World Bank. – Washington (DC), 2008.

² Бобылев С.Н., Минаков В.С., Соловьева С.В., Третьяков В.В. Эколого-экономический индекс регионов РФ. Методика и показатели расчета / Под ред. Резниченко А.Я., Шварца Е.А., Постновой А.И. – М.: WWF России, РИА Новости, 2012.

Широкое официальное признание в мире получил Индекс человеческого развития (Human Development Index) (ИЧР), интегрирующий показатели долголетия, образования и дохода населения. Он отражает, прежде всего, социальный аспект устойчивого развития. Одна из его компонент, связанная с ожидаемой продолжительностью жизни, тесно связана с экологической ситуацией. По оценкам медиков-экологов вклад загрязненной окружающей среды в смертность населения может достигать до 20%. Экологически обусловленные заболеваемость и смертность актуальны для многих регионов России с неблагоприятным состоянием окружающей среды.

ИЧР рассчитывается ежегодно с 1990 года в рамках Программы развития ООН (UNDP) и включается в мировой Доклад о человеческом развитии (UNDP Human Development Report). Сейчас более 100 стран мира издают подобные доклады с использованием ИЧР.

В табл. 1 представлен рейтинг стран по ИЧР. Компоненты индекса хорошо показывают преимущества и недостатки России в области человеческого развития.

Таблица 1

Индекс человеческого развития в отдельных странах

Рейтинг	Страны	Ожидаемая продолжительность жизни (в годах)	ВВП на душу населения (ППС в долл. США)	Средняя продолжительность обучения (лет)	Ожидаемая продолжительность обучения (в годах)	ИЧР
1	Норвегия	81,1	47557	12,6	17,3	0,943
2	Австралия	81,9	34431	12,0	18,0	0,929
3	Нидерланды	80,7	36402	11,6	16,8	0,910
...50	Румыния	74,0	11046	10,4	14,9	0,781
...61	Малайзия	74,2	13685	9,5	12,6	0,761
...66	РОССИЯ	68,8	14561	9,8	14,1	0,755

Источник: Human Development Report 2011. Sustainability and Equity: A Better Future for All / UNDP. – N.Y., 2011.

Все последние годы ИЧР страны рос, и Россия вошла в число стран с высоким уровнем индекса. Но имея высокие уровни образования и душевого дохода, страна существенно отстает по показателю ожидаемой продолжительности жизни. Это отбрасывает Рос-

сию на 66-ю позицию в рейтинге ООН. В результате страны с более низким уровнем благосостояния и образования (например, Румыния и Малайзия в табл. 1) оказываются выше нашей страны по ИЧР. Главная причина такого негативного тренда – низкий российский показатель ожидаемой продолжительности жизни на фоне роста долголетия в подавляющем большинстве стран.

Довольно активно в мире предпринимаются попытки рассчитать интегральные индикаторы устойчивого развития, базирующиеся прежде всего на экологических параметрах. Здесь следует отметить конструктивный индекс «экологический след» (давление на природу) (ЭС), который рассчитывается и публикуется в глобальном Докладе WWF. «Экологический след» отражает оценку площади биопродуктивных земель на планете и измерения потребностей человечества в этих биопродуктивных землях. «Экологический след» выражается в глобальных гектарах (глобальных гектарах на душу населения) и показывает количество условных гектаров территории, необходимых для обеспечения жизни человека с текущим уровнем потребления и утилизации отходов его жизнедеятельности.

Расчеты ЭС показывают критическую для биосферы «неустойчивость» развития человечества и глобальной экономики – сейчас этот индекс превышает биоемкость планеты более чем на 50%¹. С 1961 г. показатель «экологического следа» устойчиво возрастал и в середине 70-х гг. XX века превысил ассимиляционную способность биосферы. В этот период более чем в 2 раза уменьшился биопотенциал в мире. Сейчас для полного воспроизводства возобновляемых ресурсов, потребляемых человечеством за год, планете требуется полтора года.

«Экологический след» России (4,4 га на человека) существенно меньше, чем в развитых странах, где этот индекс колеблется в среднем от 5 до 8 га на человека. Особенно большое воздействие на биосферу оказывают США (8 га). Другие страны БРИКС оказывают меньшее по сравнению с Россией экологическое воздействие (примерно 1–3 га на человека). Следует также отметить превышение российского индекса над мировым (2,7 га) в 1,6 раза, что связа-

¹ Живая планета 2012. Биоразнообразие, биоемкость и ответственные решения. Международный секретариат WWF. Global Footprint Network. Institute of Zoology. European Space Agency.

но прежде всего со значительным выбросом страной парниковых газов.

О роли страны как экологического донора мира свидетельствует вклад России в ассимиляционный потенциал биосферы. Биопотенциал страны составляет 6,6 глобальных га на душу населения, что в 3,7 раза превышает среднемировой уровень – 1,78 га. Превышение биопотенциала России по сравнению с мировым уровнем особенно значительно по лесным массивам (4,22 против 0,76 глобальных га на душу населения).

В рамках второго подхода, который базируется на построении системы индикаторов, каждый из которых отражает отдельные аспекты устойчивого развития, следует отметить систему Цели развития тысячелетия ООН (ЦРТ) (2000). Она хорошо методически проработана и относительно проста в практическом использовании. В этой системе, адаптированной к России, Цель 7 призвана обеспечить экологическую устойчивость нашей планеты и отдельных стран¹. Эта цель, ее задачи и показатели отражают необходимость решения двух главных проблем для обеспечения экологической устойчивости:

- снизить воздействие человека на окружающую среду и исчерпание им природных ресурсов;
- улучшить экологические условия для развития человека, уменьшить экологические угрозы для его безопасности, здоровья и проживания.

Как уже отмечалось, следует отметить важность решения второй проблемы, связанной с экологическими условиями для человека, его здоровья. Данная проблема часто выпадает при рассмотрении вопросов устойчивого развития, которые концентрируются только на охране окружающей среды и использовании природных ресурсов. Для России рост загрязнений за счет токсичных отходов и достаточно высокое загрязнение воды и воздуха по сравнению с мировыми стандартами представляет опасность для здоровья населения. Критической национальной проблемой стала низкая продолжительность жизни населения, особенно у мужчин.

¹ Подробно эта Цель и ее индикаторы адаптированы к России и рассмотрены автором в главе «Обеспечение экологической устойчивости» в «Докладе о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2010 год» / Под общей ред. С.Н. Бобылева. – М.: ПРООН, 2010.

Особенно актуальна эта проблема в регионах старого промышленного освоения.

Для России обеспечение экологической устойчивости предполагает решение трех задач (задачи 1, 2 и 3 из ЦРТ):

- Включить принципы устойчивого развития в страновые стратегии и программы и предотвращать потери природных ресурсов;
- Обеспечить население чистой питьевой водой;
- Обеспечить улучшение качества жилищных условий населения.

Последние две задачи связаны с развитием человеческого потенциала и обеспечением его здоровья.

В качестве показателей прогресса предлагается восемь индикаторов: 1. Процент территории с лесным покровом; 2. Процент охраняемой территории для поддержания биоразнообразия наземной среды; 3. Энергоемкость; 4. Выбросы двуокиси углерода (тонн); 5. Численность населения, проживающего в особо загрязненных городах; 6. Доля жилищного фонда, обеспеченного водопроводом (город, село); 7. Доля городского и сельского населения, имеющего доступ к канализации; 8. Доля ветхого и аварийного жилищного фонда.

В целом в России процесс разработки индикаторов устойчивости и «зеленой» экономики развивается, хотя темпы и масштабы этого процесса еще явно недостаточны. Тем не менее, можно выделить целый ряд российских проектов на федеральном и региональном уровнях, посвященных собственно индикаторам устойчивого развития. Интересный конструктивный опыт по разработке индикаторов устойчивого развития в 2002–2013 гг. накоплен в проектах, в которых участвовали авторы, в регионах страны: Томской, Воронежской, Кемеровской и Самарской областях, Республике Чувашия, г. Москве.

Коробова Н.Л.

к.э.н., в.н.с. Института экономики природопользования
и экологической политики НИУ ВШЭ nkorobova@hse.ru

Терентьев А.А.

гл.н.с. Института экономики природопользования и экологической
политики НИУ ВШЭ aterentiev@hse.ru

**ВОДНЫЙ И УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД
КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ЗЕЛеноЙ
ЭКОНОМИКИ**

Понятие «устойчивое развитие», впервые сформулированное в 1987 г. в Отчете ООН «Наше общее будущее», означает такое развитие, при котором потребление ресурсов на нужды настоящего не ухудшает возможностей будущих поколений. В качестве инструмента перспективного международного развития концепция устойчивого развития была заявлена на Саммите Земли в 1992 г. в Рио-де-Жанейро и нашла отражение в качестве ключевого элемента Повестки дня XXI века.

На корпоративном уровне это понятие трансформировалось в понятие «зеленой экономики», которое включает следующие шесть направлений/секторов:

- Использование возобновляемых источников энергии;
- Зеленые здания (прежде всего с точки зрения энергоэффективности и экономии воды);
- Чистый транспорт (оптимизация движения и использование альтернативного топлива);

- Управление водными ресурсами (экономия и их повторное использование);
- Управление отходами (повторное использование, переработка и снижение объемов);
- Управление земельными ресурсами (охрана земель и лесов).

В последние пять-семь лет в связи с вступлением в силу Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН по изменению климата в 2005 г. и необходимостью выполнять взятые на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов (страны Приложения 1) актуальным стало проведение политики по постепенному снижению выбросов парниковых газов (ПГ) и постановка целей для достижения углеродной нейтральности (нулевого углеродного баланса) компаний к определенному году.

Если посмотреть на приоритеты крупных международных компаний в области охраны окружающей среды, то на первом месте – энергоэффективность и сокращение выбросов парниковых газов (ПГ), на втором – сокращение потребления воды, на третьем – минимизация генерации отходов и их полная переработка. В данной статье рассматриваются первые два аспекта вклада компаний в устойчивое развитие и зеленую экономику.

Вслед за понятием экологического следа международным экологическим сообществом были детализированы понятия следа по отдельным компонентам окружающей среды, в частности углеродный и водный след. Под углеродным следом понимают все эмиссии парниковых газов, выбрасываемые субъектом учета, предприятием, компанией или территориальной единицей (городом, регионом, страной). Различают прямой след от непосредственного потребления ископаемых видов топлива и косвенный – от потребления товаров и услуг, топливо на производство которых было произведено и потреблено вне организации или территории. Для структуризации и формализации процесса были разработаны международные и национальные стандарты, запущены разные международные инициативы по углеродной отчетности, некоторые из которых представлены ниже.

Значительных успехов в достижении углеродной нейтральности добилась Великобритания. Ее стандарты PAS 2050¹ и PAS 2060² могли бы быть адаптированы и с успехом применяться в России.

PAS (дословный перевод с английского – публично доступные спецификации (ПДС) – это консультативный документ, который может разработать любая британская компания и оформить в формате британского института стандартов, а затем, соблюдая формальную процедуру этого института зарегистрировать его как добровольный стандарт, применение которого означает, что организация в какой-то конкретной области идет дальше чем британские стандарты или стандарты ЕЭС. В соответствии с PAS 2050: «Оценка выбросов углерода в течение жизненного цикла продукции и услуг» для расчета углеродного следа необходимо определить границы оценки (продукт, услуга), собрать данные и оценить их достоверность, сделать расчет по формулам и определить наиболее углеродоемкие части процесса производства и распределения продукта или оказания услуг.

PAS 2060: «Спецификации для демонстрации углеродной нейтральности» является логическим продолжением PAS 2050. Этот стандарт описывает набор мер для частных и публичных организаций, органов власти различного уровня и даже физических лиц по достижению углеродной нейтральности продукции, услуг, деятельности фирм, проведения мероприятий и для зданий (т.е. расширился круг объектов, для которых рассчитывается углеродный след). Для этого необходимо оценить углеродный след организации как в отношении прямого потребления топливно-энергетических ресурсов, так и их косвенного потребления в виде услуг по электроснабжению, водоснабжению, отоплению, использование транспорта в командировках и поездках на работу и т.д. Рассчитанный след сформирует кредит углеродного баланса компании. Затем необходимо разработать план управления углеродными выбросами, где на основании наибольших источников выбросов углерода, выявленных при расчете следа, предпринять собственные меры по снижению выбросов двуокиси углерода. Ос-

¹ Guide to PAS 2050 How to assess the carbon footprint of goods and services. Carbon Trust, DEFRA, BSI, 2010. – <http://www.cofret-project.eu/downloads/pdf/PAS2050-Guide.pdf>

² <http://www.bsigroup.com/PAS2060>

тавшие выбросы, которые невозможно сократить с технической точки зрения (или слишком дорого), должны быть компенсированы покупкой единиц сокращения выбросов ПГ, полученных в результате реализации проектов во всем мире, или осуществлением мероприятий по поглощению углерода, например, посадки деревьев. Таким образом, этот стандарт помимо определения наиболее углеродоемких мест предлагает мероприятия по снижению выбросов двуокиси углерода, а также комплекс мер по достижению углеродной нейтральности за счет внешних источников. В настоящее время PAS 2050 используют в самом начале в качестве методологической базы и для первичной сертификации, чтобы показать, что расчет углеродного следа ведется правильно, но если организация сразу ставит задачу постепенного достижения углеродной нейтральности, то с самого начала применяется стандарт PAS 2060.

Применение вышеуказанных стандартов является добровольным, тем не менее, число сертифицированных компаний и продуктов неуклонно растет, поскольку бизнес видит явные финансовые и нефинансовые выгоды от достижения и публичной демонстрации углеродной нейтральности, а именно:

- Снижение потребления энергии, а, следовательно, экономия эксплуатационных затрат,
- Подтверждение экологического имиджа в особенности при переходе на возобновляемые источники энергии и проведении посадки деревьев;
- Выполнение требований климатического законодательства страны и ЕЭС;
- Участие в зеленых госзакупках страны и ЕЭС (этот процесс все более расширяется и распространяется на новые виды продукции и услуг, выигрывает тот поставщик, который оказывает наименьшее воздействие на изменение климата);
- Многие покупатели хотели бы выбирать при прочих равных условиях продукт с меньшими выбросами двуокиси углерода, и хотят иметь информацию об углеродном следе продукта/услуги;
- При покупке углеродно нейтрального предприятия минимизируются экологические риски.

Проект по раскрытию углеродной информации (Carbon Disclosure Project – CDP)¹ – это неправительственная некоммерческая организация, созданная в Великобритании для осуществления сбора, обработки и анализа данных по парниковым газам. Она обрабатывает информацию около 2000 крупнейших корпораций мира, на которые приходится около 30% всех антропогенных выбросов парниковых газов. Эта информация очень важна для иностранных инвесторов, которые хотят вкладывать средства только в такие проекты/компании за рубежом, у которых незначительный экологический и углеродный след. Отчетность предоставляется в соответствии с ISO 14064 (2006), который является составной частью группы стандартов 14000 по экологическому менеджменту, и состоит из трех частей, описывающих принципы, методы и требования к проведению инвентаризации ПГ на предприятии, определению эффекта проекта, ведения мониторинга и выбора внешнего аудитора. Этот стандарт в его русскоязычной версии в полной мере одобрен в качестве национального стандарта РФ – ГОСТ Р ИСО 14064-2007, т.е. у российских предприятий нет формальных проблем в предоставлении отчетности по этой инициативе.

Глобальная инициатива по отчетности (GRI) – некоммерческая организация, продвигающая концепцию экономической устойчивости во всем мире. Она разработала и внедрила добровольный стандарт по экологическому следу, эколого-социальной и корпоративной социально ответственной отчетности (CSR). Организация прилагает максимальные усилия, чтобы отчетность по устойчивому развитию стала такой же повседневной как бухгалтерская отчетность. Ее руководство по подготовке отчета по устойчивому развитию (ОУР) применяют более 3000 фирм в 60 странах мира. ОУР представляет собой нефинансовую отчетность, которая оценивает экономическую деятельность организации в разрезе охраны окружающей среды и социальной ответственности, а также оценивает эффективность управления в целом с точки зрения будущих поколений.

ISO 26000²: «Руководство по социальной ответственности» описывает принципы, лежащие в основе социальной ответственности.

¹ <https://www.cdp.net/en-US/Pages/HomePage.aspx>

² <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso26000.htm>

сти, основные темы и проблемы, касающиеся социальной ответственности компаний, а также методы и подходы к интеграции социальной ответственного поведения в стратегии, системы, практики и процессы организации. Его разработка и внедрение стали логическим продолжением работ, проводимых GRI, и углубили и конкретизировали ОУР. Раздел 6.5 Отчета по корпоративной социальной ответственности посвящен вопросам охраны окружающей среды, где ключевой проблемой является негативное воздействие на изменение климата и его предотвращение. Построение углеродных балансов и достижение углеродной нейтральности является ключевым моментом социально ответственной экологической стратегии предприятия. Таким образом, если российская компания примет решение сертифицироваться по этому стандарту, ей необходимо будет рассчитывать углеродный след и разрабатывать и внедрять план по его снижению.

Ситуация в России в отношении углеродной отчетности и постановки и достижения целей по сокращению выбросов ПГ выглядит следующим образом:

- Некоторые российские компании (Газпром, Архангельский ЦБК) провели инвентаризацию парниковых газов и ведут ежегодную отчетность по выбросам, (но их очень мало). Ряд предприятий провел разовую инвентаризацию в рамках зарубежных проектов, и на этом деятельность в данном направлении закончилась;

- 5-6 компаний предоставляют ежегодные отчеты в рамках проекта по раскрытию углеродной информации, хотя приглашения к участию были разосланы 50 компаниям топ листа РТС;

- На саммите в Копенгагене в 2009 г. Россия официально объявила о снижении выбросов ПГ на 10–15% к 2020 г., но только пять лет спустя в апреле 2014 г. распоряжением Правительства России № 504-р был одобрен План мероприятий по обеспечению к 2020 году сокращения объема выбросов парниковых газов до уровня не более 75 процентов объема указанных выбросов в 1990 году¹. Ключевым моментом плана является формирование системы учета выбросов парниковых газов с определением субъектов обязательной и добровольной отчетности. Это является важным шагом на

¹ Цель, поставленная в Указе Президента Российской Федерации от 30 сентября 2013 г. № 752.

пути определения углеродного следа на регулярной ежегодной основе, а в дальнейшем – по достижению углеродной нейтральности.

Стимулирующими факторами внедрения добровольной углеродной отчетности в российских компаниях являются необходимость демонстрации зеленого имиджа при расширении деятельности за пределы национальных границ в силу глобализации экономических процессов и включения российского бизнеса в производство и поставку транснациональных товаров и услуг (авиация, морской транспорт), а также вовлеченность в международные инвестиционные и финансовые потоки. Семь российских авиакомпаний, охваченных с 2012 г. Европейской системой торговли выбросами (ЕСТВ) ПГ, внедряют отчетность в соответствии с требованиями системы. Вскоре планируется расширить ЕСТВ, распространив его на морской транспорт, что, несомненно, коснется и российского морского флота.

Международные финансовые организации (МФО) при предоставлении заемного финансирования на осуществление российских инвестиционных проектов требуют обязательного включения мер по энергоэффективности и расчета сокращения выбросов ПГ в результате реализации проекта. В процессе принятия решения о предоставлении кредита, а также перед первичным публичным размещением акций на международных фондовых биржах проводится оценка надежности заемщика/эмитента, которая включает экологическую составляющую с углеродной компонентой с целью минимизации экологических рисков.

Наиболее быстрым путем по внедрению добровольной углеродной отчетности может стать подключение к проекту по раскрытию углеродной информации для РТС-50 и компаний, планирующих первичное размещение или уже осуществившее его. В этой инициативе используется формат отчетности ISO 14064¹, который как было сказано выше, принят в России.

Параллельно целесообразно продвижение подготовки отчетов об устойчивой социальной ответственности в соответствии с GRI и ISO 26000. Многие компании-экспортеры, а также дочерние компании транснациональных корпораций, функционирующие на территории России, регулярно готовят корпоративную социальную

¹ <http://tehnorma.ru/normativbase/57/57895/index.htm>

отчетность, но в ее разделе об охране окружающей среды освещение климатической проблемы отсутствует. В Минэкономразвития России в 2012 г. была создана рабочая группа по разработке Концепции и методических указаний по подготовке крупнейшими государственными компаниями нефинансовой отчетности. Проекты документов были подготовлены, но процесс застопорился из-за многочисленных бюрократических согласований.

В долгосрочной перспективе PAS 2050 и PAS 2060 должны быть адаптированы к российским условиям, переведены на русский язык и одобрены в качестве национальных стандартов по углеродному следу и нейтральности. Вначале можно использовать факторы эмиссии, разработанные для Великобритании, а затем российские факторы эмиссии для электричества, тепла, различных транспортных средств должны быть разработаны и доступны для всеобщего использования. Аналогичные таблицы факторов необходимы при расширении охвата обязательной отчетностью, что будет являться своего рода связующим звеном между добровольной и обязательной отчетностью.

Следующим направлением является включение углеродной компоненты (в качестве самостоятельного раздела или подраздела в разделе обеспечения энергетической эффективности) в существующий российский стандарт по зеленому строительству. Это можно было бы сделать, опираясь на подход английского стандарта BREEAM и используя таблицы факторов эмиссии, предложенные к разработке выше. Вначале необходимо приблизить российские стандарты к международным, вводя количественные требования при достижении конкретных критериев, и использовать этот стандарт при сертификации коммерческих зданий для удовлетворения спроса международных компаний в зеленых офисах.

Государство может воздействовать на распространение добровольной углеродной отчетности и низкоуглеродного устойчивого развития посредством введения экологических требований к госзакупкам продукции и услуг. В настоящий момент наблюдается введение требований подтверждения энергоэффективности используемого оборудования не ниже определенного класса при осуществлении муниципальных закупок, требования к лампочкам и т.д. И хотя этот процесс идет очень медленно (перечень такого оборудования состоит из нескольких позиций, кроме того создает-

ся перечень оборудования для предоставления инвестиционного налогового кредита в соответствии с ФЗ-261). Кратчайшим путем было бы изучение современного законодательства по госзакупкам и внесение в него требования по использованию низкоуглеродных технологий, продукции и услуг. В долгосрочной перспективе таблицы с техническими спецификациями оборудования и продукции должны быть разработаны, постоянно обновляться и дополняться в соответствии с последними научно-техническими достижениями и должны находиться в свободном доступе на сайтах соответствующих министерств, городских и региональных администраций. Эта инициатива способствовала бы распространению добровольной углеродной сертификации и внедрению низкоуглеродных технологий и продуктов.

Нельзя не признать, что на современном этапе социально-экономического развития такая глобальная проблема, как растущий дефицит водных ресурсов, в первую очередь – качественной питьевой воды, является одной из наиболее острых и актуальных. Вопросы обеспеченности водными ресурсами вызывают постоянный интерес и озабоченность мирового сообщества.

В отличие от «углеродного следа» под «водным следом» отдельного человека, предприятия, отрасли производства или целой страны принято понимать общий объем пресной воды, используемый для производства товаров и услуг, потребляемых отдельным жителем, сообществом или предприятием в процессе производства. Водопользование измеряется объемом потребленной и/или загрязненной воды за единицу времени. Водный след может быть рассчитан для любой четко определенной группы потребителей (например, отдельного жителя, семьи, поселка или города, страны и т.д.) или для производителя (частного или государственного предприятия, сектора экономики). Таким образом, водный след является географически четким показателем, свидетельствующим не только об объемах использования водных ресурсов и загрязнения воды, но и об их пространственной составляющей.

В 1990-е годы в мире появилась концепция «экологического следа». При помощи этого показателя численно определяется общая продуктивная площадь, необходимая для поддержания жизни населения, то есть для производства товаров и услуг, потребляемых населением определенной страны или региона. В отличие от «эко-

логического следа» «водный след» определяется количеством воды, необходимой для производства тех же товаров и услуг для поддержания жизни.

Концепция водного следа тесно связана с концепцией «виртуальной воды», появившейся также в 1990-е годы и предложенной профессором Королевского колледжа Лондонского университета Джоном Алланом¹. Под «виртуальной водой» подразумевается объем воды, необходимый для производства определенного товара или предоставления услуги. Концепция была призвана обеспечить изучение импорта виртуальной воды (в противоположность реальной воде) как частичное решение проблемы водного дефицита.

Идея рассматривать водопользование наряду с цепочками поставок привлекла интерес после того, как концепция «водного следа» была предложена в 2002 году специалистом Международного института образования в области водных ресурсов ЮНЕСКО профессором Эриеном Хойкстра в качестве альтернативы традиционным взглядам. Водный след является показателем использования пресной воды, учитывающим не только прямое использование водных ресурсов потребителями или производителями, но и их косвенное использование. Авторы концепции «водного следа» Эриен Хойкстра и его коллега Месфин Мекконен из Университета Твенте, Нидерланды, провели подсчеты глобального потребления воды – «водный след» отдельных стран, потребителей и различных секторов экономики. Результаты этих подсчетов были опубликованы ими в журнале *Proceedings of the National Academy of Sciences*².

Таким образом, «водный след» можно рассматривать в качестве всестороннего показателя использования водных ресурсов наряду с традиционным понятием водопользования. Под водным следом определенного продукта понимается объем пресной воды, использованный для его производства, измеряемый на всем протяжении цепочки поставок. Он является многомерным показателем, определяющим объемы водопотребления по источникам и объемы

¹ Allan J.A. Virtual water: A Strategic Resource Global Solutions to Regional Deficits // *Groundwater*. 1998. – Vol. 36, N 4. – P. 545–546.

² Hoekstra A.Y., Mekonnen M.M. Reply to Ridoutt and Huang: From water footprint assessment to policy // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2012. – Vol. 109.

загрязнения по его типу. Все компоненты общего водного следа могут быть конкретизированы во времени и в пространстве.

Для более четкого определения типов водного следа созданной в начале 2000-х годов международной неправительственной организацией «Сеть водного следа» (Water Footprint Network) было предложено ввести несколько его градаций. Голубой тип водного следа относится к потреблению поверхностных и подземных вод, а также к цепочке поставок определенного продукта. Зеленый тип водного следа относится к потреблению таких водных ресурсов как дождевая вода до ее стока в другие водные объекты. Серый водный след – объем загрязненных вод, определяющийся как объем пресной воды, необходимый для ассимиляции сброшенных загрязняющих веществ в условиях естественных концентраций и существующих стандартов качества окружающей среды.

В качестве показателя водопользования водный след отличается от классического определения забора воды в трех аспектах:

1. Сюда не относится «голубой» тип использования воды, поскольку эти водные ресурсы возвращаются туда, откуда они были извлечены.

2. Он не ограничивается только голубым типом, но включает зеленый и серый типы.

3. Он не ограничивается лишь прямым использованием водных ресурсов, но включает и не прямое использование воды.

Благодаря совместным усилиям экологических организаций, компаний, научно-исследовательских учреждений и организаций системы ООН в феврале 2011 года «Сеть водного следа» инициировала введение Глобального стандарта водного следа (Global Water Footprint Standard)¹. Международная организация по стандартизации (ISO) провела работу над тем, чтобы стандартизировать и включить водный след в перечень международных стандартов. Этот стандарт связан с Глобальным стандартом «водного следа» для его использования в различных оценках для продуктов, компаний, стран или речных бассейнов.

С учетом растущего интереса со стороны бизнеса и правительств различных стран к области использования данных о вод-

¹ The Water Footprint Assessment Manual, Setting the Global Standard / Water Footprint Network. 2011.

ном следе при помощи соответствующих счетов в качестве основы для формулирования и принятия устойчивых и обоснованных стратегий в сфере управления водными ресурсами важнейшим условием является наличие общего стандарта определений и методов его расчетов.

По сути, глобальный стандарт водного следа является научно обоснованной методологией, позволяющей проводить сравнения водных следов. Эта методология получила широкую международную поддержку крупных компаний, лиц принимающих политические решения, неправительственного сектора и научных кругов во многих странах мира в качестве важного шага на пути решения растущих глобальных проблем в области водных ресурсов.

Важной особенностью водного следа является то, что он может служить эффективным инструментом только в том случае, если используется в качестве четкого стандарта, а не как своего рода метафора. Концепция водного следа тесно связана с концепцией «зеленого роста» и зеленой экономики, которые являются составными элементами устойчивого развития.

В связи с «водным следом» были выделены группы рисков для предприятий промышленности и компаний. В частности было признано, что смягчение «водного следа» предприятия или компании является способом снижения риска по его типам:

– физический риск: предприятия и фирмы могут сталкиваться с растущим риском недостатка водных ресурсов в рамках своих цепочек снабжения или в процессе производства;

– репутационный риск: корпоративному имиджу компании может быть нанесен ущерб в тех случаях, когда формируется общественное мнение о том, что эта компания неправильно решает вопросы, связанные с рациональным использованием водных ресурсов;

– регулятивный риск: может возникнуть в тех случаях, когда возрастает вмешательство органов государственной власти и усиливается степень регулирования в сфере водных ресурсов;

– финансовый риск: вышеупомянутые типы рисков могут приводить к повышению затрат и снижению прибыли предприятия.

Для тех компаний и предприятий, которые активно и самостоятельно реагируют на вызовы и проблемы, связанные с недостаточностью водных ресурсов, указанные риски могут трансформи-

роваться в новые возможности. Передовые предприятия и фирмы, формулирующие конкретные и измеримые цели и задачи, связанные со снижением их водного следа, а также уделяющие особое внимание вопросам экономии водных ресурсов и борьбе с их загрязнением и способные продемонстрировать реальные улучшения показателей своей деятельности, могут превратить существующие риски в конкурентные преимущества. По сути, речь должна идти о настоятельной необходимости разработки и реализации водной политики компании или предприятия.

Важным элементом работы предприятий и отраслей может стать и развитие корпоративной социальной ответственности. Сокращение водного следа должно стать важным элементом экологической стратегии бизнеса, как это уже стало нормой в сфере сокращения углеродного следа. Решение проблем, связанных с недостаточностью водных ресурсов и их загрязнением должно стать составной частью корпоративной социальной ответственности бизнеса.

Учитывая тот факт, что далеко не все товары производятся и используются в одной стране, а часто являются предметом международной торговли, следует иметь в виду, что общий водный след страны состоит из двух компонентов: первый компонент – это **внутренний водный след** – объем воды, подразумевающий использование внутренних водных ресурсов страны для производства товаров и услуг, производимых и потребляемых в ней. **Внешний водный след**, по сути, является результатом потребления товаров, поступивших в страну в качестве импорта, когда потребление водных ресурсов на производство товара происходит в стране-экспортере, и их источники расположены за пределами импортирующей товар страны.

За последние десятилетия резко выросло водопотребление для производства продовольствия и энергии в связи с ростом населения и его благосостояния. Крупнейшим водопользователем является сельское хозяйство. В отличие от сельского хозяйства основным преимуществом использования воды в промышленности и домашних хозяйствах является возможность ее многократного использования. В этой связи эффективность использования воды в промышленности можно оценить как гораздо более высокую. Многократное повторное использование воды в промышленном произ-

водстве и для бытовых целей может существенно сократить величину суммарного водного следа отрасли и даже страны в целом¹.

Средний показатель «водного следа» одного среднестатистического жителя Земли составляет в настоящее время около 1200–1300 м³ воды в год. Россия относится к числу стран с самыми высокими показателями водного следа. Для нашей страны этот показатель превышает 2000 м³ воды в год на одного жителя. Причем на долю внутреннего водного следа России приходится почти 85% общего водного следа страны.

Учитывая существенную неравномерность географического распределения пресной воды в мире, следует отметить, что Россия занимает второе место по обеспеченности водными ресурсами после Бразилии. На ее долю приходится около 10% всех ресурсов пресной воды. В Российской Федерации, обеспеченность которой водными ресурсами считается очень высокой, уровни потребления воды, к сожалению, также очень высоки. Соответственно, очень высок и общий водный след страны. Согласно проведенным подсчетам годовой водный след России в 2007 г. составил около 350 км³. По данному показателю наша страна занимает седьмое место в мире. Существенным недостатком является и то, что расчет водного следа ведется только на национальном уровне, тогда как водопользование осуществляется на местном или бассейновом уровне.

Важную роль в развитии водохозяйственного сектора и повышении роли бизнеса играет применение соответствующих экономических инструментов. В теории, их роль состоит в том, чтобы создавать надлежащие стимулы, посылая экономическим агентам соответствующие ценовые сигналы, и мобилизовать финансовые ресурсы, которые можно использовать, в том числе, для решения приоритетных задач водного сектора. В настоящее время существует настоятельная необходимость систематизации задач, поставленных перед этими инструментами в контексте стратегических целей, сформулированных в основных политических документах развития водного хозяйства России.

В целом, структурные сдвиги макроэкономического характера оказывают решающее значение на ситуацию с объемами водо-

¹ Перелет Р.А. Дефицит водных ресурсов и экономика водозффективности // Рациональное природопользование: международные программы, российский и зарубежный опыт. – М.: Товарищество научных знаний КМК, 2010. – С. 168–181.

пользования и качеством водных ресурсов. Повышение роли рыночных инструментов в этих условиях является сложным, но необходимым решением.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р утверждена Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года, определяющая основные направления деятельности по развитию водохозяйственного комплекса России. Главными задачами Стратегии являются уменьшение водоемкости российской экономики и снижение затрат воды на единицу ВВП, улучшение экологического состояния водных объектов, защита людей от возможного негативного воздействия вод и обеспечение безопасности гидротехнических сооружений.

Стратегия закрепляет базовые принципы государственной политики в области использования и охраны водных объектов, предусматривает принятие и реализацию управленческих решений по сохранению водных экосистем, обеспечивающих наибольший социальный и экономический эффект, и создание условий для эффективного взаимодействия участников водных отношений.

К сожалению, приходится констатировать, что несмотря на определенные достижения механизм планирования и принятия решений о распределении воды в России все еще носит административный характер, а действующие в водном секторе экономические инструменты слабо или почти никак не увязаны с решением приоритетных задач водной политики страны. Кроме того, создаваемые ими стимулы являются слабыми и малоэффективными. Большая часть платежей в водном хозяйстве носит сугубо фискальный характер и не может оказать существенного влияния на достижение целей и решение задач, предусмотренных Водной стратегией Российской Федерации. Экономическая нагрузка текущих водоохраных (водосберегающих) затрат в совокупности с водным налогом и платежами за водопользование, сбросы загрязняющих веществ в водные объекты должна главным образом ощущаться в низкорентабельных секторах. Аналогичную нагрузку испытывают убыточные предприятия или объекты-водопользователи с неустойчивым финансовым положением.

Важно отметить, что в России условия водохозяйственной деятельности резко отличаются от региона к региону, что в ряде случаев создает существенную экономическую ренту, которая при-

сваивается частными экономическими агентами. В противовес этому в Европе, где водопотребление и водопользование базируются на более или менее равномерно развитой водохозяйственной инфраструктуре, этот фактор не имеет столь существенного значения.

Для сокращения общего уровня водопотребления и снижения величины общего водного следа России очень важна роль бизнес-сообщества. Следует иметь в виду, что бизнес как в секторе сельского хозяйства, так и в промышленности несет серьезную ответственность за использование водных ресурсов страны и их загрязнение. Также необходимо учитывать и то, что, как показывает опыт многих стран мира, природоохранные затраты в последнее время не только окупаются в среднесрочной и долгосрочной перспективе, но и приносят значительную прибыль предприятиям, применяющим их. Соблюдение существующих требований позволяет предприятиям сокращать уровень штрафов и платежей, вносимых ими за нарушение природоохранного законодательства, тем самым сокращая затраты. Важным моментом является применение водосберегающих и ресурсосберегающих технологий.

Как показывает опыт многих стран и международных организаций, в первую очередь таких как Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН) и Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), правительствам стран следует отказаться от субсидирования ресурсоемких и водоемких производств, либо существенно пересмотреть предоставляемые им субсидии, чтобы избежать поддержки тех предприятий и производств, которые будучи активными потребителями водных ресурсов, являются основными загрязнителями окружающей среды и не стремятся к ресурсосбережению и сокращению потребления воды¹. Это также ставит наиболее передовые предприятия, заботящиеся не только о своем имидже, но и стремящиеся к достижению долгосрочных стратегических целей, в невыгодные условия, когда повышение затрат на применение ресурсосберегающих и водосберегающих технологий

¹ Analyzing Energy Subsidies in the Countries of Eastern Europe, Caucasus and Central Asia / OECD. 2013.

снижает их конкурентоспособность по сравнению с менее передовыми предприятиями¹.

Таким образом, минимизация углеродного и водного следа имеет комплексный эффект. Она способствует снижению потребления ископаемого топлива и использованию возобновляемых источников энергии, уменьшению антропогенного воздействия на изменение климата, развитию и внедрению низкоуглеродных и водосберегающих технологий и процессов. Методологические основы расчета углеродного следа, имеющиеся в мире, должны быть адаптированы к российским условиям, а начальным этапом должна стать обязательная углеродная отчетность, установление целей по снижению выбросов ПГ каждой компанией и регионом, и мониторинг достижения целей с отражением в ежегодных отчетах.

Подводя итоги изложенному выше, можно сделать вывод о том, что именно бизнес-сообщество может существенно изменить положение дел в области водного хозяйства, применяя менее водоемкие и менее загрязняющие водные ресурсы технологии.

Серьезное внимание следует уделить возможности применения в Российской Федерации существующих в мире передовых стандартов углеродной нейтральности и снижения водного следа, соответствующая адаптация и внедрение которых позволили бы определить наиболее углеродоемкие и водоемкие стадии процессов производства, провести выбор наилучших доступных технологий, тем самым, обеспечив достижение существенных результатов в области повышения эффективности производства, снижение водопотребления, а также выполнение международных обязательств России.

Определение и постановка измеримых задач и целей предприятия может обеспечить адекватную и объективную оценку и минимизацию его экологических рисков, превратив существующие риски в конкурентные преимущества. Большое значение имеет и введение экологических требований к госзакупкам продукции и услуг путем внесения в законодательство о госзакупках требований по использованию низкоуглеродных и водосберегающих технологий.

Очень большое влияние на уменьшение водоемкости российской экономики может оказать расширение применения системы

¹ Environmentally Harmful Subsidies. Challenges for Reform / OECD. 2005.

экономических инструментов взамен действующего в настоящее время административного подхода.

Повышению имиджа бизнеса в целом и отдельного предприятия, улучшению показателей природоохранной деятельности, снижению углеродоемкости и водопотребления может содействовать разработка и осуществление социально ответственной экологической стратегии предприятия и развитие корпоративной социальной ответственности.

Разработка соответствующих отраслевых и корпоративных климатических и водных стратегий российских компаний может позволить существенно сократить уровни потребляемой для производства воды, снизить уровни загрязнения и тем самым сократить общий водный и углеродный след России. Крупным компаниям, большим и средним российским предприятиям необходимо задуматься над своей водной стратегией, которая должна основываться на утвержденной Водной стратегии страны и над климатической стратегией, базирующейся на Климатической доктрине России. В противном случае относительное изобилие водных ресурсов страны может иссякнуть достаточно быстро, не обеспечив устойчивого и целенаправленного развития водного сектора и сохранения ценнейших водных ресурсов, а последствия изменения климата могут обернуться значительными потерями и ущербом для народного хозяйства страны.

Луговская Л.А.

к.г.н., доцент Военно-воздушной академии, г. Воронеж
la1986@yandex.ru.

Межова Л.А.

к.г.н., доцент Воронежского государственного педагогического
университета lidiya09@rambler.ru

Майнашева Г.М.

к.б.н., доцент Московского городского педагогического универси-
тета mainasheva@rambler.ru

Луговской А.М.

д.г.н., к.б.н., профессор Московского городского педагогического
университета alug1961@yandex.ru

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ
СРЕДЫ МАРГИНАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОСИСТЕМ
БИОИНДИКАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ¹**

Повышение эффективности мероприятий по организации
рекреационной деятельности в городских условиях обеспечивается
путем совершенствования экономического механизма и системы

¹ Исследования проведены при финансовой поддержке РГНФ 14-02-00472–
а в рамках научно-исследовательского проекта «Экономическая оценка потенциа-
ла при формировании кластерно-логистической структуры туристско-рекреацион-
ной системы маргинальных территорий урбанизированных районов».

управления техносистемами. Перспективным направлением является оценка комфортности среды, которая может проводиться с использованием мониторинга состояния лесных насаждений, исследования динамики их развития в условиях глобальных климатических изменений и антропогенного влияния. Оценка экологической комфортности организма под действием комплекса факторов с использованием методов биоиндикации весьма перспективна. Для решения этой проблемы необходимо выявление реакции растений на клеточном, тканевом, уровне функциональных систем и организменном уровне при воздействии природных и антропогенных факторов. Это позволит также проследить изменения на популяционном и биоценоотическом уровнях для более рациональной организации мониторинга окружающей среды. Важным является как выявление воздействия отдельных экологических факторов, так и интегральная оценка всей системы взаимодействия факторов среды обитания.

При широком применении аналитических физико-химических методов возникает целый ряд проблем: учет ограниченного количества видов загрязнителей из-за финансовых ограничений, малые пороги восприятия и высокая погрешность при определении целого ряда химических веществ, невозможность постоянного учета состава и концентрации в течение суток и сезонов года, невозможность оценки комплексного характера воздействия на многообразие видов живых организмов в разные этапы развития и состояние их «здоровья», проблематичность в оценке дозировки химических веществ, приводящих к необратимым последствиям нарушения гомеостаза организмов разных систематических рангов и стадий онтогенеза, сложности в оценке синергетического эффекта и выявлении значений предельно допустимых концентраций для отдельных компонентов, значительные материальные и трудовые затраты по организации системы слежения и методики оценки комплекса загрязнителей, невозможность слежения за динамикой состояния загрязнителей среды в различных биоценозах одновременно.

Часть этих проблем может быть решена с использованием биоиндикационных методов анализа, которые дадут возможность учитывать видовой состав экосистемы. Это позволит конкретизировать состав и концентрации загрязнителей для различных биоце-

нозов в зависимости от их чувствительности, учитывать комплексный характер воздействия всех загрязнителей, в том числе и их синергетический эффект, выделить видовой состав и стадии онтогенеза наиболее чувствительных организмов для комплексного анализа состояния среды с целью выявления показателей комфортности, оценить состояние почвенно-климатических условий и загрязнителей атмосферы для выявления источников дисбаланса экосистем.

В настоящее время широко дискутируются возможности использования биоиндикации для оценки природопользования. Несомненно, актуальность использования любого вида связана с поставленными целями. В то же время, использование растений для целей биоиндикации по сравнению с животными организмами является более перспективным в связи с их большей чувствительностью и отсутствием миграций. Анализ многочисленных публикаций по истории изучения вопроса о влиянии загрязнения атмосферы на растения, по особенностям поступления и преобразования основных загрязнителей, по использованию растительных объектов для организации, по реакции на биоценоотическом, организменном, тканевом, клеточном уровнях и в связи с концентрацией и составом загрязнителей атмосферы позволяет признать перспективность дальнейшего исследования древесных растений как индикаторов состояния лесных геосистем. Использование травянистых жизненных форм, в отличие от древесных, затруднено из-за короткого периода их жизни, быстротечности фенологических фаз и изменения чувствительности в онтогенезе.

Использование светооптических методов позволяет сравнить качественные и количественные показатели анатомической структуры достаточно разнообразных и многочисленных комплексов тканей и имеет целый ряд преимуществ по сравнению с ультраструктурными и гистохимическими методами. Индивидуальные особенности модельных деревьев и отсутствие возможности одновременного сбора в идентичных условиях протекания физиологических процессов при гистохимических исследованиях искажают объективную картину реакции в разных частях обширного ареала.

В отличие от лишеноиндикации, дендрологические исследования позволяют проанализировать динамику воздействия комплекса загрязнителей по сформированным гистологическим эле-

ментам тканей прошлых лет, использовать жизненные формы биоценозов разных природных зон в качестве удобного объекта для крупномасштабных сравнений, осуществлять измерение показателей как в естественных, так и в природно-антропогенных, например, в городских экосистемах, где исследования с использованием лишенобиоты затруднены. Наличие многолетних органов и функциональных систем позволяет проанализировать качественные и количественные изменения структур под влиянием факторов внешней среды, выявить критические уровни загрязнения среды.

Таким образом, мониторинг как составная часть процесса территориального управления качеством среды носит непосредственно практический характер как на уровне фиксации изменений состояния среды, так и при принятии управленческих решений по ее реконструкции.

Безусловно, физико-химический мониторинг, применяющийся государственными органами в основном при определении вклада предприятий в загрязнении окружающей среды и при сравнении с запланированными выбросами, а также для наложения штрафных санкций на нарушителей природопользования, необходим. Однако эти методы не позволяют оценивать состояние среды комплексно с учетом большого количества пользователей, производящих выбросы загрязнителей в заранее запланированных масштабах, для этой цели крайне эффективна биоиндикационная оценки качества среды. Роль биоиндикации, по нашему мнению, важна не только для качественной оценки эффективности природопользования, но и для создания туристско-рекреационных систем, организации ландшафтной среды при краткосрочной ежедневной рекреации.

Проведение аналитических исследований экономической эффективности использования биоиндикационного мониторинга по сравнению с физико-химическими методами контроля качества среды позволили использовать коэффициент нарушенности природно-технических систем по сравнению с окружающей, не подвергшейся антропогенной сельскохозяйственной или промышленной нагрузке территорией. Для этого нами был использован адаптированный подход (по результатам исследования В.В. Гутенева, В.А. Грачева, В.М. Котлякова и др.) для определения уровней негативного воздействия (табл. 1) площадной коэффициент гомеостаза природно-территориальных систем (K_n):

$$K_n = S_{ПТС+C} / S_{П} \quad (1),$$

где $S_{ПТС+C}$ – площадь природно-технической системы, $м^2$; $S_{П}$ – площадь естественной геосистемы со стабильным гомеостазом, $м^2$.

Таблица 1

Критерии оценки состояния геоэкологического состояния ПТС

Уровень состояния	Оценка состояния уязвимости	Категория состояния
Оптимальный	Естественная геосистема со стабильным гомеостазом	Устойчивое динамическое равновесие
Субоптимальный	ПТС ($K_n < 0,3$) без нарушения гомеостаза	Развитие природных и техногенных процессов не приводит к нарушению природного динамического равновесия
Субпессимальный	ПТС ($0,3 \leq K_n \leq 0,5$) с вероятностью нарушения гомеостаза	Развитие природных и техногенных процессов приводит к нарушению динамического равновесия, которое может привести к возникновению критических ситуаций при эксплуатации ПТС
Пессимальный	ПТС ($K_n > 0,5$) с нарушением динамического равновесия или высокой степенью вероятности необратимого нарушения гомеостаза	Развитие природных и техногенных процессов приводит к нарушению динамического равновесия и возникновению критических ситуаций при эксплуатации ПТС

Оценка оптимизации подсистем при принятии управленческих решений относительно конечной цели – оптимизации функционирования формируемой природно-техногенной системы позволит повысить ее геоэкологическую эффективность. Используя подходы, раскрываемые в работах В.А. Звонова, А.В. Козлова, представляем алгоритм геоэко. $\omega_o [X(A_i)]$ оценки проектируемых природно-техногенных систем как совокупность воздействий и результатов на входе и выходе в формируемую систему:

$$\omega_o [X(A_i)] = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \omega_{ex_j} [X(A_i)] + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \omega_{вых_j} [X(A_i)] \quad (2),$$

где j, i – индексы принадлежности анализируемой геосистемы к типу природопользования ($j = 1 \dots m$) и технологических характеристик мониторинга ($i = 1 \dots n$);

$\omega_{ex,} [X(A_i)]$ – комплекс экономических затрат при проведении биоиндикационных мероприятий на входе в формируемую сельскохозяйственную или промышленную систему X , характеризующую технологическими параметрами A_i ;

$\omega_{вых,} [X(A_i)]$ – позитивный результат на выходе из производственной системы.

Использование метода чистой текущей стоимости (NPV) для оценки эффективности затрат на проведение мониторинговых исследований территорий промышленного и сельскохозяйственного природопользования, не исключает возможности применения и других методов, но является более предпочтительным, учитывая временные составляющие денежных потоков. Он позволяет при прогнозных расчетах учитывать инфляцию и фактор риска, что приводит к возвращению инвестиций по предполагаемому проценту и коэффициенту дисконтирования, решаются проблемы со ставкой реинвестирования и масштабом инвестирования. Таким образом, с помощью используемого метода представляется возможным реально оценить доходность проектов и использовать его в качестве основного при анализе эффективности инвестиционной деятельности в биоиндикационные исследования антропогенно измененных территорий.

Проанализировав затраты на реализацию всего комплекса мероприятий с использованием физико-химического и биоиндикационного мониторинга и подытожив текущую стоимость доходов за все годы, получим общую текущую стоимость доходов от проекта (PV):

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} = -IC + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} \quad (3),$$

где CF_t – приток денежных средств в период t ; IC – сумма инвестиций (затраты) в t -ом периоде; r – барьерная ставка (ставка дисконтирования); n – суммарное число интервалов, $t = 1, 2, \dots, n$ – время действия инвестиции.

Сравнительный анализ полученных зависимостей показывает, что повышение экономической эффективности мониторинговых мероприятий зависит от снижения затрат на периодические мероприятия по отбору проб, затрат на их анализ, оплату персонала между запланированными интервалами проведения оценки состояния исследуемых природно-технических систем. Показателями экономической эффективности при выборе биоиндикационных методов или традиционных физико-химических методов является оптимальность результатов оценки интенсивности геохимических циклов с увеличением положительного прироста продуктивности с одновременным увеличением биоразнообразия как показателя повышения устойчивости гомеостаза. Это является, по нашему глубокому убеждению, основным критерием экономической оценки альтернативных вариантов при выборе типа методов мониторинговых исследований.

Луговской А.М.

д.геогр.н., к.б.н., профессор кафедры физической географии и гео-
экологии Московского городского педагогического университета
alug1961@yandex.ru

Плисецкий Е.Л.

д.п.н., к.г.н., профессор, зав. кафедрой «Региональная экономика и
экономическая география» Финансового университета
plissetsky@mail.ru

Сахарчук Е.С.

к.п.н., доцент, декан факультета туризма и гостеприимства Россий-
ского государственного университета туризма и сервиса
1515303@mail.ru

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРУКТУРЕ
ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Одним из наиболее популярных видов активного отдыха на-
селения становится автотуризм. Под автотуризмом понимается по-
сещение городов, культурно-исторических и природных достопри-
мечательностей, выезд за грибами, на лыжные прогулки, рыбную
ловлю, охоту и просто прогулки. Природные территории с их раз-
нообразным рельефом, лесами, лугами, реками, чистым воздухом
составляют «основной фонд» службы отдыха. И чем больше по-

вышается активность автотуризма, тем значительней становятся потребности в таких землях. Поэтому актуальной стала не только защита ценных представителей флоры и фауны, но и охрана живописных, неповторимых ландшафтных комплексов.

Актуальность развития автотуризма обусловлена также тем, что повседневное массовое использование личных автомобилей является одним из главных факторов формирования нового образа жизни. До 2016 года ежегодные продажи автомобилей будут расти и составят 4,0–4,5 млн. штук, уровень автомобилизации достигнет 400 машин на 1000 жителей. По данным Ростуризма в предыдущие четыре года число россиян, путешествующих на собственных автомобилях, возросло более чем в 10 раз. Однако, существующая инфраструктура оказания автотуристам соответствующих услуг ни в количественном, ни качественном отношении и другим параметрам не удовлетворяет современным требованиям, в то время как структурообразующими функциональными элементами федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» являются туристско-рекреационные и автотуристские кластеры.

Для соблюдения требований охраны природы и комфортного отдыха емкость площадок должна соответствовать рекреационной емкости зоны влияния дорог. Посещение туристских объектов ограничено экологическими факторами, обеспечивающими их сохранность, и эффективностью их использования для рекреации. Формирование автотуристом своего маршрута передвижения с использованием современных информационных технологий позволит реализовать сетевое построение автотуристских кластеров, создать удобную материальную базу для организации маршрутов автотуристов и обеспечить единый высокий стандарт услуг.

Методика проектирования региональной системы сервисных зон автотуризма (СЗА) предназначена для определения Парето – оптимальных точек размещения СЗА в произвольном регионе. Исходными данными для используемого в методике эвристического алгоритма являются геокоординаты транспортной сети и мест посещения (объектов туризма) в регионе, результаты мониторинга трафика движения транспортных средств в регионе, различного рода географические ограничения. Выходными данными методики являются рекомендации по размещению СЗА в регионе.

Так при посещении природных парков в качестве норм рекреационных нагрузок на них могут рассматриваться нагрузки в чел/га с учетом требований сохранения облика натуральной природы и психофизиологического комфорта, в частности лесные территории (0,05–1,0), купальные акватории до глубины 1,5 м (200–5000), пляжи (100–200), на палатку/и отдых в лесу: прибрежные лагеря (50–100 чел/км), глубинные лагеря (25–30 чел/га), рекреационные леса и луга (3–6 чел/га). Рекреационная нагрузка определяется по оптимальным нагрузкам на рекреационные леса и луга 3–6 чел/га лишь в пределах I (200 метровая полоса вдоль дороги) и II подзон (1000 метровая полоса вдоль дороги) влияния автодороги. Причем I подзона принимается в расчет за исключением дискомфортных территорий (не рекомендуемых для расположения сервисных зон), а при расчете емкости II подзоны учитываются только участки лесных массивов, залесенные территории вдоль рек и пляжей. Для определения рекреационной емкости III подзоны (3000 метровая полоса вдоль дороги) принимается нагрузка I чел/га. Причем учитываются только участки лесных массивов. Пусть доля автотуристов в общем составе движения по прогулочной дороге от интенсивности движения N будет a , среднее наполнение автомобиля e . Тогда суммарная суточная потребность в площадках отдыха на участке дороги выразится произведением $Naе$. Если обозначить емкость зоны влияния участка дороги I через E_3 и ввести коэффициент суточной неравномерности загрузки площадок отдыха K_n , который отражает суточную неравномерность интенсивности движения, обозначая соотношение времени, проведенное автотуристами в движении и на остановках, через K_{n-o} , то получим суммарную пропускную способность стоянок на участке дороги длиной l в виде произведения $E_3 K_n K_{n-o}$.

Таким образом, максимально-допустимая суточная интенсивность $N_{\text{сут}}^{\text{max}}$ движения на конкретном участке парковой дороги будет равна

$$N_{\text{сут}}^{\text{max}} = E_3 \cdot K_n \cdot K_{n-o} \cdot a \cdot \frac{1}{e} \quad [\text{авт} / \text{сут}] \quad (1.1)$$

Значения величин K_n , K_{n-o} , a , e определяются из социологического обследования туристско-рекреационной территории. Так, согласно результатам исследования национального парка, приве-

денного Н.В. Сидоровой, они принимают значения: $a = 0,4 \dots 0,5$; $c = 0,2 \dots 0,3$; $K_n = 0,2 \dots 0,3$; $K_{n-o} = 0,3 \dots 0,4$; $e = 3,0 \dots 3,1$. Рекреационная емкость E_3 зоны влияния участка дороги l (км) составляют емкости трех подзон различной интенсивности рекреационного использования:

$$E_3 = 0,1 \cdot L \sum_{i=1}^3 R_i r_i K_{pi}, \quad [\text{чел}] \quad (1.2).$$

Где R_i – рекреационная нагрузка на территорию i -той подзоны (чел/га);

r_i – ширина i -той подзоны (м);

K_{pi} – коэффициент рекреационного использования i -той подзоны, принимаемый в соответствии местными условиями.

Данные значения рекреационной емкости туристско-рекреационной зоны влияния дороги являются предельно-допустимыми ее параметрами. В действительности они могут быть меньше за счет изменений плотности туристского потока, вызванного предпочтением автотуриста, сезонными колебаниями, выбором маршрута следования и действием других факторов.

Методика может быть использована для планирования развития туристической отрасли в регионах.

Задача рационального использования регионального потенциала историко-культурных и природных объектов отражена в работах многих авторов и продолжает интересовать специалистов. Успешность решения этой задачи оказывает влияние на сохранность, формирование и позиционирование познавательных и рекреационных объектов туризма и, как следствие, способствует экономическому развитию.

Культурные и природные объекты являются важнейшей частью туристских ресурсов региона. Условия их посещения могут стать решающим фактором в выборе туристов. При этом правильная стратегия использования объектов позволяет обеспечить значимость и конкурентоспособность региона на туристском рынке.

В настоящее время Россия не относится к группе стран, лидирующих в туристской индустрии. В то же время российские регионы обладают всеми необходимыми туристскими ресурсами для успешного развития внутреннего и въездного туризма.

Опыт США и ряда стран ЕС показывает, что одним из наиболее экономически эффективных и не требующих значительных ин-

вестиций направлений развития туристской индустрии является автомобильный туризм, и в том числе караванинг. Развитие этого направления туризма в России может существенно повлиять на темпы роста внутреннего и въездного туризма в нашей стране, увеличить товарооборот туристской отрасли, создать большое количество новых рабочих мест.

Вопросам эффективного управления автомобильным туризмом посвящено немало исследований. Вместе с тем, дальнейшее развитие туризма, появление новых его видов требуют решения проблем, связанных с необходимостью адекватного реагирования российских организаций, специализирующихся на автомобильном туризме, на существенное изменение как внешней, так и внутренней среды их функционирования.

К сожалению, исследования в этой области носят разрозненный, фрагментарный характер и далеки пока от разработки комплексного методического обеспечения по развитию автомобильного туризма в России с учетом состояния и загрузки региональной дорожной сети и перспектив ее развития.

Настоящая методика представляет собой одну из попыток системного исследования подходов к планированию создания сервисных зон автотуризма (СЗА) с учетом загрузки региональной дорожной сети. Решение данной задачи обеспечит создание организационных условий для развития перспективных форм и методов эффективного управления сферой автомобильного туризма, как в отдельных российских регионах, так и в целом по стране, что объективно отвечает стратегическим задачам социально-экономического развития России.

Практическая значимость методики состоит в том, что его результаты могут быть использованы для дальнейшего развития в России автомобильного туризма и организации нового вида туризма – караванинга. Используемые в методике аналитические приемы представляют собой удобный практический инструмент для планирования развития туризма на региональном уровне. Отдельные теоретические и прикладные результаты методики могут быть использованы в учебном процессе при разработке программ и пособий по управлению специализированными видами туризма.

Теоретическое значение исследования определяется развитием интереса к изучению развития автотуризма, и в том числе кара-

вания, в России. Результаты исследования способствуют формированию в регионах России инфраструктуры автомобильного туризма и развитию на ее базе въездного и внутреннего туризма¹.

¹ Исследования проведены при финансовой поддержке РГНФ 14-02-00472–а в рамках научно-исследовательского проекта «Экономическая оценка потенциала при формировании кластерно-логистической структуры туристско-рекреационной системы маргинальных территорий урбанизированных районов».

Макар С.В.

д.э.н., доцент, в.н.с. Института региональных исследований и проблем пространственного развития Финансового университета

**ВЕКТОРЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ
ДЕГРАДАЦИИ: ВОДНЫЕ АКЦЕНТЫ
В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ РОССИИ
И ЕЕ РЕГИОНОВ**

В текущий период экономического развития, которое определяется идеей инновационного развития России на основе отечественных разработок и модернизации на базе зарубежных заимствований, а также приоритетом новой индустриализации, важно поддерживать внимание к качеству окружающей среды, поскольку оно определяет качество жизни людей, что, в свою очередь, представляет собой цель экономического развития в принципе.

В этой связи целесообразно обратиться к понятию *экологической ситуации*. В научной литературе последнего десятилетия данное понятие используется не часто. Как правило, под ним подразумевается оценка состояния окружающей среды применительно к конкретной территории¹. С нашей точки зрения, экологическую ситуацию следует рассматривать, прежде всего, как результат

¹ См., например: Мурашева А.А. Анализ экологической ситуации и эффективности мероприятий на территории Хабаровского края // Экономика природопользования. 2006. – № 2. – С. 54–60; Битюкова, В.Р. Экологическая ситуация как фактор дифференциации цен на жилье в г. Москве / В.Р. Битюкова, А.Г. Махрова, Е.П. Соколова // Вестник Моск. ун-та; Сер. 5: География. – М., 2006. – № 6. – С. 34–41.

(в т.ч. экстернальный) хозяйственной деятельности, которая в контексте экономики природопользования трактуется как постоянный процесс двухстороннего взаимодействия объектов и субъектов природопользования. В качестве объектов природопользования выступают природные компоненты – природные ресурсы и природные условия жизнедеятельности общества, в роли субъектов природопользования – люди (с их знаниями, умениями и навыками) как главный элемент производительных сил общества. Результат развития их отношений отличается динамизмом, он зависит от уровня развития производительных сил, общественной культуры и временных приоритетов оценки.

Экологическая ситуация, с макроэкономической точки зрения¹, в широком смысле характеризуется, во-первых, изменением качества главных компонентов природной среды (атмосферного воздуха, водных объектов), состоянием (в частности, деградации) составляющих природно-ресурсного потенциала территории (земель, биологических ресурсов) – объектов природопользования; во-вторых, экологическая ситуация характеризуется состоянием (качеством) здоровья населения (как субъекта природопользования), а также общими параметрами и отдельными особенностями хозяйственного (антропогенного) воздействия на природные компоненты. В узком значении понятие экологической ситуации сводится к качественным характеристикам и количественным параметрам изменения состояния природной среды (фактически ее загрязнения и деградации), анализу прямых причин и очевидных последствий данных изменений.

Главным источником формирования экологической ситуации выступает хозяйственная деятельность общества. В результате, основными процессами, образующими экологическую ситуацию, являются:

- 1 – загрязнение окружающей среды (выбросами, сбросами, отходами);
- 2 – воздействия от генерирующих источников (тепловое, шумовое, инфразвуковое, ультразвуковое и вибрационное);
- 3 – накопление эколого-экономического ущерба.

¹ Макар С.В. Акценты развития экологической ситуации в России в период ее модернизации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – М., 2014. – № 21(258). – С. 11–21.

Традиционно основной акцент принято делать на *текущую* хозяйственную деятельность, однако ее негативные для природной среды последствия полностью не ликвидируются, и существенное значение приобретает накопленный результат последствий хозяйственной деятельности. Таким образом, в качестве относительно новых понятий, формирующих экологическую ситуацию, в последнее десятилетие рассматривают «*накопленный экологический ущерб*» и «*трансграничное загрязнение*».

Экономическая оценка экологической ситуации отражается в показателях *экологического риска*. Данный вид риска входит в число инвестиционных рисков регионов России наряду с другими рисками – социальным, экономическим, финансовым, криминальным, управленческим. Он рассчитывается с середины 90-х годов XX века. С величиной экологического риска современные инвесторы (особенно зарубежные) связывают цели стратегического планирования. В данном контексте оценка экологической ситуации становится неотъемлемой составляющей развития современной экономики России и ее регионов–субъектов Федерации. Также экологическую ситуацию рассматривают в настоящее время как *фактор регионального развития*.

В табл. 1 представлен «топ-10» регионов-субъектов Федерации, отличающихся наиболее высокими значениями экологического риска. Они выделены на основе рейтинга инвестиционной привлекательности регионов России (2013 г.), ранг экологического риска определяется уровнем загрязнения окружающей среды, а также возможностью очистки стоков и переработки отходов производства.

Оценка экологической ситуации в России в настоящее время представлена с двух позиций – государства и гражданского общества. *Государственный* подход¹ включает следующие элементы (с учетом последовательности их рассмотрения)²: загрязнение атмосферного воздуха и разрушение озонового слоя; изменение климата; состояние водных ресурсов; земельные ресурсы; биоразнообразие; транспорт; сельское хозяйство; отходы; энергетика; состояние

¹ От лица Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

² Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году.

и охрана окружающей среды в субъектах Российской Федерации (в составе федеральных округов); государственное управление в области охраны окружающей среды.

Таблица 1

Регионы – субъекты федерации с наиболее высоким рангом экологического риска в 2013г.

Ранг экологического риска	Регионы (субъекты федерации)
1	Ямало-Ненецкий АО
2	Чукотский АО
3	Магаданская область
4	Республика Саха (Якутия)
5	Ненецкий АО
6	Красноярский край
7	Мурманская область
8	Республика Коми
9	Архангельская область
10	Забайкальский край

Источник: составлено по данным «Эксперт РА»¹.

В итоге, современная *государственная* оценка экологической ситуации в России содержит следующие группы информации: 1) состояние основных компонентов природной среды (атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, биоразнообразие); 2) характеристика основных источников антропогенного воздействия (транспорт, сельское хозяйство, энергетика); 3) определение текущих приоритетов (потребление озоноразрушающих веществ, изменение климата, отходы); 4) выделение территориальных особенностей экологической ситуации; 5) способы государственного управления сложившейся ситуацией.

Новым элементом в структуре анализа и оценке экологической ситуации в России является использование классификации показателей, определяющих состояние окружающей среды, в зависимости от их роли:

– движущие силы: промышленное производство, автотранспорт и др.;

¹ Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России // Эксперт. – М., 2013. – № 50. – С. 124–125.

- давление: выбросы, сбросы, забор пресной воды и пр.;
- состояние: текущее состояние и тенденции изменения окружающей среды, включая качество воздуха, водных объектов и почв, разнообразие видов, состояние лесов и др.;
- воздействие: последствия изменения окружающей среды для человека и природы (влияние на здоровье людей, связанное с атмосферным загрязнением в крупном городе или с недоброкачественной питьевой водой).

Общественная оценка экологической ситуации имеет свои особенности, которые заключены в определении ситуационных вызовов и приоритетов. Ее основные элементы¹:

- оценка россиянами экологической ситуации и ее динамики;
- рейтинг актуальных экологических проблем;
- рейтинг экологических страхов и угроз;
- ожидаемые направления экологической политики государства;
- оценка инициатив и действий МПР РФ;
- потенциал личного участия в экологических мероприятиях.

Следует отметить, что представление общественности об экологической ситуации в России и ее регионах начало формироваться относительно недавно – в 80-х годах XX века на основе открытых впервые для широкого пользования данных различных видов мониторинга. До этого момента данные о состоянии природных компонентов были под грифом «для служебного пользования» (ДСП). Огромная территория, исключительное внимание к изучению и разработке уникальных природных ресурсов, слабая информационная обеспеченность на долгое время обусловили невысокое общественное внимание к вопросам экологии. В течение жизни нескольких поколений происходило ухудшение среды обитания и снижение качества жизни человека. Оценивая экономически современную экологическую ситуацию в стране, необходимо отметить, что по официальным данным², ежегодно теряется 4–6%

¹ Всероссийский репрезентативный опрос ВЦИОМ, 2013.

² Из доклада министра природных ресурсов и экологии РФ С.Е. Донского 16 мая 2014 г. на 5-м заседании Совета в области охраны окружающей среды при Интеграционном Комитете ЕврАзЭС, г. Сочи (Краснодарский край). По словам министра, текущие затраты на природоохранные мероприятия не способствуют решению накопившихся проблем.

ВВП от ухудшения окружающей среды, роста заболеваемости и смертности населения. При этом текущие затраты на природоохранные мероприятия в размере около 0,5% ВВП не позволяют решать накопившиеся проблемы¹. В числе современных причин, сложившейся в стране ситуации называются следующие: *отсутствие стимулов* к экологической модернизации, переработке отходов, строительству очистных сооружений, внедрению «зеленых проектов».

На основе анализа данных государственной статистики, с нашей точки зрения, следует сделать акцент на преодолении современных *водных проблем*. В последние годы их актуальность продолжает стремительно возрастать. В настоящее время очевидны четыре главных аспекта их проявления:

- загрязнение водных объектов;
- водообеспечение населения качественной водой;
- обеспечение защищенности населения и объектов экономики от негативного воздействия наводнений и паводков;
- влияние водопотребления на макроэкономический показатель энергоэффективности.

Выделим главные акценты в отмеченных выше аспектах водных проблем.

1. **Загрязнение.** Особенность экологической ситуации в Российской Федерации такова, что на ее территории функционируют более сотни тысяч юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, деятельность которых оказывает воздействие на окружающую среду. Однако на состояние качества окружающей среды реально влияют только несколько сотен предприятий. Так, половину объема *сброса* загрязненных *сточных вод* обеспечивают 64 наиболее крупных предприятия, в основном, жилищно-коммунального хозяйства и целлюлозно-бумажной промышленности, 75% объема сброса загрязненных сточных вод осуществляются 230 предприятиями, включая вышеупомянутые 64.

Антропогенное воздействие особенно ощутимо сказывается на состоянии *малых рек*. Экологические показатели крайне неудов-

¹ Из доклада министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации С.Е. Донского на заседании Совета Безопасности Российской Федерации по вопросу «Обеспечение национальной безопасности Российской Федерации в сфере охраны окружающей среды и природопользования» (ноябрь, 2013 г.).

летворительны у малых рек Кольского полуострова, бассейнов рек Оби и Енисея – большинство из них характеризуются как «грязные», «очень грязные» и «экстремально грязные». Наибольшее число водных объектов с такими характеристиками отмечено в следующих субъектах РФ: Московская, Мурманская, Архангельская области, республики Башкортостан, Татарстан, Тюменская, Челябинская, Свердловская области, Хабаровский край. Загрязнение небольших северных рек, испытывающих постоянную нагрузку сточных вод промышленных комплексов и населенных пунктов при низкой способности к самоочищению, приобретает хронический характер.

Важно подчеркнуть «особую» роль в загрязнении водных объектов предприятий водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ), которые вносят наибольший вклад в суммарное загрязнение водных объектов (до 40%). При этом степень изношенности основных фондов коммунальных предприятий в среднем по отрасли составляет в настоящее время 60–70%. Особенность ситуации заключается в том, что сами коммунальные предприятия не образуют загрязнений. Они поступают от жителей населенных пунктов и промышленных предприятий. Таким образом, результат сбросов коммунальных предприятий зависит от *внедрения новых технологий основного производства*, при которых снижается количество и изменяется состав образуемых загрязнений. В настоящее же время предприятия-абоненты организаций ВКХ зачастую нарушают установленные лимиты сброса загрязняющих веществ, превышают их концентрации или сбрасывают запрещенные вещества. В результате качество сточных вод, попадающих на очистные сооружения организаций ВКХ, не соответствует их проектным характеристикам, это приводит в итоге к ущербу очистной системы и аварийным случаям.

Практика свидетельствует о том, что предприятие-загрязнитель, заключив договор с организацией ВКХ, становится бессточным производством, в то время как предприятие ВКХ осуществляет сброс опасных веществ в водные объекты. Приостановка деятельности организации ВКХ невозможна(!), так как она является системой жизнеобеспечения территории. Более того, предприятия, которые образуют сточные воды и осуществляют сброс в системы коммунального водоотведения, не считаются пользователями водных объектов и не подлежат государственному экологическому

контролю. В целом, это делает невозможным предотвращение поступления опасных веществ в водные объекты от хозяйствующих субъектов – абонентов предприятий ВКХ.

В целях мотивирования предприятий на строительство собственных очистных сооружений принят закон «О водоснабжении и водоотведении»¹, который обязывает все предприятия, сбрасывающие стоки в водоканалы, строить локальные очистные сооружения и предоставляет возможность зачесть затраты на природоохранные мероприятия в счет платы за негативное воздействие на окружающую среду. Кроме того, в качестве негативного стимула должно реально использоваться увеличение ставок платы за пользование водными объектами². Действующие ставки не индексировались с 2004 года и требуют актуализации.

На базе данных Государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году³ в каждом из укрупненных регионов – федеральных округов, по данным Минприроды, нами выявлены свои «лидеры» по уровню загрязнения водных объектов (табл. 2).

По заявлению главы Минприроды России (май 2014 г.) ожидается снижение объема загрязненных сточных вод на 558 млн. кубометров в год, а массы загрязняющих веществ – на 146 тыс. тонн в год⁴.

2. Говоря о следующем водном аспекте – **водообеспечении** населения страны, необходимо подчеркнуть значительную дифференциацию регионов страны по показателю обеспеченности водными ресурсами.

¹ См. Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

² Подготовлен проект закона о внесении изменений в Налоговый кодекс и соответствующий акт Правительства.

³ Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году. – <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1528>

⁴ Из доклада министра природных ресурсов и экологии РФ С. Донского 16 мая 2014 г. на 5-м заседании Совета в области охраны окружающей среды при Интеграционном Комитете ЕврАзЭС, г. Сочи (Краснодарский край) 15–16 мая 2014 г.

Таблица 2

Регионы России с наибольшим уровнем воздействия на водные объекты в 2012 г.

Федеральный округ	Регионы-субъекты федерации с наибольшим уровнем загрязнения сточных вод
Центральный	Московская область Москва
Северо-западный	Санкт-Петербург
Южный	Краснодарский край
Северо-Кавказский	Ставропольский край
Приволжский	Татарстан
Уральский	Челябинская область
Сибирский	Иркутская область
Дальневосточный	Приморский край

Источник: составлено по данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году».

Основные результаты¹ в сфере обеспечения социально-экономических потребностей в водных ресурсах связаны с повышением надежности обеспечения водными ресурсами более чем для 300 тыс. человек. Речь идет о *реконструкции водосбросных сооружений* плотины на р. Нейва в г. Алапаевск (Свердловская область), строительстве первой очереди пускового комплекса Курского водохранилища на р. Тускарь, *строительстве* руслового водохранилища на р. Хала-Горк (Республика Дагестан), реконструкции ГТС Кажимского водохранилища на р. Кажым (Республика Коми). По итогам 2013 года прирост водоотдачи водохранилищ и водохозяйственных систем комплексного назначения составил 1,76% (запланированное значение – 1,55%) в связи с сокращением сроков строительства Кубенского водохранилища в Вологодской области.

Сохранение и улучшение экологического состояния водных объектов и повышение качества их водных ресурсов связано с очисткой водохранилищ и русел рек, а также обеспечением режима водоохраных зон и прибрежных защитных полос².

¹ Они связаны с реализацией государственной программы.

² В 2013 году обеспечена очистка свыше 135 гектаров акватории водохранилищ и свыше 97 км русел рек; вынесено в природу (закреплено на местности специальными водоохраными знаками) свыше 14,9 тыс. км границ водоохраных

Острую проблему представляет водоснабжение новых субъектов РФ – Республики Крым и г. Севастополя. В 2014 г. планируется выделить 2,57 млрд. рублей из федерального бюджета¹. Реализация первоочередных мероприятий приведет к созданию системы водообеспечения Республики Крым и города Севастополя независимой от наличия «днепровской» воды в Северо-Крымском канале. В рамках данного проекта будут привлечены дополнительные объемы воды на покрытие потребности питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Феодосийско-Судакской зоны, городов Керчь и Старый Крым, повышение ресурсной обеспеченности Бахчисарайской зоны. Одновременно планируется увеличение производительности действующих и устройство новых водозаборов подземных вод. Для этого будут пробурены разведочно-эксплуатационные скважины в свыше 30 населенных пунктах территории. Кроме того, будут реконструированы водоводы и распределительные сети для сокращения непроизводительных потерь воды, обеспечения технической надежности и санитарной безопасности водопроводов.

3. Обеспечение защищенности населения и объектов экономики от негативного воздействия вод. В последние годы на слуху общественности катастрофические последствия паводков в Краснодарском (2012 г.) и Хабаровском краях (2013 г.). Весной 2014 г. разрушительные последствия оставил паводок в Алтайском крае, республиках Хакасия и Тыва. Речь идет о прямых и косвенных потерях (разрушение более 12 тыс. домов и будущие убытки на туристическо-рекреационном рынке). Пострадавшим регионам планируется перечислить из резервов правительства РФ около 4 млрд. рублей².

Строительство и реконструкция сооружений инженерной защиты и берегоукрепления обеспечено средствами Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса в Российской Федерации в 2012–2020 годах»³, что в 2013 г. позволи-

зон и прибрежных защитных полос // Отчет о ходе реализации и об оценке эффективности государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов». – http://www.mnr.gov.ru/news/?PAGEN_1=3

¹ <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=134472>.

² Источник: Эксперт. – М., 2014. – № 24. – 9–15 июня. – С. 6–7.

³ В 2013 г. в объеме 152,8 км.

ло достичь планового значения показателя «доля населения, проживающего на подверженных негативному воздействию вод территориях, защищенного в результате проведения мероприятий по повышению защищенности от негативного воздействия вод, в общем количестве населения, проживающего на таких территориях» – 70,1%.

С целью минимизации вредного воздействия вод проводятся дноуглубительные и руслорегулирующие работы¹. Для обеспечения безаварийного пропуска весеннего половодья, на проблемных участках русел рек выполнены ледакольные и ледорезные работы², а также другие механизированные работы по ослаблению прочности льда³ в Архангельской и Вологодской областях, Пермском крае, Республике Саха-Якутия и др.

Вероятность наступления чрезвычайных ситуаций, связанных с негативным воздействием вод, снижена в настоящее время для 200 тыс. человек. Основной вклад в решение данной задачи государственной программы в 2013 году внесли следующие результаты: осуществлялось строительство и реконструкция 63 объектов инженерной защиты⁴ в Республике Татарстан, Краснодарском и Хабаровском краях, Новосибирской, Челябинской, Курганской, Ульяновской, Оренбургской областях. Разработана проектно-сметная документация по 12 объектам государственной собственности Российской Федерации (13 объектов введены в эксплуатацию)⁵.

¹ В 2013 году они выполнены на 130 участках русел рек общей протяженностью свыше 326 км.

² В 2013 году общей протяженностью свыше 800 км.

³ Общей площадью 6,6 кв. км.

⁴ В т.ч. 27 объектов государственной собственности Российской Федерации, из них 9 объектов введены в эксплуатацию (завершены строительством), в том числе:

– берегоукрепительные работы на реке Белая в районе с. Великовечное Белореченского района, Краснодарский край;

– берегоукрепительные сооружения на участке 140-143 км правого берега Новосибирского водохранилища, п. Быстровка, Искитимский район Новосибирской области;

– система сброса избыточных поверхностных вод с территории Челябинской и Курганской областей в реку Чумляк, Курганская область, и другие объекты.

⁵ В т.ч. гидротехнические берегоукрепительные сооружения на Куйбышевском водохранилище в г. Новоульяновске Ульяновской области;

В конце 2013 г. внесены изменения в Водный кодекс, направленные на регулирование хозяйственного освоения зон затопления, ужесточение правил использования водоохраных зон, включая введение административной ответственности за нарушения соответствующих режимов.

4. **Повышение энергоэффективности** российской экономики **за счет сокращения водоемкости** производства и снижения непроизводительных потерь водных ресурсов (экономия затрат на электроэнергию, потребляемую для доставки водных ресурсов до конечного потребителя, до 15–20 млрд. рублей в год).

В рамках достижения данного ожидаемого результата государственной программы за счет внедрения водосберегающих технологий, систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, сокращения непроизводительных потерь воды, снижено удельное водопотребление в промышленности и энергетике в Вологодской, Воронежской, Ленинградской областях, Республике Марий Эл, г. Санкт-Петербург и других субъектах Российской Федерации. По оценкам, водоемкость ВВП составила 2,09 куб. м на 1 млн. руб. ВВП¹.

В настоящее время² реализуется 20 инвестиционных проектов, направленных на развитие водохозяйственного комплекса России, с объемом финансирования 44 млрд. рублей³. Федеральная целевая программа по развитию водохозяйственного комплекса была утверждена Правительством в 2012 г.⁴ За прошедший период в ходе ее реализации запущены экономические механизмы стиму-

– дамба для защиты г. Орска от затопления в период весенних половодий (2-ая очередь строительства);

– реконструкция Федосеевской дамбы на левом берегу р. Казанка, Куйбышевского водохранилища на участке от НКЦ «Казань» и до ул. Батурина в г. Казань.

¹ В 2013 году ВВП России составил 66,7 трлн. рублей.

² Из доклада министра природных ресурсов и экологии РФ С. Донского 16 мая 2014 г. на 5-м заседании Совета в области охраны окружающей среды при Интеграционном Комитете ЕврАзЭС, г. Сочи (Краснодарский край) 15–16 мая 2014 г.

³ <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=134355>

⁴ ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 гг.» («Вода России»).

лирования строительства и модернизации очистных сооружений и систем водосбережения.

Преодоление отмеченных выше водных акцентов обеспечивается совершенствованием государственного управления – развитием регуляторов экологической ситуации. В их числе природно-ресурсное и экологическое законодательство, экологическое нормирование, экологический контроль, экологический аудит, эколого-экономическое стимулирование (в т.ч. платежи за негативное воздействие, экологическое страхование). Однако принципиальное значение в преодолении процессов деградации имеет развитие общественного сознания, базирующееся на росте экологической культуры и системе экологического образования.

В целях гармонизации с международными подходами в области поиска, получения и использования экологической информации при осуществлении государственного экологического контроля и, следовательно, управления, совершенствуется набор экологических индикаторов (индикаторов экологической эффективности для предприятий и субъектов Российской Федерации). Это направлено на создание более действенной системы рейтингования предприятий и субъектов Российской Федерации по экологическим основаниям и, в конечном итоге, способствует экологически ориентированному развитию российской экономики и повышению ее конкурентоспособности. Для повышения эффективности контрольно-надзорной деятельности готовится запуск единой системы мониторинга состояния окружающей среды, результаты которого будут открытыми и общедоступными.

Научные исследования в отмеченных направлениях позволяют выработать конкретные рекомендации для совершенствования государственной политики в целях реализации наших прав проживать в безопасной и комфортной окружающей среде.

Макар С.В.

д.э.н., доцент, в.н.с. Института региональных исследований
и проблем пространственного развития Финансового университета

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНО-УСТОЙЧИВОЕ
РАЗВИТИЕ ЛЕСНОГО ПОТЕНЦИАЛА:
МЕЗОУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К ЭКОЛОГО-
ЭКОНОМИЧЕСКОМУ БАЛАНСУ**

Концепт многофункционально-устойчивого развития лесного потенциала¹ исходит из принципа поддержания баланса между экономическим и экологическим результатами общественного развития. Сбалансированность как принцип устойчивого развития требует учета регионального разнообразия² и особенностей конкретной территории.

В этой связи, основываясь на идее гармонизации регионального развития, целесообразно представить модель сопоставления

¹ Лесной потенциал рассматривается как возможность выполнения двух основных функций леса, распределенных по времени и в пространстве: социально-экономической и социоприродной. Обе функции носят динамический характер, их выполнение реализуется в процессе отношений и взаимодействий, возникающих между элементами пространства формирования и пространства использования лесов, при этом возникают новые пространственные элементы, комплексные структуры и изменяется характер пространственной организации.

² Макар С.В. К вопросу оценки развития лесного потенциала регионов России: построение интегрального индекса устойчивого развития лесного потенциала для регионов-субъектов РФ // Разнообразие как фактор и условие территориального развития. Сборник статей. Часть 1. Главы 1–3. – М.: Эслан, 2014. – С. 242–254.

результатов экономического и экологического «производства» как функций лесного потенциала. В качестве показателей, отражающих экономический и экологический эффекты, в модели предложены объемы производства лесопромышленной продукции и пулы углерода в лесных экосистемах. Эти показатели отражают результаты двух основных функций лесного потенциала – социально-экономической¹ (через производство лесной продукции) и социоприродной² (через депонирование углерода).

Как показывает количественное сопоставление лесной «продуктоемкости» регионов РФ³ и их «углеродоемкости»⁴, углерододепонирующую функцию лесного потенциала следует признать приоритетной в долгосрочной перспективе, поскольку она обеспе-

¹ Социально-экономическую функцию можно условно рассматривать как продуктивную, поскольку она базируется на возможности получения лесной (древесной и недревесной) продукции леса и, следовательно, способности лесного хозяйства обеспечить ресурсами социально-экономическое развитие регионов РФ, что можно охарактеризовать такими показателями как запасы лесных ресурсов, площадь лесных земель. На получение социально-экономического эффекта влияют такие качественные характеристики лесного потенциала как породный, возрастной состав и др.

² Социоприродная функция лесного потенциала трактуется, по сути, как защитная, поскольку она связана с той особой ролью лесов, которую они выполняют как экосистемы. Реализация данной функции связана с депонированием запасов углерода, сохранением биоразнообразия и, тем самым, обеспечением системы жизнедеятельности (защиты) будущих поколений. Результат этой функции заключен в поддержании качества окружающей среды человека, в экономии на издержках хозяйственной деятельности за счет того, что лесные пространства имеют самые высокие возможности поглощения (ассимиляции) загрязнений – ассимиляционный потенциал. Структура лесных экосистем определяет качество и количество защиты. Социоприродная функция обеспечивает поддержание социально-экономической функции. Поддержание самой социоприродной функции обеспечивается сохранением и восстановлением лесных экосистем, что связано с воспроизводством лесов. Также это вносит ограничения на виды использования лесов. Интенсивная их эксплуатация приводит к тому, что на отдельных территориях защитная функция может частично или полностью заместить социально-экономическую, конкурируя с ней в рамках концепции устойчивого развития и задачи оптимизации использования лесного потенциала.

³ Макаре С.В. Применение методологии пространственного анализа к исследованию лесного потенциала России. Монография. – М.: Экономика, 2012. – С. 184.

⁴ Там же, с. 186.

чивает экосистемные блага и услуги, в т.ч. поглощение парниковых газов, накопление углерода в различных структурных составляющих лесных экосистем, производство первичной биологической продукции; сохранение биоразнообразия; регулирование климата, влияние на здоровье и продолжительность жизни людей.

Результативность данной (экосистемной) функции лесов на современном уровне развития экологической и экономической науки может быть охарактеризована, по нашему мнению, как «фактор пять»¹. Во-первых, за поглощение «чужих» выбросов углекислого газа страна (регион) может *получить компенсацию* (при условии, если сформирован соответствующий компенсационный механизм). При этом (2) происходит накопление углерода в биомассе древесных растений и его трансформация в другие формы, что в целом *повышает углеродный потенциал территории* на длительную перспективу. Этот ресурс нужно рассматривать в качестве энергетической платформы будущего развития. В-третьих, повышается биоценотический потенциал территории за счет *сохранения биоразнообразия*, что, в-четвертых, открывает *возможности развития новых – эколого-экономических видов деятельности* таких как охота, рекреация, агролесотуризм и др. В-пятых, сохранение естественных условий жизни населения на территориях с низкой скоростью биологического кругооборота (обмена веществ) нужно рассматривать как фактор обеспечения здоровья человека, условие увеличения продолжительности его жизни и, следовательно, *сохранения и развития человеческого потенциала*.

Таким образом, отказ от современного способа хозяйственного использования лесного потенциала страны (ее отдельных регионов) может быть компенсирован платой за сохранение лесных экосистем со стороны других участников мирового сообщества, а также *отложенными возможностями использования* лесного потенциала для будущих поколений, учитывая новый уровень знаний и технологий. Необходимо подчеркнуть, что и экономический, и экологический результаты обеспечиваются за счет многофункциональности лесов и цикличности их воспроизводства.

¹ Макар С.В. Концептуальная модель регионального эколого-экономического баланса на основе лесного потенциала // Региональная экономика. 2012. – № 7(238). – С. 25–36.

Для обеспечения развития лесного потенциала в контексте долгосрочного социально-экономического развития страны и ее регионов¹ необходимо поддерживать *двуединую реализацию* лесного потенциала – одновременное достижение экономического и экологического результатов, которые могут быть либо взаимозаменяемыми, либо взаимодополняемыми (комплементарными). Основные функции – социоприродная² и социально-экономическая³, по сути, конкурируют друг с другом, т.е. являются частично или полностью взаимоисключающими. Однако с точки зрения особенностей *пространственной организации* они могут быть *комплементарными* в различных пространственных измерениях или взаимозаменяемыми – в одном уровне пространства. Следовательно, во взаимоотношениях данных функций должен действовать принцип сбалансированности. В этой связи следует подчеркнуть эколого-экономическую эффективность реализации регионального лесного потенциала.

С точки зрения взаимодействия отмеченных функций автором рассмотрен случай их взаимозаменяемости в региональном пространстве⁴. Для этого было сформировано соотношение, в котором, с одной стороны, общая площадь участков лесного фонда региона, с другой стороны, – соответствующий ей суммарный запас углерода в различных пулах, либо максимально возможный экономический результат (в частности, производство лесопромышленной продукции), который можно произвести из леса как источника сырья и услуг, полученных с той же общей площади участков лесного фонда региона на данном уровне развития производительных сил, учитывая сложившиеся трудовые навыки и технологии произ-

¹ Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года (в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р (ред. от 08.08.2009). – <http://www.economy.gov.ru>

² Данная функция реализуется через изучение связей в лесных экосистемах, воспроизводство лесов (естественное и искусственное), охрану и защиту лесов.

³ Данная функция связывает ряд процессов природопользования, образующих с экономической точки зрения, цепочку добавления стоимости (ресурс-сырье-продукт).

⁴ Макаре С.В. Инновационный вектор развития лесного потенциала России // Экономический анализ: теория и практика. 2010. – № 10 (175). – С. 8–16.

водства. В данном случае речь идет о производстве лесопромышленной продукции.

Сопоставление результатов (показателей) экономического и экологического производств, даёт возможность получить региональный углеродный эквивалент произведенного лесного (лесопромышленного) продукта в данном регионе. Рассчитать в стоимостном выражении современные возможности использования углеродных запасов лесных экосистем России мы можем на основании цен на лесную продукцию. Кроме того, на этой базе можно оценить углеродные убытки от лесопользования (прежде всего, заготовки – вырубки древесины). Поиск равновесия между производством лесной продукции и производством (накоплением) углерода приводит к необходимости определения стоимости используемых запасов углерода.

С экономической точки зрения рассмотрено два варианта функции дохода в эколого-экономической системе. Согласно первому варианту выгоду от использования древесных лесных ресурсов можно представить как разницу между стоимостным объемом произведенной продукции и стоимостной оценкой суммарного углерода, который при этом использовался.

$$(1) R = Q(S) - p(S)C(S) \rightarrow \max,$$

где R – доход от использования лесного потенциала (в частности, древесных ресурсов леса); Q – объем производства лесной продукции в регионе, (млрд. руб.), на который расходуется накопленный ранее запас углерода; C – суммарные запасы углерода (млн. т) на землях лесного фонда региона (в древесине, древесных остатках, почве); S – общая площадь лесных земель региона (тыс. га); p – стоимость углерода, потребляемого при производстве лесопромышленной продукции.

При реализации второго варианта измерения функции выгоды – она принимает относительный характер и представляется в виде отношения стоимостного объема производства лесопромышленной продукции и стоимости суммарных запасов (пулов) углерода:

$$(2) R = \frac{Q(S)}{p(S)C(S)} \rightarrow \max.$$

Исходя из первого варианта расчета дохода (абсолютного), стоимость углерода определяется как $p = \frac{\Delta Q}{\Delta C}$.

При расчете дохода по второму варианту, который можно охарактеризовать как относительный, приростная стоимость составит¹:

$$\frac{\Delta p}{p} = \frac{\Delta Q}{Q} - \frac{\Delta C}{C}$$

Для практического применения рассмотренных моделей была использована типология регионов на основе показателей лесистости и освоенности лесов. Речь идет о четырех типах регионов: многолесные леспромышленные, среднелесные освоенные, малолесные и малоосвоенные². В каждой группе сформированы новые пространственные конфигурации регионов: по возрастанию общей площади земель лесного фонда. Выбранная типология регионов дает возможность увидеть принципиальное различие в стоимости углерода для регионов, в зависимости от уровня лесистости и развития лесопромышленного производства (таблица). Однако интерпретация полученных результатов подразумевает дальнейшие исследования и использование дополнительных характеристик.

Ожидаемое максимальное значение стоимости расходуемого углерода прослеживается в многолесных леспромышленных регионах (68,82 руб./т). При этом внутри группы наблюдаются значительные отклонения от среднего значения³. Так, для регионов данного типа, где слабо развита лесопереработка, характерны отрицательные значения: Республика Алтай (–10,28 руб./т), Приморский край (–9,66 руб./т). Максимальные значения отмечены в Ярославской (150,24 руб./т), Архангельской (143,13 руб./т) и Вла-

¹ Макаре С.В. Применение методологии пространственного анализа к исследованию лесного потенциала России. Монография. – М.: Экономика, 2012. – С. 189–190.

² Шматков Н., Беякова А., Григорьев А., Фивейская Е. О методике и результатах рейтинга качества государственного управления лесами в субъектах Российской Федерации в 2013 году // Устойчивое лесопользование. 2014. – № 1. – С. 16.

³ Макаре С.В. Применение методологии пространственного анализа к исследованию лесного потенциала России. Монография. – М.: Экономика, 2012. – С. 329–331.

димирской (119,18 руб./т) областях – регионах РФ с высоким уровнем развития ЛПК.

Таблица 1

Стоимость расходуемых запасов углерода по типам регионов Российской Федерации

Тип регионов – субъектов Российской Федерации	1-й вариант расчета: оптимальная стоимость углерода, руб./т	2-й вариант расчета: диапазон относительных приростных значений стоимости углерода
многолесные леспромышленные ¹	68,82	[-0,89;49,36]
среднелесные освоенные ²	43,00	[-0,86;12,63]
малолесные ³	-8,32	[-0,87;39,29]
малоосвоенные ¹	0,33	[-0,88;6,96]

¹ Тип многолесные лесопромышленные объединяет самое большое число регионов субъектов РФ – 35, где лесистость превышает 40%: Республики Алтай, Республика Бурятия, Республика Карелия, Республика Коми, Республика Марий Эл, Удмуртская Республика, Республика Хакасия, Еврейская автономная область, Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Забайкальский край, Красноярский край, Пермский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Архангельская область, Владимирская область, Вологодская область, Ивановская область, Иркутская область, Калужская область, Кемеровская область, Кировская область, Костромская область, Ленинградская область, Нижегородская область, Новгородская область, Сахалинская область, Свердловская область, Смоленская область, Тверская область, Томская область, Тюменская область, Ярославская область.

² Тип среднелесные освоенные объединяет 23 региона, в которых лесистость находится в пределах от 15 до 40%, для этих регионов характерна высокая плотность населения и высокая степень освоения лесных ресурсов: Республика Адыгея, Республика Башкортостан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Мордовия, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Татарстан, Чеченская Республика, Чувашская Республика, Алтайский край, Краснодарский край, Брянская область, Калининградская область, Курганская область, Московская область, Новосибирская область, Омская область, Пензенская область, Псковская область, Рязанская область, Ульяновская область, Челябинская область.

³ К типу малолесные относится 16 регионов с лесистостью менее 20 %: Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Ставропольский край, Астраханская область, Белгородская область, Волгоградская область, Воронежская область, Курская область, Липецкая область, Оренбургская область, Орловская область, Ростовская область, Самарская область, Саратовская область, Тамбовская область, Тульская область.

Среднелесные освоенные регионы также как и многолесные регионы характеризуются значительной дифференциацией внутри группы при средней стоимости 43,00 руб./т расходуемого углерода. Наибольшие значения стоимости расходуемого углерода прослеживаются в ряде регионов со средними значениями показателей лесистости и накопленных запасов (пулов) углерода при довольно высоком уровне развития деревоперерабатывающих производств: Республика Адыгея (57,02 руб./т), Республика Татарстан (48,82 руб./т), Республика Чувашия (44,18 руб./т). Отрицательные значения характерны для регионов со средней лесистостью и незначительным развитием производств ЛПК: Ульяновская область (-40,58 руб./т), Краснодарский край (-38,09 руб./т), Республика Мордовия (-34,72 руб./т).

Малолесные регионы характеризуются средним отрицательным значением показателя стоимости расходуемого углерода (-8,32 руб./т). При этом максимальные значения наблюдаются в регионах со значимым уровнем развития деревообработки (Ростовская область (22,80 руб./т)) и значительными накопленными запасами углерода (Тульская область (16,43 руб./т)), максимальные отрицательные значения – в Воронежской (-11,09 руб./т) и Волгоградской (-4,08 руб./т) областях.

В малоосвоенных регионах отмечаются очень низкие значения стоимости расходуемого углерода (0,03 руб./т) с несущественной дифференциацией внутри группы. Наибольшие значения характерны для регионов, где размещены производства лесной продукции (Камчатский край (0,55 руб./т), Ненецкий автономный округ (0,14 руб./т)), минимальные, там, где их нет – в Магаданской области (0,00 руб./т), Ямало-Ненецком автономном округе (0,01 руб./т).

Анализ модели по II варианту позволил выявить следующее. Максимальные значения относительных приростов (приростная стоимость) расходуемого углерода в многолесных лесопромыш-

¹ Тип малоосвоенные объединяет 8 нелесопромышленных регионов с лесистостью от 35 до 55%, для которых в силу суровых природных условий и минимальной экономической доступности характерен низкий уровень развития и освоенности лесного потенциала: Республика Саха (Якутия), Республика Тыва, Камчатский край, Ненецкий автономный округ, Чукотский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Магаданская область, Мурманская область.

ленных и среднелесных освоенных регионах значительно выше, чем в малолесных и малоосвоенных регионах. Для малолесных регионов следует отметить наиболее широкий диапазон относительных приростов, а в малоосвоенных регионах минимальное и максимальное значение относительного прироста характеризуются наименьшим диапазоном.

Среди многолесных лесопромышленных регионов максимальные значения показателя приростной стоимости расходуемого углерода наблюдаются там, где в наибольшей мере развиты отрасли лесопромышленного комплекса – Иркутская область (49,36), Республика Коми (38,99), Республика Карелия (37,19). Отрицательные значения показателя прироста в этом типе регионов, рассматриваемые как недооцененность потенциала лесных земель лесопользователями, характеризуют Костромскую, Смоленскую, Владимирскую, Тверскую области (отмечаются в небольшом количестве территорий данного типа). Для них характерны незначительные показатели развития деревообрабатывающих производств при значительных показателях площадей земель лесного фонда.

Похожая картина наблюдается и в среднелесных освоенных регионах. Наибольшие показатели приростной стоимости расходуемого углерода отмечаются в регионах со значительным развитием отраслей ЛПК – Республика Чувашия (12,94), Республика Башкортостан (12,63), Пензенская область (10,75). Минимальные значения анализируемого показателя среди освоенных регионов отмечаются в регионах со слабым развитием лесопереработки – Новосибирская, Псковская области, Республика Северная Осетия-Алания.

Среди малолесных регионов максимальные значения характерны для Ростовской (39,29), Липецкой (4,77) и Воронежской (2,06) областей как для наиболее лесоемких и углеродоемких территорий с присутствующими здесь лесными производствами, минимальные значения – в Тамбовской области, Ставропольском крае, Курской, Орловской, Тульской областях.

В совокупности малоосвоенных регионов максимальные значения приростной стоимости расходуемого углерода наблюдаются в Камчатском крае (6,96) и Республике Саха (Якутия) (4,20) – как наиболее развитых в отношении деревообрабатывающих производств, минимальные показатели характерны для Чукотского и

Ямало-Ненецкого автономных округов, где лесной потенциал не востребован лесопользователями.

Экспериментальные расчеты дают возможность сделать следующие выводы:

1) расчетная стоимость углерода значительно различается в зависимости от типов регионов (по уровню лесистости и освоенности лесов); 2) императив соблюдения эколого-экономического баланса в современном обществе определяется тем, что при вырубке леса сокращается возможность углеродопоглощения, таким образом, введение ставки платы (которая играет роль штрафа) за использование запасов углерода, позволяет говорить о проведении политики сбалансированного (равновесного) лесопользования; 3) средства, полученные за использованные запасы углерода, могут аккумулироваться во внебюджетном фонде региона и направляться целевым образом на лесовосстановительные виды деятельности и научные исследования лесного потенциала (в т.ч. лесной науки); 4) ставки платы за использование запасов углерода должны быть дифференцированы, исходя из региональных особенностей – лесистости и освоенности лесов (в первую очередь это касается многолесных лесопромышленных и среднелесных регионов); для малолесных регионов политика лесопользования связана с другими жизнеобеспечивающими видами хозяйственной деятельности (в частности, сельским и водным хозяйствами; производство лесной продукции в регионах данного типа, очевидно, не должно быть связано с запасами углерода на их территориях).

Моделирование многофункционально-устойчивого регионального лесопользования может быть дополнено лесоуглеродной моделью «поглощения», что предполагает стоимостное сравнение углеродопоглощающей способности лесов с объемом вырубки древесины. Такая идея базируется на гипотетическом сопоставлении стоимости объема поглощения парниковых газов за период (годовой цикл), а также стоимости ежегодной заготовки (вырубки) древесины в регионе, исходя из современного уровня развития производительных сил. При этом мы исходим из предпосылки, что в нашей стране (в большинстве регионов) основные проблемы текущего периода относятся не к лесным запасам, а к их использованию, так как в рейтинге стран по показателям, связанных с охраной лесов и сохранением биоразнообразия, Россия вполне благополучна и занимает ведущие позиции в мире.

С теоретической точки зрения при сравнении производства (накопления) углерода и производства лесопромышленной продукции предоставляется возможность для расширения понятия «природно-ресурсный потенциал региона», в содержание которого должна войти обеспеченность территории региона запасами углерода, накопление которых связано с увеличением площади лесных земель. Собственность на этот природный ресурс требует специального правового обоснования¹. В целом же, подход с акцентом на приоритетность социоприродной функции, указывает на необходимость и возможность перехода с ограниченных экономических видов деятельности на интегрированные, которые содержат экономические, экологические и социальные аспекты² развития лесного потенциала³. Научные исследования данного объекта, в частности, по совершенствованию его количественной и качественной оценки должны содержать анализ использования углеродной составляющей, что принципиально важно с точки зрения будущего (отложенного) использования лесных пространств и возможностей получения динамической ренты, связанной с этим национальным богатством, являющейся реальной основой для комплексного регионального развития.

¹ Реализация прав собственности на природные ресурсы: Монография. – М.: Юристъ, 2007. – С. 13.

² Использование и охрана лесов: проблемы реализации законодательства: проблемы и перспективы/ Отв. ред. к.ю.н. Е.Л. Минина. – М: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации; ИД «Юриспруденция», 2012. – 256 с.

³ В понятие «развитие лесного потенциала», которое обосновано автором, входят возможности (преимущества) и ограничения (риски и угрозы) современного и будущего использования (реализации) потенциала лесов страны. Его развитие происходит как непрерывное взаимодействие пространственных элементов, структур, которые могут быть охарактеризованы как объекты, среды, проекты, процессы и др. Развитие лесного потенциала происходит на стыке природного пространства его формирования и социально-экономического пространства его использования с учетом территориальной составляющей (вложенности в региональное пространство, социально-экономическое развитие регионов). Развитие лесного потенциала представляется как комплементарное сочетание его основных функций (социально-экономической и социоприродной), отраженных в процессах освоения и воспроизводства лесов. В свою очередь данные процессы находят выражение в видах формах экономической деятельности, организация которых формируется под влиянием региональных детерминант.

Минин Б.А.

д.э.н, к.т.н., профессор, президент Международной академии общественного развития (МАОР), директор Методического центра ССК

Демиденко Э.С.

д.филос.н., профессор Института гуманитарных наук Балтийского федерального университета, вице-президент МАОР

Тихонов Р.М.

к.э.н., профессор, вице-президент МАОР

Шаевич А.Б.

д.х.н., к.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, исполнительный директор регионального органа по сертификации ССК – «Ураллесинформконсалтинг»; г. Екатеринбург

**ССК – УНИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ
КАЧЕСТВА КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

Насколько известно из средств массовой информации, сейчас переселение горожан в сельские местности носит массовый и, видимо, уже необратимый характер. Предположительно, существенное влияние на данный процесс оказала серия книг успешного сибирского предпринимателя и талантливого писателя Владимира

Николаевича Мегре под общим названием «Звенящие кедры России», издаваемых огромными тиражами с 1997 года в течение 10 лет.

Конечно, первоначально это явление было совершенно неорганизованным и имело в основном лично-социальное значение. Но со временем, как и предполагал В. Мегре, может и должно проявиться его общественное социально-экономическое значение. И не столько благодаря росту количества производимой продукции на рыночном пространстве страны, но главное – благодаря резкому повышению ее качества. Ибо практически нереально, чтобы новый сельский производитель, как правило, интеллеktуал и просвещенный горожанин, решился на применение стимулирующих рост вредных удобрений, разделяя продукцию «для себя» и «для всех».

Таким образом, возникает вопрос о введении инструментов дифференциации продукции непосредственно на рыночном пространстве. Здесь обычные системы сертификации помочь не могут. Задача заключается в расширении сферы использования системы сертификации качества (ССК), которая, собственно, с самого начала ее разработки нами 15–18 лет назад предназначалась именно для выявления лучшего из разрешенных продуктов.

За 15 лет ее действия после официальной государственной регистрации на более чем 3-х тысячах примерах была продемонстрирована ее эффективность на самых различных продуктах – от продуктов питания, качества обслуживания, до фильтров тонкой очистки нефтепродуктов, производства металлополимерных труб и т.д. Отметим, что наиболее массовым было обращение к нам производителей продуктов питания, чаще всего для оценки экологической чистоты продукции, а затем и качества, включая учет биологически полезных включений, органолептику и др. Причем с выражением конечных результатов в единицах прироста полезности для потребителя. Никаких других подобных систем сертификации нам не известно. Поэтому здесь есть смысл подробнее раскрыть ее суть.

Система сертификации ССК заявила о себе на рынке сертификационных услуг более 15 лет назад – в 1994 году (Госрегистрация РОСС RU. 0001.040008 ССК). Она была зарегистрирована Госстандартом России в числе первого десятка систем сертификации. Сейчас по ней аккредитовано более двух десятков органов по сертификации (см. наш сайт <http://talant-abc.narod.ru> п. 3.3), на рынке

России, а затем и Украины, ими выдано более трех тысяч сертификатов: по качеству и экологических. Руководящим органом сертификации по системе ССК является Федеральный Центр сертификации Международной Академии общественного развития.

В настоящее время в России по системе ССК освоена сертификация преимущественно товаров и услуг, хотя предусмотрена и сертификация производств, заявки на которые должны стимулировать администрации регионов страны – самостоятельно фирмам это делать невыгодно, администрация должна контролировать все побочные воздействия производств на природу и окружающее население.

Главное достоинство Системы, которое привлекает к ней заказчиков на аккредитацию и сертификацию, – возможность дифференцировать объекты по показателям экологической чистоты и качества с официальным удостоверением этих уровней для рекламных и иных целей, возможность выделить свой продукт среди других, менее качественных и экологичных.

Особенно ценна сертификация по ССК для молодых фирм, сумевших *великолепно* организовать производство, но еще только набирающих обороты и не имеющих требуемых *колоссальных* средств на раскрутку масштабной рекламы.

Сертификация качества по системе ССК, *в отличие от сертификации на соответствие нормативным требованиям*, позволяет выявить дополнительные преимущества для потребителя сертифицированной продукции перед продукцией конкурентов, в чем бы они ни выражались. В улучшении функциональных свойств продукции, в снижении загрязнения окружающей среды, в снижении затрат времени и средств потребителя, в улучшении его самочувствия, в повышении эстетичности и эргономичности товара, в росте культуры общения (для услуг) и т.д.

Сертификат качества все это обобщает и после взвешивания по полезности фиксирует в виде единственной величины – Уровня качества. На основании этого уровня с учетом разницы в ценах потребитель может делать обоснованный выбор из имеющихся аналогов.

Экологическая сертификация проводится при существенно сниженном фактическом содержании вредных веществ относительно установленных в СанПиНах (по уже имеющимся у Заказчи-

ка протоколам испытаний). Экологический сертификат указывает Уровень экологичности, который означает, во сколько раз сертифицированная продукция за счет уменьшения ущерба от снижения вредных веществ полезнее, чем при нормативно допустимых загрязнениях.

Для производителя сертификат по системе ССК – официальное свидетельство независимой «третьей стороны» о фактическом уровне качества и экологичности производимой Фирмой продукции. Оно повышает информативность и убедительность рекламы, существенно улучшает имидж фирмы, повышает привлекательность ее для клиентов, позволяет объективно оправдать повышение цен (где это есть), дает основание для соответствующей маркировки товара, воспитывает в сотрудниках гордость за свою фирму.

Для общества в целом в системе ССК предусмотрена сертификация производств, в процессе которой учитываются и рассчитываются все виды воздействия отходов производства на население и окружающую природную среду, а также эффект (ущерб) от воздействия производимой продукции на человека в сфере потребления. Аккредитация по этой системе проводится только после освоения первых двух. Эта система сертификации (вместе или вместо систем сертификации менеджмента типа ИСО 9000 и 14000) может быть вполне освоена в регионах, администрация которых поставит целью организовать действенное активное социально-экологическое развитие предприятий, а также региона в целом. И, в конце концов, сделать заметный вклад в социально-экономическое развитие нашей страны.

Впервые подробное описание системы *ССК как «уникальной»* дано в журнале «Стандарты и качество» (М., 1996. – № 7. – С. 36–41). Но использованные в этой системе методы расчета «потребительной стоимости» начали разрабатываться намного раньше – с 1973–1974 гг., когда везде прочно господствовали «затратные подходы» (кое-где сохранившиеся до сих пор).

Среди оцениваемых объектов наиболее сложными для нас оказались: пассажирские самолеты (совместно со специалистами МИДа); металлополимерные трубы, предназначенные для представления на международном конкурсе отечественных производителей (по рекомендации Аппарата Правительства РФ); особо стой-

кая смазка с уникальными свойствами (Донецкий орган ССК, Украина); фильтр тонкой очистки нефтепродуктов (Москва) и некоторые другие. Характерно, что при этом иногда выявлялись определенные преимущества, о которых производитель даже не догадывался.

Наиболее активно работают органы по сертификации в таких российских городах, как Москва, Калининград, Екатеринбург, Барнаул, Владивосток, Тула. Многие города проявляют гораздо меньшую активность.

Главная причина такой неравномерности – отсутствие четко выраженной политики государственных органов и, главное, – однозначного мнения их работников по поводу важности развития производства продукции повышенной экологической чистоты и качества. Как результат – отсутствие централизованно установленных стимулов для ее производителей, а также недостаточная разъяснительная работа с населением России, потребителями. Не представлен широко даже алфавит, перечень понятий, характеризующих уровень качества и уровень экологической чистоты товаров для представления их на рынке.

Для распространения любой системы на внутреннем и зарубежном рынках очень важен вопрос убедительности для поставщиков, представляемые вместе с сертификацией материалов обоснования и расчеты по каждому продукту, прошедшему сертификацию, но главное – широкая разъяснительная работа среди населения.

Собственно, начиналась система сертификации ССК с услуг. И лишь через год мы убедились в целесообразности распространения ее и на сферу товаров. За время работы в первый год после регистрации первой «по наводке» начальника управления Госстандарта Нестеренко А.А. была проведена сертификация качества туристических услуг. Первая такого рода и последняя, вплоть до последних лет, когда вместе с группой специалистов, в том числе и от Минэкономразвития, была проведена подробная разработка системы сертификации качества туров.

Среди первых разработок была также созданная совместно со специалистами Финансовой Академии при Правительстве РФ система сертификации банковских услуг, включая услуги кредитования, депозита и другие. Однако провести ее через Российский союз банков и Центробанк нам так и не удалось, несмотря на активную

поддержку Союза потребителей и Союза швейцарских банков. Активное сопротивление нашей инициативе нас не удивило, ибо мы вторгались в запретную, тщательно закрытую сферу.

Чтобы дать хотя бы поверхностное представление о нашей практике сертификации товаров и услуг, перечислим их вкратце: качество услуг магазинов продовольственных и непродовольственных товаров, добавки для хлебопекарной промышленности, бутылированная минеральная вода, детское питание, мясо птицы, оконные блоки, оздоровительные услуги и др.

Насколько нам известно, ССК – это единственная система, которая кроме факта соответствия (по требованиям безопасности, как это делают другие системы) представляет еще и уровни экологической чистоты или качества, обусловленные, соответственно, снижением вредных факторов или повышением факторов положительных.

Наш клиент – это тот, кто имеет чем похвалиться, если параметры (характеристики) его товара или услуги значительно превосходят характеристики других существующих на рыночном пространстве аналогичных товаров или услуг. Это, например, предприниматель, наладивший производство меда или выращивание индеек вдали от промышленных зон и без применения вредных веществ; это конструктор уникального фильтра моторных топлив, занимающего по сравнению с известными в десять раз меньше места, практически не шумящего и не требующего постоянного обслуживания; это поставщик паровых котлов для индивидуального и коллективного пользования, по экологическим характеристикам значительно превосходящих установленные требования, и т.д.

Добровольная сертификация, на наш взгляд, вовсе не означает сертификацию без всяких правил, кому как заблагорассудится. Процедура расчетов при проведении экологической сертификации хорошо автоматизирована вплоть до использования стандартных компьютерных программ, и с ней начинают работать все аккредитованные нами организации. Обычно это торгово-промышленные палаты (Брянск, Донецк), органы сертификации, давно и успешно работающие по системе ГОСТ Р (Барнаул, Санкт-Петербург), университеты и самостоятельные организации, созданные специально для этих целей (Казань, Санкт-Петербург, Калининград, Екатеринбург и др.). Простота использования программы позволяет начи-

нать работать по экологической сертификации через две-три недели и, как правило, делать минимальное число ошибок. При этом результаты, где бы они ни получались, практически не отличаются друг от друга. Одна из причин этого, кроме единообразия нашей методики, – хорошо отработанный Госстандартом и Минздравом России и четко соблюдаемый государственный подход к аккредитации испытательных лабораторий и к составлению СанПиНов, действующих на всей территории России. Кроме того, экологическая сертификация продуктов питания предусматривает (при необходимости или по специальному требованию заказчика) учет таких нестандартных показателей, как гормоны, мутагенные и канцерогенные вещества и т.д.

Первый вопрос, который возникнет при массовом развитии у нас производства экологически чистой и качественной продукции, – это вопрос о наличии обоснованных подходов и рабочих методик, позволяющих выделить и подчеркнуть положительные характеристики продукции повышенной экологической чистоты и качества. Существующие системы сертификации удостоверяют только определенную (допустимую) степень безопасности, без дальнейшей оценки степени повышения полезности от уменьшения вредных (токсических) веществ ниже допустимого уровня и от повышения полезных свойств (от повышенного содержания витаминов, микроэлементов и т.д.).

Если мы хотим иметь те или иные заслуженные преимущества на международном и внутреннем рынках при реализации собственной продукции, то необходимо поставить вопрос о полномасштабном введении системы сертификации. Сертификация, позволяющей дифференцировать продукцию по показателям экологической чистоты и качества, а также об официальном удостоверении этих уровней, удостоверения достаточно убедительного для потребителя в России и в странах экспорта.

Второй вопрос. За рубежом экологически чистыми товарами признаются такие, производство которых также сертифицировано. Следовательно, в задачу войдет изучение и распространение систем социально-экологической сертификации не только продукции, но и производств. В настоящее время эта функция на территории стран Запада, а в последнее время и России выполняется по активно навязываемым нам системам типа ИСО 9000 и 14000. Однако их

недостатки (огромная стоимость работы по ним, но главное очень малая полезность, даже «увод» от решения истинных проблем повышения качества – именно так трактуют их западные специалисты) существенно снижает их достоинства, и в последние годы на самом Западе появились весьма резкие публикации против подобных систем.

Между тем, в рамках системы ССК уже отработаны, причем не только теоретически, но и практически, принципы и методики сертификации производственных предприятий с учетом объемов производства и всех видов ущерба, наносимого предприятиями (ущерба экономического, социального и экологического). Возможно, подобные разработки есть и в других системах. Необходимо их выявить и исследовать, обратившись через специальную печать для предоставления таких материалов.

Сертификация качества, в отличие от экологической сертификации, на порядок сложнее, и мы аккредитуем ОС на этот вид сертификации, как правило, только после значительного периода освоения экологической сертификации. Для товаров, для которых представление параметров достаточно хорошо формализовано (например, автотранспортные средства, или трактора, или моторное топливо, или телевизоры) и при этом имеется богатая статистика существования этих товаров на рыночном пространстве, расчет уровня качества представленного для сертификации товара, изделия значительно упрощается. Основным там остается расчет коэффициентов весомости к изменению каждого из параметров относительно базового уровня, за который в принципе можно принять наиболее близкий по параметрам аналог. Либо его синтезировать, исходя из параметров всех известных существующих аналогов.

В случае, если такой строгой формализации нет (например, простейшие жалюзи, ложки и т.п.), и при этом значительную долю в оценках потребителей составляют субъективные факторы (эстетика, органолептика, эргономика), то в этом случае оценка резко усложняется, и кроме метрологических, эконометрических и социометрических оценок приходится прибегать к методам социологического опроса по специально отработанному алгоритму, согласующему субъективные оценки с необходимостью выражения их в стоимостной форме. Но и эти методики обычно осваиваются аккредитованными органами за 3–4 месяца.

Были ли у нас трудности при сертификации? Были, и немалые. При оценке уже упомянутого нами фильтра моторных топлив мы столкнулись с необходимостью учета, казалось бы, совершенно разнородных факторов: экономия на обслуживающем персонале, снижение уровня шума, повышение качества очистки топлива и т.д. Учет реальных значений этих факторов пришлось многократно перепроверять, рассчитывать коэффициенты весомости для типичных условий использования фильтра... В связи с тем, что в итоге получился один из наиболее высоких результатов сертификации (уровень качества превысил 4,3), все это пришлось многократно перепроверять, чтобы убедиться в реалистичности расчетов.

Был и другой непростой случай: сертификация металлополимерных труб, предназначенных для экспорта в страны Юго-Восточной Азии, в сопоставлении с рядом аналогов, конкурирующих на мировом рынке. Сертификат и, главное, прилагаемые к нему методические и расчетные материалы предназначались для предоставления будущим покупателям этих труб. Полученный результат расчета был, конечно, скромнее, чем у фильтров, но главное, он был положительным. И отражал действительные успехи нашего завода по сравнению с заводами конкурентов.

Кроме товаров и услуг, система ССК предусматривает и сертификацию производств, т.е. работ. Что общего в этих, казалось бы, полярных объектах сертификации? Ответ простой – и те и другие мы сертифицируем по результатам, а не по процессам или затратам.

Какие общественно значимые результаты мы оцениваем? Это всё, чем общество расплачивается за конкретное производство: это все виды выбросов и сбросов, излучений, угнетения биоты, негативного воздействия на население и т.д. Наша система сертификации производств сопоставляет ущерб от всего этого с объемом производства. Это соотношение и является главным результатом социально-экологической сертификации производства.

Мы понимаем, что мы в какой-то степени пересекаемся с системами ИСО серий 9000 и 14000. Это – *и да, и нет*. Ибо, например, система ИСО 9000 даже не претендует на роль оценки производств, она занимается «системами качества». Это по недосмотру ей присваивают цель сертификации производства. К сожалению,

многие, а теперь уже и большинство сторонних наблюдателей, вынуждены признать, что может быть очень плохое качество продукции при великолепно выполненной системе качества и замечательное качество вообще при отсутствии такой системы, что она является бюрократическим порождением бюрократической системы и «больше отвлекает от борьбы за качество, чем ей способствует». Публикация с этими выводами была размещена в журнале Госстандарта. Однако обе эти системы уже получили достаточное распространение и активно поддерживаются теми, кто по ним работает. Это как бы минус. Но одновременно это и плюс. Ибо мы понимаем, что силы, ими занятые, – это высококлассные специалисты, которые в случае распространения системы сертификации производств после поддержки ее правительством смогут ее легко освоить и продолжать работу в русле, полезном для общества.

Почему некоторые органы сертификации, поработав и, *казалось бы*, освоив, по крайней мере, экологическую сертификацию, вдруг остывают и затихают? Почему перестал работать прекрасно организованный центр сертификации под Мурманском, а орган сертификации в Екатеринбурге (А.Б. Шаевич) охватывает не только свою область, но и несколько соседних? Все зависит не только от объективных обстоятельств, в состав которых могут быть отнесены и отношения к этому вопросу местных администраций, но и от конкретных организаторов, их умения и желания. Общая причина, в силу которой мы не видим полного расцвета системы ССК или ей подобных, – это нежелание государства при наличии других на первый взгляд альтернативных систем поддержать наше направление.

Между тем каждая из систем выполняет свою общественно значимую роль: сертификация по требованиям безопасности ставит заслон вредоносной продукции, позволяет нам жить, не умирая; сертификация на соответствие основным характеристикам объекта сертификации позволяет идентифицировать его, отделить коньяки от подкрашенного спиртового раствора; система сертификации ССК позволяет выявить наиболее качественную и экологически чистую продукцию.

Мы считаем, что **наша сертификация нужна для всех субъектов оборота продукции:**

– для производителя эта Система выгодна, так как повышает его конкурентоспособность: о наличии сертификата качества можно сообщать в рекламной информации, на упаковке товара; сертификат или его копия могут быть выставлены в офисе, в торговом или операционном зале.

– для продавца она выгодна, так как способствует увеличению объема продаж и в ряде случаев позволяет осуществлять более эффективную ценовую политику.

– для потребителя соотношения качества и цен на продукцию является веским основанием для появления соответствующих предпочтений и гарантирует лучшее удовлетворение его потребностей.

Будучи обеспокоенными задачей ускорения развития страны в условиях вхождения России в ВТО и возможностью негативных последствий от этого для страны, и в то же время считая, что этот шаг России можно использовать для повышения благосостояния ее народа, мы предлагаем обратить внимание на реальную возможность учета целого ряда преимуществ России перед многими другими странами для существенного расширения производства продовольственной и иной продукции повышенной чистоты (экологичности) и качества.

Наша ближайшая задача – и простая, и сложная: организация в стране специальных магазинов или, лучше, отделов в магазинах с выделением продовольственной продукции повышенной экологичности и качества и развертыванием соответствующей пропаганды в сфере экспорта. Мы твердо убеждены, что, во-первых, такое направление будет способствовать поддержке отечественного производителя, который, как оказалось в последние годы, **умеет работать** и качественно и «экологически чисто». Производство экологически чистой продукции в Европе и вообще в мире принимает грандиозные масштабы. Об этом говорят многие факты. По данным Совета Федерации РФ, в последние годы рост производства экологически чистой продукции в мире происходит огромными темпами, сопоставимыми с развитием информационных технологий. Объемы ее производства в мире составляют 60 млрд. долл.; к 2020 году ожидается рост до 350–450 млрд. долл. Для нашей страны, располагающей огромными пространствами, в большинстве случаев не затронутыми пагубным влиянием техногенной

цивилизации, производство экологически чистой продукции вполне может выйти на уровень, сопоставимый с объемом годовой прибыли от нефтегазового комплекса (95–97 млрд. долл.). В то же время среди зарегистрированных в мире хозяйств-производителей экологически чистой продукции российские пока составляют всего доли процента. В наших городах практически нельзя встретить магазины или хотя бы отделы в магазинах с выделенной экологически чистой продукцией, хотя соответствующие предложения в некоторые из них в Москве поступают давно. Одна из главных причин – это «глухое невосприятие» этого вопроса специалистами ряда учреждений России. Между тем, как выяснено учеными, *здоровье человека, по крайней мере, на треть, определяется экологией среды и продуктов питания.*

Надо сказать, что магазины и отделы в магазинах зарубежных стран давно уже есть. Но, к сожалению, отбор продукции для них производится исходя из условий производства, а не качества самого товара. Кроме того, их стоимость в несколько раз превышает стоимость «нечистой» продукции. Мы с самого начала конструирования системы ССК поставили задачу, чтобы расчеты уровня качества и уровня экологической чистоты показывали результат, *четко* соответствующий дополнительной полезности для пользователя. Четкая связь этих уровней с дополнительной полезностью позволяет *четко* строить ценовую политику: прирост цены не должен существенно превышать прироста полезного эффекта. Вообще, по всем канонам рынка, *эффект*, прирост полезности, и соответственно цена от прироста должна делиться между производителем и потребителем.

Так, за счет повышенной экологичности цена продовольственной продукции не должна превышать 15–25% дополнительных затрат в цене аналогичной продукции с «нормативным» загрязнением, а на зарубежном рынке мы встречаем увеличение цены на некоторые экологичные продукты в 5–10 раз.

Одна из наших ближайших перспектив – это освоение сертификации банковских и других финансовых услуг, если не нами самими, то другими специалистами. Мы готовы передать наши разработки любым энтузиастам. Затем, более чем интересно методически и важно *общественно* – *сертификация* квартир, коттеджей, водных объектов и земельных участков. Знать качество того, где живут

россияне и что их окружает, важно не только и не столько «новым русским», но всем тем, кто рассматривает свое здоровье не только как личное, но и как общественное достояние. Собственно, чистая гигиеническая микросреда обитания, наряду с микроклиматом психологическим, чистой качественной пищей и богатством культурного быта и *отдыха* – это почти все, что для нормального человека определяет его качество жизни. Определенную роль в достижении всего этого может сыграть и действующая уже 10 лет действительно уникальная система ССК.

Сертификация, основанная на таком подходе, осуществляется, насколько известно, впервые в мировой практике, по правилам системы добровольной сертификации товаров и услуг по качеству (ССК). При положительном результате сертификации качества продукции (услуг, работ) с использованием указанного выше критерия (на основании представленных заявителем копий протоколов испытаний в аккредитованной лаборатории) заявитель получает сертификат качества. Аналогично, если установлено, что содержание вредных примесей в продукции или их миграция в окружающую среду стабильно меньше по сравнению с официально допустимыми в определенное число раз, то заявитель получает экологический сертификат.

Оценка уровня качества и/или экологической безопасности осуществляется с использованием методов квалиметрии: оценивается весомость (важность) каждого показателя из числа характеризующих качество (безопасность), фактические значения таких показателей сопоставляются с базовыми, после чего вычисляется обобщенный показатель, характеризующий уровень качества и/или безопасности. В ряде случаев дополнительно проводится социологический опрос потребителей, предназначенный для подтверждения объективности результата сертификации. Итоги подобного опроса включаются в доклад комиссии по сертификации, предоставляемый заявителю.

В текст сертификатов, выдаваемых по правилам ССК, в отличие от сертификатов, выдаваемых по правилам других систем сертификации, включены две важные позиции. Первая: орган по сертификации несет ответственность за объективность оценки качества и/или экологической безопасности продукции на момент сертификации. Вторая: предприятие несет ответственность за со-

хранение соответствия показателей качества и/или экологической безопасности сертифицированной продукции значениям, установленным в результате сертификации, в течение срока действия сертификата. Предусмотрена процедура инспекционного контроля.

Номенклатура объектов сертификации, осуществляемой органами ССК, весьма обширна. Сертификация качества охватывает строительство, энергетику, транспорт (материалы, изделия, оборудование, услуги и работы), предоставление информационных услуг и др. Весьма обширна сфера добровольной сертификации продовольственных и непродовольственных товаров с целью удостоверить их повышенную экологическую безопасность. Как положительный факт, следует отметить появление заявок на сертификацию наукоемкой и сложной технической продукции, а также услуг в области жилищно-коммунального хозяйства. Большинство заявителей – это организации малого и среднего предпринимательства, добровольная сертификация продукции, услуг и работ которых способствует становлению такого предпринимательства как одного из наиболее существенных элементов экономики страны. Всего за пятнадцатилетний период действия ССК по ее правилам выдано более трех тысяч сертификатов. Не случайно группа специалистов Евросоюза, работающая в Москве в 2008 г., поставила систему ССК на первое место среди систем добровольной сертификации.

Как показывает опыт, развитию добровольной сертификации «на местах» существенно способствует поддержка со стороны органов местного самоуправления и областных органов исполнительной власти. Так, Уральский центр добровольной сертификации качества товаров и услуг был образован в 1996 году постановлением Главы Екатеринбурга А.М. Чернецкого как муниципальное учреждение. Начальная формулировка в этом постановлении гласила: «Принимая во внимание экономическое и социальное значение добровольной сертификации, образовать...». В программу развития лесопромышленного комплекса Свердловской области была включена позиция о сертификации. В соответствии с этим по инициативе областного Министерства промышленности, энергетики и науки в 2006 году был образован и аккредитован в системе ССК специализированный орган по сертификации – «Ураллесинформконсалтинг», действующий как структурное подразделение Уральского государственного лесотехнического университета.

Важным направлением деятельности по добровольной сертификации в системе ССК является публикация статей о сущности такой сертификации, ее процедурах и эффективности как средства содействия конкурентоспособности заявителей и ориентации потребителей, а также периодические публикации перечней заявителей, чья продукция, услуги, работы удостоены сертификатов качества и/или экологической безопасности.

Наряду с добровольной сертификацией продукции возрастающее применение находит и добровольная сертификация систем менеджмента качества, чаще всего – по правилам Международной организации по стандартизации (ИСО). В связи с этим уместно отметить следующее. Согласно указанным правилам, сертификация систем менеджмента качества имеет целью удостоверить способность предприятия производить доброкачественную и/или экологически безопасную продукцию.

Но потребителя интересует не столько способность предприятия выпускать доброкачественные и безопасные изделия, сколько конечный результат – *реальные продукты*, их доброкачественность и безопасность. Следовательно, добровольная сертификация систем менеджмента качества и такая же сертификация качества и экологической безопасности продукции не исключают, а *дополняют друг друга*. Это подтверждается тем, что многие предприятия, наряду с информацией о наличии у них сертифицированной системы менеджмента качества, размещают в рекламных посланиях, на фирменных бланках и упаковке изделий изображение сертификационных знаков, свидетельствующих о наличии сертификатов качества и/или экологической безопасности.

Иногда высказывается мнение о том, что в условиях финансово-экономического кризиса добровольная сертификация *не актуальна*. Однако такой точке зрения можно противопоставить более обоснованные аргументы. В их числе то, что деятельность многих предприятий, особенно в сфере малого и среднего предпринимательства, не прекращается, хотя и осложнена сокращением спроса на их продукцию, услуги, работы, а также поступлением импортных товаров. В подобных условиях конкуренция лишь обостряется. Что касается перспектив, то небесполезно сослаться на мнение научного руководителя Государственного университета – Высшая школа экономики Е. Ясина [8]: «... необходимо думать не

столько о том, как спасти (предприятия, испытывающие проблемы – Б.М.), а как, выходя из кризиса, создавать более производительные и конкурентоспособные структуры экономики».

Следовательно, сохраняя свое значение в настоящее время, распространенная добровольная сертификация как инструмент содействия конкурентоспособности будет все более востребованной по мере выхода из кризиса. В условиях вступления России в ВТО такая сертификация может стать важнейшим механизмом выявления положительных качеств российской продукции и особенно низкокачественных и неэкологичных товаров, поступающих из-за рубежа. Имеются основания полагать, что будет получать надлежащее развитие и сертификация, основанная на принципах и правилах системы ССК, имеющая целью содействие конкурентоспособности тех предприятий, чья продукция, услуги, работы характеризуются преимуществами по уровню качества и/или безопасности.

По статистике наиболее популярной и востребованной является **экологическая сертификация продукции** – товаров и услуг. Сертификация продукции по уровню экологической чистоты включает оценку отклонения (в предпочтительную для потребителя сторону) фактических вредных включений относительно нормального уровня, принятого в той или иной стране, с оценкой общественной полезности этих отклонений. На сертификате указывается величина относительной полезности, в отличие от других систем, которые дают пороговую, «да-нетную» оценку. Это уравнивает все товары и услуги: и едва прошедшие контроль, и имеющие существенный запас, то есть со значительно сниженным вредом по сравнению с товарами, услугами, загрязненными на нормативном уровне. Как показывает опыт, по дополнительной полезности реальные продукты (например, пищевые) отличаются во много раз и таким образом эта информация весьма существенна для потребителя.

Сертификация продукции по качеству включает учет не только негативных, но и позитивных факторов и делается с учетом данных эконометрических, квалиметрических и социометрической исследований.

В свою очередь социально-экологическая сертификация производств – самостоятельный и намного более сложный фрагмент

экологической сертификации. Она заканчивается оценкой определенного вреда (ущерба) на 1 руб., евро, доллар, выражаемого, как правило, в сравнении со среднерегionalным уровнем. В этом плане ССК может быть предложена как достойная альтернатива упомянутым ИСО или их развитие.

Как можно видеть, эту систему экономического регулирования можно считать относящейся к числу явно не использованных резервов социалистического метода хозяйствования. Однако, по нашему твердому убеждению, такая система будет крайне необходимой и при повышении роли рыночных факторов, ограничивая ее определенными, пусть и достаточно гибкими, рамками. Государство должно вводить и широко публиковать регулярный сопоставительный список товаров-аналогов с данными о их реальном качестве и соотношении цена/качество, особенно при появлении нового товара. Требуется введение антирекламы и регулярной госинформации о качестве (за счет времени рекламы).

Давно пора наладить тщательную оценку результативности и пропаганды наиболее зарекомендовавших себя направлений лечения, питания, диетологии, санитарии, образования – не примитивно, не через бесконечные сериалы, а с обсуждением за рабочим столом, с серьезными оппонентами – а не с защитниками своей науки и своей практики. ССК может стать прорывом в будущее и существенно откорректировать рыночную систему хозяйствования, которая, как оказывается, очень далека от требуемого уровня качества продукции услуг.

Список литературы

1. Минин Б.А. Качество. Как его анализировать? – М.: Финансы и статистика, 1989. – С. 57–73.
2. Минин Б.А., Сюткин Г.Н., Терехов А.Г. и др. ССК – уникальная система сертификации качества // Стандарты и качество. – М., 1996. – № 7. – С. 36–41.
3. Шаевич А.Б. В интересах качества. Сертификация товаров и услуг // Россия. Третье тысячелетие. Вестник актуальных прогнозов (приложение к журналу «Родина»). – М., 2002. – № 5. – С. 154–155.
4. Минин Б.А., Гребенюк Г.Н. Социально-экологическая сертификация. – М., Владос-Пресс, 2003.
5. Шаевич А.Б. Добровольная сертификация наукоемких изделий и услуг: содействие конкурентоспособности // Третья окружная научно-практическая конференция «Повышение конкурентоспособности – основа стратегического разви-

- тия Уральского федерального округа. Материалы». – Екатеринбург: Аппарат полномочного представителя Президента Российской Федерации в УрФО, 2004. – С. 59.
6. Шаевич А.Б., Сабинина Т.С., Шаевич Н.В. Добровольная сертификация коммунальных услуг // ЖКХ. 2005. – № 6. – Часть 1. – С. 32–34.
 7. Минин Б.А., Радин В.Б., Серебрянников В.В., Терехов А.Г., Тихонов Р.М. Аудит эффективности проектов и программ. Новометрия, квалиметрия изобретений и открытий, сертификация продукции и производств. – М.: Экономика, 2008.
 8. Шаевич А.Б. Лесопромышленный комплекс: добровольная сертификация продукции и услуг – содействие конкурентоспособности // Методы оценки соответствия. 2009. – № 4. – С. 34–35.
 9. Демиденко Э.С. Философское осмысление здоровья человека в техногенном мире // Философия здоровья. – М.: Институт Философии РАН, 2001. – С. 175–195.
 10. Демиденко Э.С. Экотрансформация человека в техногенных условиях развития общества // Экологическая безопасность жизнедеятельности человека в XXI веке – проблема и решения. – М.: Информациология, 2005. – С. 31–34.
 11. Демиденко Э.С. Основы экософии: Комплексная экспериментальная учебная программа. – М.: Международная Академия Общественного развития, АНО «Всемирная Информ-Энциклопедия», 2006. – 55 с.
 12. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы. – М.: КАСАНДРА, 2010.

Миронов А.В.

м.н.с. Института социально-экономического развития
территорий РАН, г. Вологда

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
В РЕГИОНЕ**

Лесное хозяйство является одним из видов экономической деятельности лесного комплекса России, связанной с использованием лесов и в первую очередь древесных ресурсов, в состав которой включается охрана и защита лесов, их рациональное использование и воспроизводство с учетом целевого назначения.

Лесное хозяйство, как подсистема лесного комплекса региона и страны, оказывает влияние на экономику других видов деятельности, входящих в его состав. Вместе с тем оно участвует в социально-экономическом развитии территорий через формирование таких важнейших экономических показателей, как лесной доход страны и прибыль предприятий частного сектора экономики, использующих лесные ресурсы. Устойчивая эффективность лесохозяйственной деятельности зависит от сбалансированности системы взаимодействия государства-собственника лесов и бизнеса на основе сочетания экономических, географических и управленческих факторов, специфичных для каждого субъекта Российской Федерации. Поэтому на первый план выдвигается необходимость создания научной платформы устойчивого управления лесами и хозяйственной деятельностью в них.

Существующая в России система государственного управления древесными ресурсами на основе аукциона права аренды, единственным критерием которого является «цена», не стимулирует арендатора к инвестированию в расширенное воспроизводство лесов, не в полной мере отвечает принципам устойчивости. Действующие механизмы управления лесохозяйственной деятельностью не в полной мере обеспечивают восстановление лесов на вырубленных площадях и капитализацию лесного хозяйства.

Скорость потребления (рубки) древесины в спелых и перестойных лесах на землях лесного фонда значительно превышает скорость воспроизводства лесов. За период с конца 2006 г. по 2012 г. среднегодовой темп рубки (по площади) составил по России – 108,7%, по СЗФО – 106,9, по Вологодской области – 116,0%; а среднегодовой темп восстановления (по площади) составил соответственно – 100,8%, 102,8, 113,0%.

Площадь восстановления лесов составляет от общей площади сплошных рубок в целом по России – 68,5%, СЗФО – 82,5, по Вологодской области – 87,5%.

Неполное восстановление лесов на площадях сплошных рубок усугубляет проблему состояния лесного потенциала, ведет к снижению его потребительских качеств и утрате целостности лесов как экосистемы.

Доля площадей, занятых хвойными насаждениями, в лесопокрытой площади земель лесного фонда имеет тенденцию снижения. За пятилетний период она снизилась в целом по России на 1,9%, по СЗФО на 3,3%, по Вологодской области возросла на 0,2% и составляет по состоянию на начало 2012 г. соответственно в России 68,2%, в СЗФО 72,4%, в Вологодской области 50,8%.

В Вологодской области проблема усугубляется тем, что удовлетворение возрастающих запросов деревопереработки в специализированном и качественном, преимущественно хвойном, древесном сырье обуславливает необходимость повышения продуктивности и оборачиваемости лесов. Это, в свою очередь, обостряет проблему капитализации лесов и лесного хозяйства на основе внедрение инновационных технологий в сфере изъятия (рубки) и воспроизводства древесных ресурсов, а также за счет развития лесной инфраструктуры и лесоустройства. Незрелость последних двух компонентов сдерживает устойчивое ведение лесопользования.

Ежегодный объем строительства лесных дорог арендаторами не превышает 15% нормативной потребности, что сдерживает дислокацию лесозаготовок в отдаленные от действующих транспортных путей массивы спелых и перестойных древостоев. Лесоустройство не проводилось более 20 лет. Износ основных фондов по совокупности субъектов лесохозяйственной деятельности, включая лесозаготовки, имеет тенденцию роста и составляет на начало 2012 г. 64,3%. Более 30% лесозаготовительных предприятий убыточны.

Одним из вариантов решения обозначенных проблемы является совершенствование управления лесохозяйственной деятельностью на основе слияния усилий бизнеса и государства.

Реализация любого из направлений партнёрства государства и бизнеса требует значительных финансовых средств, особенно в лесохозяйственной и лесозаготовительной деятельности. Получается так, что главным инструментом частно-государственного партнёрства должен быть механизм аккумуляции финансовых средств. Таким механизмом может стать региональный инвестиционный фонд освоения лесов, созданный при Департаменте лесного комплекса. Фонд должен создаваться на законодательной основе, поскольку леса находятся в пользовании субъекта федерации, оставаясь государственной собственностью, а в качественных лесах заинтересованы не только лесопользователи, но и социум. Фонд формируется за счет отчислений от выручки за лесодревесную продукцию всеми участниками лесных отношений.

Для создания фонда необходимо по инициативе Департамента лесного комплекса и под его эгидой создать инициативную группу, которая разработает законопроект о создании фонда инвестиционного воспроизводства лесов на базе некоммерческой организации, обоснует размер таксы отчислений в фонд, единый для всех субъектов, занятых в лесном секторе экономики.

Размер таксы (Т) отчислений определяется в % по среднегодовым показателям Лесного плана по формуле 1:

$$T = Z / V \times 100, \quad (1)$$

где Z – среднегодовые плановые затраты на воспроизводство лесов, руб.

V – среднегодовая плановая выручка от лесодревесной продукции, руб.

Размер бюджета фонда определяется по формуле 2:
 $РИФОЛ = (Влх * T + Влз * T + Вдо * T + Вцб * T + ЛДоб * T) / 100$, руб. (2),
 где РИФОЛ – Региональный инвестиционный фонд освоения лесов,

- Влх – Выручка лесхозов от внебюджетной деятельности,
- Влз – Выручка предприятий лесозаготовительной,
- Вдо – Выручка деревообрабатывающих предприятий,
- Вцб – Выручка целлюлозно-бумажных предприятий,
- ЛДоб – Лесной доход областного бюджета.

После утверждения законопроекта Правительством области, Департамент может учредить некоммерческую структуру по управлению фондом во главе с Дирекцией, в штат которой, по их желанию, могут войти члены инициативной группы. Дирекцией в казначействе открывается целевой счет для аккумуляции средств фонда. Распорядителем фонда в таком раскладе становится Департамент, а управителем Дирекция некоммерческой организации. Дирекция в своей деятельности руководствуется Уставом, утвержденным Департаментом лесного комплекса, в котором определен объем делегированных ему функций по управлению фондом. При этом Департамент остается владельцем и распределителем фонда (рис. 1).

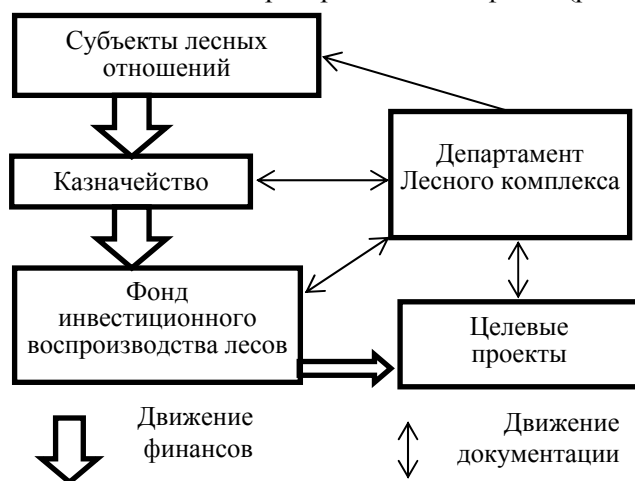


Рисунок 1.
Схема функционирования фонда

В перспективе при активизации лесного кластера, как организационно-экономического механизма управления инновационной и инвестиционной деятельностью в лесном комплексе, функции по управлению фондом Департамент может делегировать дирекции кластера или вновь созданному некоммерческому государственному унитарному предприятию в составе кластера, оставаясь владельцем и распределителем фонда.

Возможный прирост инвестиций в сферу инновационного воспроизводства лесов за счет создания фонда приведен в табл. 1.

Таблица 1

**Прогнозируемые финансовые поступления в региональный
инвестиционный фонд освоения лесов.**

Год	Прогнозируемые затраты, млн. руб.	Прогнозируемая выручка от продукции ЛК, млн. руб.				Т, %	РИФОЛ, млн. руб.
		Влх	ЛДоб	(Влз+Вдо+Вцб)	Всего		
2010	1090	430	313	12 855	13 598		680
2011	1218	441	347	15 346	16 134		807
2012	1238	453	381	17 612	18 446		922
2013	1295	454	416	29 119	29 990		1499
2014	1263	454	453	23 128	24 035		1202
2015	1277	454	494	25 843	26 791		1340
2016	1315	454	532	32 152	33 138		1657
2017	1317	454	562	52 039	53 056		2653
Период 2010–2017	10 013	3597	3497	208 094	215 188	5	10 759

Средства из создаваемого фонда должны использоваться на финансирование приоритетных проектов, направленных на расширенное воспроизводство лесов, либо на следующие виды работ, выполняемые на базе частно-государственного партнёрства:

- выращивание посадочного материала и осуществление лесокультурных работ (подготовка почвы, посадка лесных культур, уход за лесными культурами);
- лесопатологический мониторинг и проведение мероприятий по ликвидации вспышек массового размножения вредителей и болезней леса;

- проведение рубок ухода за лесом, санитарных и прочих видов рубок под руководством работников лесхоза там, где это целесообразно;

- осуществление технических мероприятий по охране леса от незаконного пользования.

Средства фонда можно использовать так же для финансирования целевых инновационных программ, выполняемых на основе ЧГП и направленных на повышение эффективности лесохозяйственной деятельности или способствующих этому:

- программа развития лесной инфраструктуры – строительство лесных и лесовозных дорог;

- программа лесоустройства;

- программа организации селекционного семеноводства;

- программа обеспечения качественным посадочным материалом – строительство 2х заводов по выращиванию саженцев с закрытой корневой системой по финской или шведской технологии;

- программа переоснащения парка машин для воспроизводства лесов;

- программа внедрения инновационных способов рубок, в целях сохранения жизнеспособного подроста и сокращения затрат на восстановление лесов;

- программы подготовки и переподготовки кадров.

Кроме того, фонд как инструмент ЧГП целесообразно использовать в сфере деревопереработки, в виде уже проверенных на практике концессий – приоритетных инвестиционных проектов с учётом исправления их недостатков. Так, автором предлагается активнее поддерживать проекты, направленные на использование лиственной древесины и производства новых видов продукции, не имеющих аналогов в мире (брендов) и пользующихся неограниченным спросом на всех рынках. Кроме того для уменьшения рисков невыполнения бизнесом своих обязательств необходимо пересмотреть условия предоставления льготной лесосеки, в части дополнительного соглашения по обеспечению расширенного воспроизводства лесов на основе инновационных технологий, с разбивкой срока льготного пользования лесами на периоды 5–10 лет. При невыполнении лесоводческих мероприятий, намеченных соглашением на каждый конкретный период, предоставление льготной лесосеки должно быть прекращено.

Помимо приоритетных инвестиционных проектов, реализация механизма ЧГП возможна на муниципальном уровне в малом бизнесе – в виде договора услуг по выполнению муниципального заказа с разделением прав на товар. По данному договору муниципалитет (заказчик) предоставляет предприятию малого бизнеса (подрядчику) в пользование лесной участок на условиях разделения товара, по цене определенной исходя таксационного запаса, товарной структуры древостоя на делянке и минимальной ставки установленной для перечисления в бюджет РФ. Подрядчик выполняет муниципальный заказ по производству определенных заказчиком сортиментов за определенную плату за услуги. Оставшуюся древесину продает заказчику (или другому потребителю) по рыночной цене.

Создание и сбалансированное развитие указанных механизмов в системе лесопользования и управления древесными ресурсами как объекта государственной собственности может способствовать эффективному решению задачи сохранения лесов, устойчивому лесопользованию, а также получению максимального и экономически оправданного количества продукции и услуг с каждого гектара леса.

Список литературы

1. Варнавский В.Г. Партнерство государства и частного сектора: формы, проекты, риски. – М.: Наука, 2005. – С. 34–37.
2. Миронов А.В. Рыночные трансформации в лесном комплексе Вологодской области // Молодой ученый. 2012. – № 12. – С. 244–250.
3. Петров А.Н. Сколь долго будем искушать рыночную экономику, сохраняя монополию государственной собственности на леса? // Лесной бюллетень. 2004. – № 25.
4. Постановление Правительства РФ № 419 от 30.06.2007 «О приоритетных инвестиционных проектах в области освоения лесов».

Ситкина К.С.

к.э.н., с.н.с. МГУ

Кудрявцева О.В.

д.э.н., профессор МГУ

**РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ
ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В РЕШЕНИИ СОЦИО-
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ¹**

С ростом антропогенной нагрузки на биосферу Земли, вызывающей деградацию естественных экосистем и сокращение биоразнообразия, все больше внимания как в научно-исследовательской, так и практической деятельности уделяется вопросам воздействия окружающей среды на здоровье человека, экономические показатели и культуру. Деградация естественных экосистем приводит к сокращению экосистемных услуг, предоставляемых природой, в связи с чем возникает необходимость в увеличении затрат на получение того же объема продукции определенных отраслей, в первую очередь, сельского хозяйства, и ряд проблем, связанных с социо-культурными факторами.

Существует несколько подходов к классификации и определению экосистемных услуг, основным из которых является основывающаяся на функциях биосферы концепция, предложенная в

¹ Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта №13-02-00112.

рамках проекта «Оценка экосистем на пороге тысячелетия». В данной концепции экосистемные услуги определяются как «выгоды, которые люди получают от экосистем»¹. В рамках данного проекта классификация экосистемных услуг включает следующие типы услуг, в зависимости от их функций:

– обеспечивающие услуги – преимущественно товары, предоставляемые экосистемами: продовольствие, материалы (волокна, древесина), генетические, декоративные и биохимические ресурсы и пресная вода;

– регулирующие – регулирование климата, качества воздуха, водных ресурсов и эрозии, заболеваний и стихийных бедствий, а также опыление, очистка воды и переработка отходов;

– поддерживающие – те услуги, которые обеспечивают выполнение всех остальных услуг – это почвообразование, фотосинтез, предоставление первичной продукции и кругооборот питательных веществ;

– культурные функции, к которым относят культурное разнообразие, образовательные, эстетические, духовные и религиозные ценности, системы знаний, ощущение места, социальные связи, ценности культурного наследия, а также рекреацию и экотуризм² (рис. 1).

Данный подход позволяет определить источники экосистемных услуг, их взаимосвязь как с процессами, протекающими в биосфере, так и с их воздействием на благосостояние человека и его хозяйственную деятельность, особенно в сельском хозяйстве, лесном секторе и отраслях, связанных с использованием водных ресурсов, в том числе рыболовстве.

Одной из проблем, ведущих в том числе к деградации биосферы, является недостаточное их отражение в экономических процессах, в частности заниженная или отсутствующая экономическая оценка.

Одним из основных подходов к комплексной оценке услуг, предоставляемых тем или иным типом экосистем, либо территорией является концепция общей экономической ценности (ОЭЦ).

¹ Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment / Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, 2005. P. 59.

² Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. – Washington: Island Press, 2005 (русский текст).

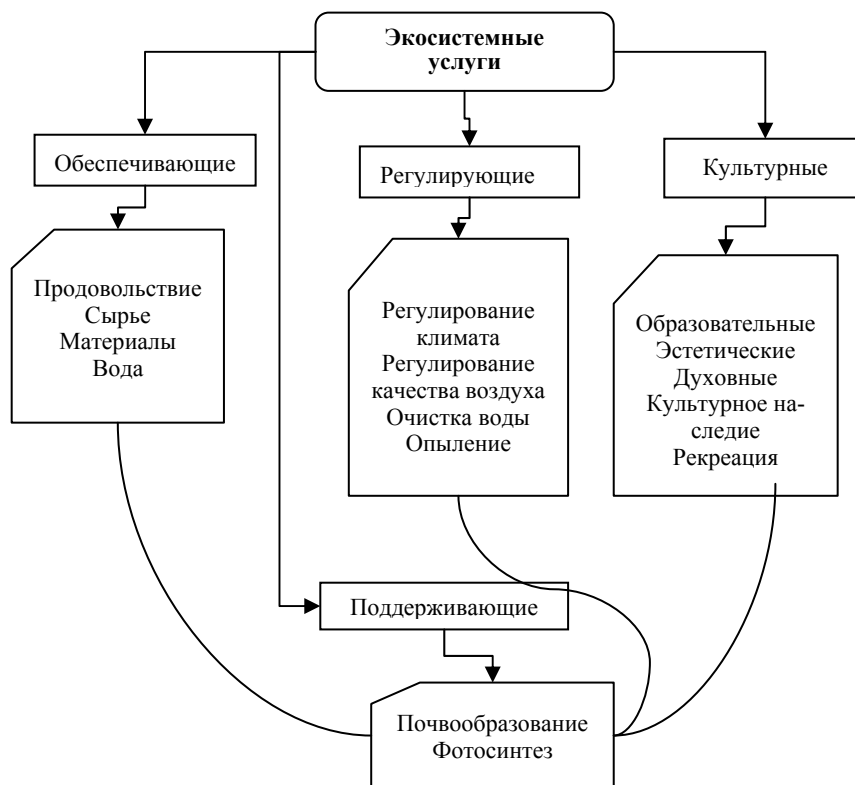


Рисунок 1.

**Классификация экосистемных услуг в рамках проекта ООН
«Оценка экосистем на пороге тысячелетия» 2005**

Данная концепция дает стоимостную оценку всем трем функциям природного капитала. ОЭЦ включает в себя две основных составляющих: стоимость использования или потребительная стоимость (UV) и стоимость неиспользования (NUV). Стоимость использования состоит из прямой стоимости использования (DUV), косвенной стоимости использования (IUV) и стоимости отложенной альтернативы (OV)¹:

¹ Экономика сохранения биоразнообразия / Под ред. А.А. Тишкова. 2002. – С. 203.

$$TEV = UV + NUV = DUV + IUV + OV + NUV \quad (1).$$

Стоимость использования позволяет оценить две из трех функций природного капитала – обеспечение ресурсами и экосистемные услуги. Стоимость прямого использования – это, во-первых, стоимость извлекаемых видов пользования, таких, как природные ресурсы, продовольствие, сырье и материалы. Во-вторых, сюда относится стоимость неизвлекаемых видов пользования: рекреация, образование, научные исследования, транспорт и т.д. Стоимость косвенного использования дает оценку экосистемным услугам, таким как кругооборот веществ, регулирование климата и водного баланса, ассимиляция отходов, места обитания различных видов и т.п.

Стоимость отложенной альтернативы связана с будущим использованием природного блага. Этот вид стоимости с трудом поддается оценке, поскольку связан с потенциальным использованием ресурса в будущем, поэтому возникает вопрос о появлении новых вариантов использования либо о выявлении новых свойств. Следовательно, для стоимости отложенной альтернативы можно дать лишь приблизительную, заниженную оценку, скорректировав сумму стоимостей прямого и косвенного использования.

Стоимость неиспользования – это стоимость эстетических услуг природы. Обычно в стоимость неиспользования включают стоимость существования (EV) и иногда стоимость наследования. Здесь отражается стоимость природы самой по себе, выгоды общества от знания того, что благо или услуга существуют, в определенной мере сюда можно отнести и ряд культурных функций природы.

Для оценки отдельных элементов общей экономической ценности используются различные подходы, включая рыночные цены, затратные методы, методы условной оценки, методы производственных функций, метод замещающих товаров, методы гедонистического ценообразования, методы «готовность платить» и транспортно-путевых затрат.

Для обеспечивающих экосистемных услуг в ряде случаев возможно применение рыночных цен – либо цен местных рынков, либо цен товаров-субститутов. Так же могут применяться затратные методы. Затраты на воссоздание или восстановление рассчитываются как затраты, необходимые на восстановление объекта в

том же состоянии. Метод превентивных затрат определяет затраты на предупреждение ущерба. Перемещающие затраты определяются затратами на перемещение объектов и используются при массовом перемещении, например, при строительстве водохранилищ, дамб, создании охраняемых территорий. Замещающие затраты – затраты на замещение товаров и услуг экосистемы искусственными. Эти методы, в частности используются для оценки биологического разнообразия, в том числе редких видов, а также при оценке объектов культурного наследия. Например, в России проводились исследования по оценке восстановительной стоимости стерха¹, зубра и ряда охотничьих видов².

Весьма распространенным методом оценки различных экосистемных услуг являются методы, основанные на выяснении предпочтений индивидов в отношении экологических благ, – методы условной оценки, к которым относится целый спектр методик, основанных на проведении различного рода социологических опросов, среди которых одними из основных являются концепция готовности платить и метод транспортно-путевых затрат. Методы условной оценки широко применяются во многих случаях от отдельных экосистемных услуг, до территорий и комплексов, в том числе объектов культурного наследия.

Стоимостные оценки экосистемных услуг могут достигать от нескольких миллионов до миллиардов долларов в год. Так, например, национальный парк «Лёсер» (Суматра) предоставляет экосистемные услуги в объеме от 9100 до 9538 млн. долларов³, а стоимость семнадцати основных товаров и услуг, предоставляемых экосистемами Земли, оценивается в 33 268 млрд. долларов в год⁴.

¹ Эколого-экономическая оценка технологии воспроизводства редких и исчезающих видов (на примере стерха) / Под ред. Е.И. Хабаровой, В.Н. Сидоренко. – М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Российской Федерации», Ин-т экономики природопользования, 2002.

² Медведева О. Е. Методы экономической оценки биоразнообразия. Теория и практика оценочных работ. / Эколого-просветительский центр «Заповедники». – М., 1999.

³ Beukering P.J.H. van, Cesar H.S.J., Janssen M.A. Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia // Ecological Economics. 2003. – Vol. 44.

⁴ Constanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Suttonk P., van den Belt

Также значим вклад экосистемных услуг на локальном уровне, например, экосистемные услуги городских зеленых территорий. Так, в американском Сиэтле в 2002 г. среднегодовые чистые выгоды, приносимые небольшими деревьями, оценивались от 1 до 8\$, средними – от 19 до 25\$, крупными – от 48 до 53\$¹. В г. Дэвис, США, за 2000–2001 гг. общественные деревья создали доход в 1,7 млн. \$. Чистые затраты составили 449 353\$, и чистая выгода – 1 248 464 \$, или 52,43\$ на дерево, или приблизительно 21,3\$ на человека. Общие выгоды превосходят издержки в 3,78 раз, что означает создание дохода в размере 3,78\$ на каждый вложенный доллар².

Отдельно следует говорить о проблеме отражения экосистемных услуг в системах индикаторов устойчивого развития на страновом и региональном уровне наряду с традиционными показателями качества окружающей среды и ресурсопотребления.

При этом для учета данных факторов при анализе развития региона представляется необходимым включение в индикаторы устойчивого развития показателей, связанных как с потенциалом экосистемных услуг региона, в том числе услуг, предоставляемых экосистемами сельскохозяйственных земель и городских озелененных территорий, так и индикаторов, отражающих состояние и потоки экосистемных услуг особо охраняемых природных территорий.

Тем не менее, в настоящее время индикаторы устойчивого развития и их системы достаточно слабо отражают данный аспект и, в целом, можно говорить о том, что услуги экосистем отражаются в них преимущественно косвенным образом.

Среди интегральных показателей устойчивого развития наиболее приближены к проблеме экосистемных услуг экологический след, рассчитываемый Всемирным фондом дикой природы. Но экологический след отражает скорее потребление экосистемных услуг, преимущественно обеспечивающих выраженное через площади тех или иных экосистем, необходимых для обеспечения населения

M. The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. 1997. – Vol. 387, May. – P. 253–260.

¹ Center for Urban Forest Research (CUFR). – <http://wcufre.ucdavis.edu>.

² Maco S.E., McPherson E.G. A practical approach to assessing structure, function and value of street tree populations in small communities // Journal of Arboriculture. 2003. – Vol. 29(2), March. – P. 84–97.

продовольствием, материалами и поглощения выбросов углекислого газа¹.

Системы индикаторов устойчивого развития также включают экосистемные услуги опосредовано.

Например, индикаторы устойчивого развития ООН² включают ряд показателей, связанных с экологической устойчивостью, среди которых можно выделить те, которые могут быть соотнесены с экосистемными услугами – лесистость территории, доля охраняемой суши и морских территорий. Аналогично, разработанные ООН глобальные Цели развития тысячелетия, и ЦРТ, адаптированные для России, в частности Цель 7, содержат такие индикаторы прогресса, как лесистость территории и площадь особо охраняемых природных территорий³, что в определенной степени отражает возможности страны или региона предоставить ряд экосистемных услуг.

Индикаторы устойчивого развития Всемирного банка⁴ среди показателей, связанных с окружающей средой, включают долю охраняемых природных территорий. Остальные же показатели этого раздела связаны преимущественно с загрязнением окружающей среды и потреблением природных ресурсов.

В России системы индикаторов, применяющихся на региональном уровне, как правило, не включают непосредственно экосистемные услуги, а в большей степени связаны с загрязнением окружающей среды и потреблением природных ресурсов⁵.

¹ WWF. 2012. LivingPlanetReport 2012. WWF International, Gland, Switzerland.

² Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies / UN. – New York, 2007.

³ Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2006/2007 годы. Регионы России: цели, проблемы, достижения. / Под общей редакцией проф. С.Н. Бобылева и А.Л. Александровой. – М.: Весь Мир, 2007; Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2010 год. Цели развития тысячелетия в России: взгляд в будущее / Под общей редакцией С.Н. Бобылева / Дизайн-макет, допечатная подготовка, печать: ООО «Дизайн-проект «Самолет», 2010.

⁴ World Bank. 2013. World Development Indicators 2013. – Washington: WorldBank.

⁵ Бобылев С.Н., Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. Пособие по региональной экологической политике. – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2007.

В ряде случаев среди индикаторов устойчивого развития называются индикаторы биоразнообразия – либо число угрожаемых видов по типам экосистем (индикаторы ООН), либо численность популяций как, например, индекс живой планеты¹ или индексы популяций птиц по типам экосистем, принятые в системе индикаторов устойчивого развития Великобритании².

Таким образом, экономическая оценка экосистемных услуг, обеспечивающая их адекватный учет в экономике, позволит решить часть проблем, связанных с деградацией биосферы.

¹ WWF. 2012. LivingPlanetReport 2012. WWF International, Gland, Switzerland.

² Sustainable Development Indicators – 2013, Defra, UK.

Трофимов И.А.

д.геогр.н., зав. лабораторией геоботаники, заместитель директора
по научной работе ВНИИ кормов vniikormov@mail.ru

Трофимова Л.С.

к.с.х.н., ВНИИ кормов

Яковлева Е.П.

с.н.с. ВНИИ кормов

**АНТРОПО-ТЕХНОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ
АГРОЛАНДШАФТОВ БИОСФЕРЫ**

В настоящее время состояние сельскохозяйственных земель нашей планеты находится в критическом состоянии. Больше всего их выпадает из оборота вследствие эрозии. Более 2/3 сельскохозяйственных угодий мира являются эрозионно опасными, 1/3 – эродированными. За последние 120 лет в мире эрозии подверглось около 2,5 млрд. га земель. Эрозия сопровождается процессом дегумификации почв. Гумус является одним из важнейших показателей почвенного плодородия. Сокращение его запасов влечет за собой снижение урожайности сельскохозяйственных культур, истощение, деградацию и разрушение почв. Высокоплодородные почвы в настоящее время составляют 3% площади суши, среднеплодородные –

9%. Человечество ежегодно теряет около 7 млн. га биологически продуктивных почв в результате деградации агроландшафтов¹.

Существенную роль в усилении эрозионных процессов играет интенсификация сельскохозяйственного производства с ориентацией на пропашные монокультуры и чистые пары, оголяющие почву, ослабляющие почвозащитные и противоэрозионные свойства агроэкосистем. Так в Кукурузном поясе США, в самом плодородном его районе (юг штата Айова) за 100 лет потеряна уже половина плодородного пахотного слоя почвы². Слой плодородного чернозема на северо-востоке Китая, где интенсивно возделываются кукуруза, рис, пшеница, за 50 лет сократился в 2 раза (с 1 м до менее 0,5 м) и продолжает сокращаться со скоростью 0,3–1,0 см в год. На черноземах России за 100 лет, по обобщенным данным, уменьшение запасов гумуса на пашне в пахотном слое 0–30 см составило в лесостепной зоне – до 90 т/га (0,7–0,9 т/га в год), в степи – 50–70 т/га (0,5–0,7 т/га в год). За 100 лет черноземы России потеряли до 30–50% гумуса³.

Обеспечить стабильность сельскохозяйственного производства, защитить его от засух, разрушения эрозией и дефляцией, повысить плодородие почв в полной мере может только их естественный защитный покров – многолетние травы и травяные экосистемы. Продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов во многом зависит от многолетних трав, наиболее устойчивых и всепогодных. Недостаточная их доля в структуре посевных площадей и севооборотов не обеспечивает эффективную защиту сельскохозяйственных земель от воздействия засух, эрозии, дефляции и дегумификации. В результате 1/3 наших сельскохозяйственных земель уже деградирует под влиянием эрозии, дефляции, а пашня ежегодно теряет 1–2,5 т/га гумуса в год⁴.

¹ Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Век глобализации. 2008. – № 2. – С. 54–65.

² Назаренко В.И. Мировые экологические проблемы. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1991. – 138 с.

³ Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. – М.: Роскомзем, 1993. – 95 с.

⁴ Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Лебедева Т.М., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование и оптимизация агроландшафтов Поволжского экономического района // Поволжский экологический журнал. 2005. –

Многолетние травы и травяные экосистемы в управлении агроландшафтами традиционно используют как один из наиболее эффективных факторов почвообразования, почвоулучшения и почвозащиты. Они выполняют важнейшие продукционные, средообразующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны, способствуют сохранению и накоплению органического вещества в биосфере. Благодаря многолетним травам, кормопроизводство как никакая другая отрасль сельского хозяйства основано на использовании природных сил, воспроизводимых ресурсов (энергии солнца, агроландшафтов, земель, плодородия почв, фотосинтеза трав, создания клубеньковыми бактериями биологического азота из воздуха). Развитие эрозии, снижение плодородия почв и устойчивости сельскохозяйственных земель к негативным процессам связаны с разбалансированностью агроландшафтов, нарушением их структуры и функционирования. Потеря общего плодородия почв связана также с некомпенсируемым отчуждением с урожаем органических и минеральных веществ.

Сохранение ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов. Важнейшая почвообразующая роль многолетних трав связана с особенностью их корневой системы. У многолетних трав в степи масса корней превышает надзем-

№ 3. – С. 292–304; Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Стратегия управления агроландшафтами Поволжья // Поволжский экологический журнал. 2008. – № 4. – С. 351–360; Трофимов И.А., Косолапов В.М., Савченко И.В., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормопроизводство. 2009. – № 1. – С. 2–10; Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормопроизводство. 2010. – № 8. – С. 10–13; Трофимов И.А., Шамсутдинов З.Ш., Трофимова Л.С., Шамсутдинова Э.З., Яковлева Е.П., Орловский Н.С. Проблема опустынивания земель в России // Земледелие. 2010. – № 7. – С. 7-9; Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство в развитии сельского хозяйства России // Адаптивное кормопроизводство. 2011. – № 1. – С. 4–8.

ную массу, часть которой отчуждается с урожаем, на порядок и более. Отношение массы корней к надземной массе у многолетних трав в 30–50 раз больше, чем у однолетних растений. Корневая система многолетних растений образует прочную дернину, защищающую поверхность почвы от воздействия эрозии, засух. Она пронизывает и связывает разные горизонты почвы, образуя под землей как бы «густой тропический лес» из переплетенных корней. Почва, насыщенная корневой системой многолетних растений («этот густой тропический лес»), является уникальной средой обитания, источником питания и жизнедеятельности огромного разнообразия животных и микроорганизмов, общая масса которых составляет до 3–7 тонн/га. В 1 грамме плодородной почвы, насыщенной корнями растений, насчитываются миллиарды микроорганизмов. Лучшие почвы мира – черноземы образовались под многолетней степной растительностью.

Многолетние травы создают и поддерживают комковатую или зернистую структуру почвы, что является одной из важнейших задач земледелия. При комковатой или зернистой структуре улучшаются водный и воздушный режимы почвы. Вода легче проникает в почву и лучше сохраняется в ней, чем в плотной, где она по капиллярам поднимается к поверхности и испаряется. Многолетние травы необходимы для восстановления почвенной структуры, которая неизбежно разрушается при возделывании только одних однолетних культур при высоких нагрузках на агроэкосистемы техники и химических средств. Смесь многолетних злаковых трав с многолетними бобовыми растениями играет важнейшую роль в почвообразовании, она снабжает почвы достаточным количеством необходимых для образования почвенной структуры перегноя и кальция и обеспечивает создание достаточно мощного структурного слоя почвы. Это замечательное свойство травосмесей из многолетних злаковых и бобовых трав позволяет управлять структурой и плодородием почв.

Если корневую систему многолетних трав можно сравнить с «густым тропическим лесом» из переплетенных под землей корней, который создает в почве уникальную среду обитания, источники питания и жизнедеятельности огромного разнообразия животных и микроорганизмов почвообразователей, то почвы под однолетними культурами и чистыми парами можно сравнить с пустыней, с ее

экстремальными условиями и обедненной почвообразовательной биотой. К этому добавляется еще ряд негативных факторов, разрушающих структуру почвы и угнетающих почвенную биоту, прежде всего многократную обработку почв тяжелыми машинами и высокую нагрузку ядохимикатами.

Обработка почв тяжелыми машинами, многократный оборот пласта почвы толщиной 25–30 см разрушают комковатую структуру, уплотняют подпахотный слой. Доля пылеватых частиц возрастает в выщелоченных и типичных черноземах до 60–65% от объема почвы; капилляры становятся тонкими. Вследствие этого пахотный слой иссушается, насыщенность основаниями снижается до 80–85%, главным образом, за счет потери кальция. Увеличивается гидролитическая кислотность почв (рН уменьшается до 4,5–5).

Многолетние травы являются единственной группой сельскохозяйственных культур, способствующей расширенному воспроизведению органического вещества в почве. В этом состоит их важное преимущество по сравнению с однолетними культурами, особенно пропашными. В среднем по России плодородие почв (содержание гумуса) возрастает под многолетними травами (0,2–0,6 т/га в год) и снижается под однолетними культурами (0,4–1) и чистыми парами (1,5–2,5)¹.

Заложенные В. В. Докучаевым ландшафтно-экологические принципы хозяйственной деятельности получают развитие в современной методологии конструирования агроландшафтов и адаптивно-ландшафтного земледелия². Моделями созданных агроландшафтов являются Докучаевский агроландшафтный комплекс в Каменной степи (Воронежский НИИСХ имени В.В. Докучаева), охватывает все сельскохозяйственные, лесные, водные и другие угодья, существует около 120 лет. Дочерние агроландшафтные комплексы: Алтайский (Алтайский НИИСХ, ОПХ им. В.В. Докучаева, 40 лет); Волгоградский (ВНИАЛМИ, Нижнее-Волжский НИИСХ); Донской (Донской НИИСХ, Ростовская область); Крас-

¹ Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России. – М.: Информагротех, 1999. – 108 с.

² Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М., 2000. – 473 с.; Каштанов А.Н. Земледелие. Избранные труды. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 686 с.

ногвардейский районный комплекс, Белгородская область, более 25 лет); Красноярский (Красноярский НИИСХ); Курский многолетний стационар (ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск, 30 лет); Саратовский (НИИСХ Юго-Востока); Сибирский (Сибирский НИИ земледелия и химизации); Ставропольский (Ставропольский НИИСХ); Ульяновский (Ульяновский НИИСХ, ОПХ Новониклиновское, 40 лет); Хакасский (Хакасский НИИ АПК, более 50 лет); Челябинский (Челябинский НИИСХ, 20 лет) и др.

Управление агроландшафтами и биологизация земледелия предполагают: создание сбалансированной инфраструктуры агроландшафтов, структуры посевных площадей и севооборотов, широкое внедрение травосеяния (до 25% пашни); массовое освоение бинарных посевов и сидеральных культур; сохранение пожнивных остатков на полях и внесение органических удобрений; отказ от глубокой обработки почвы, освоение нулевой, в крайнем случае, минимальной; минимизация применения минеральных удобрений и пестицидов.

Управление агроландшафтами тесно связано со сбалансированным развитием земледелия, растениеводства и животноводства. Только при наличии скотоводства можно оптимизировать набор культур в структуре посевных площадей и севооборотов как в экономическом, так и экологическом аспектах, обеспечить системный эффект чередования зерновых, пропашных культур и многолетних трав. При этом появляется возможность введения многолетних трав, которые, помимо кормового значения, чрезвычайно важны для повышения плодородия почв, защиты их от эрозии и оптимизации фитосанитарного состояния агроценозов. Интеграция земледелия, растениеводства и животноводства во многом решает проблему удобрения сельскохозяйственных культур и повышения биологической активности почвы.

Многолетние травы и травяные экосистемы из многолетних растений, с учетом их важной средообразующей роли в агроландшафтах, должны занимать на порядок большие площади в структуре посевных площадей и севооборотов для обеспечения устойчивости сельскохозяйственных земель и плодородия почв, стабильности растениеводства. Необходимая часть продукции многолетних трав должна использоваться для животноводства.

Однако в целом по стране наблюдается иная ситуация. Несбалансированность растениеводства и животноводства (межотраслевая и внутриотраслевая), низкая продуктивность и неустойчивость производства сельскохозяйственной продукции, снижение поголовья скота, которое повлекло за собой снижение посевов многолетних трав, дефицит кормов для животноводства (энергии, белка); деградация сельскохозяйственных земель (агроландшафтов): пашни, кормовых угодий, эрозия, потеря гумуса являются хроническими проблемами сельского хозяйства России.

В земледелии России сложился отрицательный баланс питательных веществ. Ежегодный их вынос из почвы вследствие сельскохозяйственной деятельности в 3 раза превышает их возврат с вносимыми минеральными и органическими удобрениями. В современном земледелии большая часть урожая формируется за счет ранее накопленных питательных веществ и мобилизации почвенного плодородия без достаточной компенсации выносимых с урожаем элементов питания¹.

По сравнению с зерновыми, которые имеют тенденцию к росту площадей и валовых сборов зерна, посевы кормовых культур за период 2001–2011 годы сократились с 21,2 до 14,5% от всей посевной площади, в среднем, на 1,1 млн. га в год. Под многолетними травами занято 10,5 млн. га или менее 60% посевных площадей кормовых культур. Ежегодно высевается 0,35–0,40 млн. га многолетних трав. Среди многолетних трав преобладают (более 50%) старовозрастные травостой с низкой продуктивностью (13–15 ц/га сена). В целом по кормовым культурам низким остается удельный вес бобовых культур (не более 30%), определяющих протеиновую питательность кормов и плодородие почв².

На лучших почвах мира – черноземах в Тамбовской области за последние 20 лет (1990–2011) по данным Росстата (2012), резко (в 5 раз до 24,4%) увеличились площади, занятые подсолнечником. Это в 2,5–3 раза превышает фитосанитарную норму биологического земледелия и приводит к резкому ухудшению фитосанитарной обстановки в области. Доля многолетних бобовых и злаковых трав

¹ Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Росинформагротех, 2011. – 148 с.

² Шпаков А.С., Воловик В.Т. Основные факторы продуктивности кормовых культур // Кормопроизводство. 2012. – № 6. – С. 17–19.

сократилась в 8 раз, с 17,7 до 2,3%. Это в 10–12 раз ниже нормы биологического земледелия, и в таких условиях темпы снижения содержания гумуса и разрушения комковатой и зернистой структуры черноземов на пахотных землях Тамбовщины сильно возрастают.

В результате такой структуры посевных площадей в Тамбовской области общая потеря гумуса под чистым паром и пропашными (1,5–2,5 т/га), сопровождаемая разрушением почвенной структуры, составляет 1650–2750 тыс. т в год. Потеря гумуса под зерновыми культурами (0,4–1 т/га) составляет 350–900 тыс. т в год. Под многолетними травами запасы гумуса увеличиваются (0,3–0,6 т/га) на 10–20 тыс. т в год.

В целом только за 1 год черноземы на пахотных землях Тамбовской области теряют 2000–3650 тыс. т гумуса, а приобретают 10–20 тыс. т. Темпы потери гумуса почв в 100–200 раз превышают темпы его накопления. В результате угнетения почвообразования на значительных площадях неизбежно снижается плодородие почв и продуктивность агроэкосистем, ухудшается фитосанитарная обстановка. Соответственно возрастают затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

Можно немного изменить эту катастрофическую ситуацию и несколько снизить потери гумуса, используя для его воспроизводства растительные остатки сельскохозяйственных культур, солому, органические удобрения и сидеральные культуры. Однако, важнейшим фактором в управлении сельскохозяйственными землями и агроландшафтами, влияющим на плодородие пахотных земель, являются видовой состав культур, их соотношение в структуре посевных площадей и уровень продуктивности. Основным источником пополнения запасов природного азота в почвах являются культуры семейства бобовых (многолетние и однолетние травы, зернобобовые). В рациональной структуре посевных площадей должно быть максимальное количество многолетних трав и бобовых культур (не менее 20–25%) и минимальное – чистых паров и пропашных культур. Площади последних должны определяться наличием ресурсов для воспроизводства гумуса и вынесенных из почвы питательных веществ.

Управление продукционным процессом и средообразованием в сельском хозяйстве обеспечивается не только хорошим сортом, качественными семенами, удобрениями и агротехникой. Продук-

тивность и устойчивость сельского хозяйства – это производные всей системы агроландшафта, его инфраструктуры (соотношения пашни, луга, леса), оптимальной структуры посевных площадей, севооборотов, достаточной доли многолетних трав, антропогенных нагрузок на экосистемы¹.

Создание экологически устойчивой структуры и обеспечение нормального функционирования агроландшафтов являются в настоящее время первоочередными вопросами в решении проблем смягчения засух, уменьшения эрозии почв, оптимизации продуктивности сельскохозяйственных угодий и улучшения окружающей среды. Экологизация сельского хозяйства должна быть направлена на поддержание экологического равновесия в агроландшафтных системах. Соблюдение требований рационального природопользования, охраны окружающей среды и оптимизации управления агроландшафтами становится одним из основных условий повышения продуктивного долголетия агроэкосистем и эффективности сельскохозяйственного производства.

¹ Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофункциональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. 2011. – № 10. – С. 3–5; Косолапов В.М., Трофимов И.А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006-2010 годы // Кормопроизводство. 2011. – № 1. – С. 3–4; Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. 2011. – № 1. – С. 43–45; Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Средообразование и кормопроизводство // Адаптивное кормопроизводство. 2012. – № 3. – С. 16–19. – <http://www.adaptagro.ru>; Агроландшафты Поволжья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – Москва; Киров: «Дом печати – ВЯТКА», 2010. – 336 с.; Косолапов В.М., Трофимов И.А. Научные школы кормопроизводства России // Кормопроизводство. 2012. – № 3. – С. 3–5; Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводству – сбалансированное развитие // АПК: Экономика, управление. 2013. – № 7. – С. 15–23.

Хаустов А.П.

д.г.-м.н., профессор РУДН

Редина М.М.

д.э.н., зав. кафедрой прикладной экологии РУДН redina@yandex.ru

Годсповер Окпой Апулу

магистрант РУДН

**АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ СУПЕРТОКСИЧНЫХ
ЗАГРЯЗНЕНИЙ БИОСФЕРЫ: ГЕОХИМИЧЕСКИЕ
МАРКЕРЫ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ**

Проблемы анализа загрязнений природных сред нефтью и нефтепродуктами (НП) на протяжении многих лет не утрачивают своей актуальности в связи с растущими масштабами загрязнения территорий из-за значительных масштабов аварийности на объектах НГК и других отраслей экономики.

Так, в России только аварийные потери составляют по разным оценкам от 3 до 5% от объема добываемой нефти. Учитывая российские объемы добычи (свыше 500 млн. т), ежегодное загрязнение окружающей среды оценивается около 25 млн. т нефти и нефтепродуктов. Многочисленные примеры нефтяных загрязнений в зонах влияния объектов хранения и перевалки нефтепродуктов свидетельствуют о необходимости проведения дорогостоящих и технологически довольно сложных мероприятий по восстановлению нарушенных сред. Примеры ливневых осадков 2012 г. на юге

России катастрофические гидрологические явления 2013 г. (басс. р. Амур) показали, что при определенных условиях углеводородное загрязнение, накопленное в грунтах и специализированных накопителях, создает чрезвычайные ситуации и реальную опасность для населения и окружающей среды (гг. Крымск, Новороссийск, Туапсе и др.).

Аналогичная ситуация складывается во многих регионах мира, где осуществляется добыча нефти и нефтепродуктов, а также их транспортировка и хранение. Ярчайшим примером могут служить нефтяные загрязнения земель в Нигерии. Масштабы аварийности в стране значительно превышают российские. А учитывая значительно меньшую площадь территории страны и сопоставимое количество населения (152 млн. чел.), можно с уверенностью сказать, что складывается катастрофическая ситуация, когда население вынуждено использовать загрязненные территории для получения сельскохозяйственной продукции и не имеет доступа к качественной питьевой воде. По независимым оценкам, во время 27 разливов нефти на объектах Шелл с 1982 по 1992 год в окружающую среду попало 1,626,000 галлонов нефти. Из общего количества разливов, зафиксированных на объектах Шелл, компании, работающей более чем в 100 странах, 40% были в Нигерии.

Опасность углеводородных загрязнений обусловлена их прогрессирующими темпами и широким распространением источников воздействий. В результате крекинга нефти и последующего сжижения товарных НП их «степень техногенности» возрастает, что приводит к образованию не только стойких органических загрязнителей (СОЗ), но и легко окисляемых форм с множеством промежуточных соединений с природными минерально-органическими комплексами. В 2011 г. Россия ратифицировала Конвенцию о стойких органических загрязнителях, которая была принята в Стокгольме в 1992 г. За этот период зарубежными исследователями достигнут значительный прогресс в области изучения этих опасных поллютантов не только для человека, но и для всей биоты.

Тем не менее, процессы миграции и трансформации нефти и НП изучены крайне слабо, что затрудняет возможности оценки и прогнозирования рисков, связанных с нефтяными загрязнениями. В этой связи необходимо акцентировать внимание специалистов НГК и природоохранных служб на процессы трансформации и ми-

грации УВ, в частности – появление супертоксиантов в окружающей среде. В частности, необходим учет свойства самоорганизации природных систем, что предполагает расчеты трансформации химических соединений, включая взаимодействия на микро- и наноуровне. Это даст возможность использовать более эффективно существующие технологии ремедиации и разработать принципиально новые режимы их применения.

Итак, проблема нефтяных загрязнений требует скорейшего решения. В свою очередь, мероприятия по ремедиации нарушенных сред являются весьма затратными. Отметим, что один из базовых принципов устойчивого развития, который был уже более 40 лет назад сформулирован Римским клубом, – принцип «загрязнитель платит». Возникает необходимость установления виновников экологических нарушений. В качестве одного из возможных решений рассматривается использование так называемых геохимических маркеров, в качестве которых могут выступать отдельные компоненты нефтяного загрязнения.

Так, одной из составных частей нефти являются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Эти соединения относятся к категории стойких органических загрязнителей и суперэко-токсикантов. Они присутствуют в сырой нефти в количестве до 4%. В связи с их высокой устойчивостью в окружающей среде, данные соединения могут достаточно достоверно подтверждать нефтяное происхождение углеводородных загрязнений даже спустя определенное время после того, как нефть попадает в окружающую среду. Соединения данной группы рассматриваются как стойкие органические загрязнители (СОЗ); для части из них подтверждены канцерогенные и мутагенные эффекты. Таким образом, ПАУ могут выступать в роли геохимических маркеров и позволяют проводить идентификацию источников углеводородных загрязнений.

В зарубежной научной экологической литературе проблемы экологических последствий ПАУ-загрязнений различных сред обсуждаются весьма широко. При этом в России, несмотря на относительно длительную историю изучения поведения ПАУ в окружающей среде (ОС), в настоящее время эти вопросы изучаются лишь отдельными коллективами, а на законодательном уровне закреплен контроль единственного представителя ПАУ – 3,4-бензпирена (для сравнения – список агентства по охране ОС США вклю-

чает 16 обязательных для контроля ПАУ). Нами проведены патентный поиск и ряд библиометрических исследований, которые выявили значительное отставание уровня отечественных исследований по данной тематике. Весьма показателен факт отсутствия в России данных по суммарным объемам образования ПАУ, а также отсутствие расчетов эмиссионных факторов для ПАУ.

Однако проблема идентификации природы загрязнений (источника поступления ПАУ и, следовательно, содержащих их нефтей и НП) осложняется тем, что это распространенные вещества, формирующиеся во многих как природных, так и техногенных процессах. С точки зрения генезиса все ПАУ условно подразделяются на пирогенные (образовавшиеся в результате различных процессов горения, в том числе и бытовых отходов), биогенные и петрогенные (например, нефтяного происхождения, не связанные с горением). Петрогенные ПАУ образуются в результате многих геохимических процессов с участием углеводов. Состав и строение ПАУ, а также их стабильность зависят от их генезиса, температуры и обстановки, в которую они попадают.

В связи с этим более точную картину происхождения загрязнений можно сформировать, применяя индикаторные соотношения ПАУ. Такие соотношения в настоящее время активно используются отечественными и зарубежными (США, Канада, КНР, Тайвань и др.) исследователями. Однако, несмотря на это, автоматический перенос установленных значений, полученных ранее, для целей индикации нефтяных загрязнений не всегда возможен. Это обусловлено активным преобразованием нефтяных и НП-загрязнений в ОС под действием множества факторов. Это не позволяет оценить истинную картину ПАУ-загрязнений, адекватно оценить накопленные к настоящему времени экологические ущербы и сформировать стратегию их ликвидации. Недооценка роли ПАУ как супертоксичных соединений не только не позволяет выбрать оптимальные технологии восстановления нарушенных природных систем, но и искажает эффективность превентивных природоохранных мер. Так, в США на конец 90-х гг. произошла остановка более половины установок по утилизации медицинских отходов в связи с потребностью исследований выбросов СОЗ при их работе, которые недооценивались ранее.

Ранее в наших работах были обобщены основные результаты исследований по трансформации нефти и НП в условиях окружающей среды¹. Несмотря на принадлежность ПАУ к группе стойких загрязнителей, они также подвергаются трансформации и могут мигрировать в средах на достаточно дальние расстояния. Эти процессы необходимо учитывать при моделировании поведения нефтяных и НП-загрязнений и при установлении их источников. Процессы миграции, трансформации и разложения ПАУ приводят к тому, что спустя некоторое время после попадания в ОС четко установить их природу бывает уже достаточно сложно. Имеются данные, что в почвах некоторые виды ПАУ могут сохраняться в зависимости от геохимической стойкости от десятков до сотен лет. В водной среде ПАУ, как правило, демонстрируют аналогичное поведение. Пирогенные ПАУ имеют сильное сходство с летучими органическими частицами (сажа, биогенные взвеси), которые могут двигаться на большие расстояния благодаря ветру и другим атмосферным явлениям. Это позволяет связанным ПАУ достигать верхнего слоя водной толщи, перемещаться в ней с течениями и попадать на дно, оставаясь в осадке. Далеко не последнюю роль в перемещении ПАУ могут играть механические и органические взвеси в водных потоках, которые соосаждаются в виде донных отложений. Однако для воздушной среды имеются многочисленные примеры деградации ПАУ-соединений за счет различных механизмов.

Более тяжелые и сложные соединения сырой нефти и НП характеризуются относительно более высокой устойчивостью к микробной деградации. В водной среде ПАУ осаждаются на частицах (глина, ил, организмы, детрит и микробы) и оседают на осадках, где и ассимилируются микробным сообществом с образованием более простых и легких соединений. Накопление и биологическая аккумуляция ПАУ в водной среде и организмах обратно коррелирует с потенциалом и способностью углеводородов к метаболизму и химическим превращениям. Аналогичные процессы характерны и для загрязненных углеводородами почв.

¹ Хаустов А.П., Редина М.М. Трансформация нефтепродуктов в геологической среде при изменении их битумоидного статуса // *Геоэкология. Инженерная геология. Геокриология*, 2013. – № 6. – С. 502–515; Хаустов А.П., Редина М.М. Трансформация нефтепродуктов как источник токсичных загрязнений природных сред // *Экология и промышленность России*, 2012. – № 12. – С. 38–44.

При использовании соотношений концентраций ПАУ для определения их источников необходимо учитывать относительную термодинамическую стабильность различных исходных («родительских») ПАУ. Также необходимо знать характеристики различных источников ПАУ и изменения в их составе при миграции от источника к «принимающим» средам и относительную устойчивость различных изомеров ПАУ. В частности, невозможность автоматического переноса зарубежных данных на российские условия обусловлена различием природных условий, включая наличие сезонности. Так, общеизвестно, что при различных режимах освещенности, температуры и влажности ряды стабильности ПАУ в зимний и летний периоды различны.

Наибольшее распространение получили индикаторные соотношения ПАУ, рассчитываемые для веществ одной молекулярной массы – изомеров, часть из которых рассматривают как «кинетические», а другие относят к «термодинамическим» (более стабильным). В табл. 1 приведены наиболее часто используемые индикаторные соотношения.

Таким образом, имеется возможность разделения петрогенной и пирогенной составляющей загрязнений. Иными словами, использование данных коэффициентов может уточнить генезис ПАУ в загрязненных почвах и грунтах, а также уточнить виновников экологических ущербов, включая старые загрязнения (так называемые «накопленные ущербы»). Как уже было сказано, такие оценки не всегда однозначны, а представленные в табл. 1 граничные значения индикаторных соотношений в ряде случаев могут потребовать корректировки. Покажем это на примере оценки информативности данных коэффициентов для случаев нефтяных загрязнений (по данным российских и зарубежных источников).

Были рассмотрены возможности диагностики происхождения загрязнений для источников явно нефтяной (петрогенной) природы:

– усредненные пробы нефтей Западно-Сибирской и Волго-Уральской нефтегазовых провинций¹ – эти нефти поступают на НПЗ после предварительной подготовки на месторождении и транспортировки по трубопроводу;

¹ Ожегов Э.А., Гадышев В.А., Щербаков О.В. Изучение возможности использования полиароматических углеводородов нефти для идентификации нефтяных загрязнений. –<http://vestnik.igps.ru/wp-content/uploads/V52/5.pdf>

Таблица 1

Индикаторы природы ПАУ для различных сред¹

Значение для петрогенных ПАУ	Значение для пирогенных ПАУ
Фенантрен/ антрацен (<i>Ph/ An</i>)	
<i>Ph/ An</i> > 10	<i>Ph/ An</i> < 10 <i>Ph/A</i> ≈ 3 при горении дерева и угля
Антрацен/(сумма изомеров массой 178), <i>An/(Ph + An)</i> или <i>An/178</i>	
<i>An/(Ph + An)</i> > 0,10 ⇒ дизельное масло, сланцевое масло, уголь и некоторые образцы сырой нефти	<i>An/(Ph + An)</i> < 0,10 ⇒ лигнит, выбросы дизельного топлива и мазута
Флуорантен/ пирен, <i>Flu/Py</i>	
<i>Flu/Py</i> > 1 <i>Flu/Py</i> < 0,4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Flu/Py</i> < 1 ⇒ пирогенные источники <ul style="list-style-type: none"> • <i>Flu/Py</i> < 1,4 сжигание угля; • <i>Flu/Py</i> < 1,0 сжигание древесины ☐ <i>Flu/Py</i> > 0,4 сжигание
Флуорантен/ (флуорантен + пирен), <i>Flu/(Fl + Py)</i>	
<i>Flu/(Fl + Py)</i> < 0,50 ⇒ большинство НП и продуктов их сгорания	<i>Flu/(Fl + Py)</i> > 0,50 ⇒ сжигание керосина и травы, большинства углей и древесины; креозот
Бенз(а)антрацен / (бенз(а)антрацен + хризен (трифенилен)), <i>BaA/228</i>	
<i>BaA/228</i> < 0,20	<i>BaA/228</i> > 0,50 ПАУ – продукт сжигания <i>BaA/228</i> > 0,35
Индено(1,2,3-сд)пирен/ индено (1,2,3-сд)пирен + бенз(ghi)перилен, <i>IP/(IP + Bghi)</i>	
менее ≈ 0,20	<ul style="list-style-type: none"> • <i>IP/IP + Bghi</i> > 0,5 сжигание травы, древесной сажки, креозота, древесины и угля, кустарниковых пожаров, • <i>IP/IP + Bghi</i> < 0,5 пожары в саванне; продукты сгорания НП и сырой нефти
Сумма пирена и флуорантена к сумме хризена и фенантрена (<i>Py + Flu)/(Chr + Ph)</i>	
< 0,5	> 0,5
Соотношение концентраций низкомолекулярных (НМ) и высокомолекулярных (ВМ) ПАУ	
<i>НМ/ВМ</i> > 1	<i>НМ/ВМ</i> < 1

¹ Țigănuș D., Coatu V., Lazăr L. et al. Identification of the Sources of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sediments from the Romanian Black Sea Sector // *Cercetări Marine*. N 43. – P. 187–196; Ровинский Ф.Я., Теплицкая Т.А., Алексеева Т.А. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 226 с.; Sakari M. Depositional History of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Reconstruction of Petroleum Pollution Record in Peninsular Malaysia // *Organic Pollutants Ten Years After the Stockholm Convention – Environmental and Analytical Update* / Ed. by T. Puzyn, A. Mostrag-Szlichtyng. InTech. – 472 p.; Yunker M.B., Macdonald R.W., Vingarzan R. et al. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition // *Organic Geochemistry*. 2002. – Vol. 33. – P. 489–515; Soclo H.H., Garrigues, P., Ewald, M., 2000. Origin of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in coastal marine sediments: case studies in Cotonou (Benin) and Aquitaine (France) areas // *Mar. Pollut. Bull.* – Vol. 40. – P. 387–396. и др.

– пробы из шламового амбаров старых геолого-разведочных скважин на территории ХМАО (Уватская группа месторождений)¹;

– сведения о содержании ПАУ в контрольном образце почв, сырой нефти в смеси с почвой (глубины 0–7 и 7–30 см), а также в пробах нефтешламов (глубины 0–3 и 3–30 см)² о распределении ПАУ по разрезу при загрязнениях грунтов усинской нефтью (респ. Коми);

– содержания ПАУ в пробах со дна резервуара для хранения нефтепродуктов (США), в нефтезагрязненных почвах в США, в усредненной пробе, составленной из 48 различных нефтей США³;

– содержание ПАУ в нефти с месторождений в Северном море⁴.

Безусловно, невозможно выделить два месторождения, где нефть была бы полностью идентична по химическому составу; более того, содержание ПАУ варьирует и для одной и той же скважины в разные периоды добычи. Однако целью исследования было оценить саму «работоспособность» индикаторных соотношений ПАУ. Все рассмотренные источники не связаны с термической обработкой нефти, поэтому исходным предположением было, что коэффициенты должны быть близки к общепризнанным граничным значениям диагностических коэффициентов и не должны варьировать значительно.

Далее применение статистических методов (компонентный анализ для массива из 24 объектов по 7 коэффициентам-индикаторам генезиса ПАУ) позволило получить результаты, представляющие практический интерес для идентификации источников загряз-

¹ Соромотин А.В., Самсонов Д.П., Гертер О.В., Пислегин Д.В. Методические подходы к совместному анализу полиароматических соединений и суммы углеводородов старых шламовых амбаров геологоразведочных скважин // Вестник Тюм. ГУ. 2010. – № 7. – С. 210–217.

² Анчугова Е.М., Маркарова М.Ю., Щемелинина Т.Н., Володин В.В. Особенности вертикального распределения углеводородов в почвенных субстратах // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. – Т. 12. – С. 1203–1207.

³ Kerr J. M. et al. Polyaromatic hydrocarbon content in crude oils around the world //SPE/EPA exploration and production environmental conference. 1999. – P. 359–368.

⁴ Pampanin D. M., Sydnes M. O. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons a Constituent of Petroleum: Presence and Influence in the Aquatic Environment. 2013.

нений. Процедура компонентного анализа применяется в практике исследований для свертки пространства признаков и выделения нескольких главных векторов (главных компонент), «аккумулирующих» большую часть дисперсии признаков. Этот метод позволяет избавиться от малозначительных переменных и рассматривать объекты с точки зрения их распределения относительно выделенных главных компонент. Нами были проведены расчеты с помощью ПК STATISTICA 7.0 (метод главных компонент, вращение осей – метод Varimax raw). В результате выделены 4 главные компоненты, объединившие 92% дисперсии признаков, что позволяет признать данный вариант разложения удовлетворительным. Выделенные главные компоненты интерпретируются следующим образом:

- $ГК_1$ – объединяет индексы $(Py+Fl)/(Chr+Ph)$ и $BaA/(BaA + Chr)$ с высокими значениям вкладов; такая группировка может быть объяснена значительным влиянием относительно «тяжелого» ПАУ – Chr;

- $ГК_2$ – объединяет индексы Fl/Pu и $Fl/(Fl + Pu)$ с высокими отрицательными значениями; как уже было показано, эти индексы позволяют весьма точно идентифицировать нефтяную природу ПАУ; сама $ГК_2$ практически равнозначна по проценту объясняемой дисперсии $ГК_1$;

- $ГК_3$ – объединяет индексы Ph/An и $An/(Ph + An)$, со значимым и высоким вкладом в $ГК_3$ (разнонаправленные знаки);

- $ГК_4$ – сформирована вкладами Ph/An и $IP/(IP + Bghi)$ с разнонаправленными знаками, однако сама $ГК_4$ имеет относительно невысокую нагрузку (19% дисперсии).

Распределение объектов (24 проб) в плоскости $ГК_1$ и $ГК_2$ представлено на рис. 1 позволяет сделать ряд выводов. Группа нефтешламов, расположившаяся преимущественно в квадранте отрицательных значений $ГК_1$ и положительных значений $ГК_2$ представлена преимущественно застарелыми тяжелыми фракциями (асфальто-парафиновыми). В область минимальных значений $ГК_2$ и отрицательных значений $ГК_1$ попали пробы усинской сырой нефти (образец, отобранный с глубины 7–30 см) и нефти западно-сибирской нефтегазовой провинции). Остальные пробы расположились вдоль области положительных значений $ГК_1$. В частности, это пробы смеси из 48 сырых нефтей США, шлам на дне резервуара

(США), нефтезагрязненные почвы (США), нефть на месторождении в Северном море.

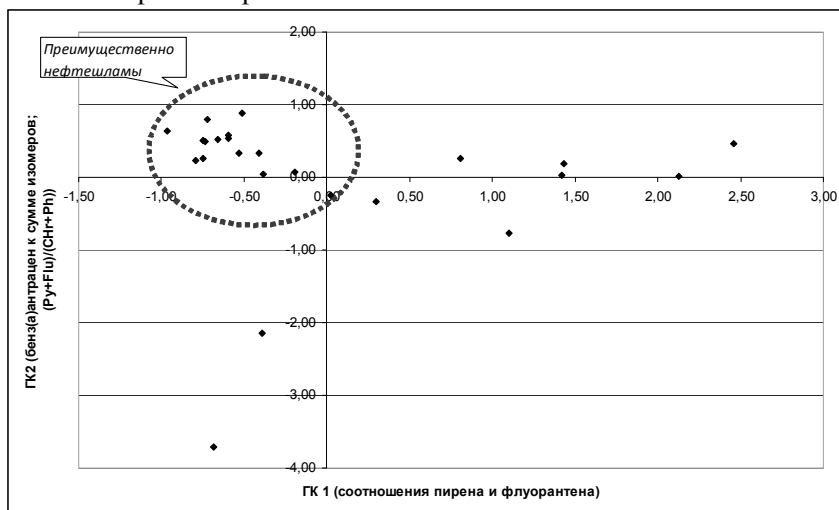


Рисунок 1.
Распределение проб в плоскостях GK₁ и GK₂

Таким образом, использование индикаторных соотношений позволяет довольно уверенно выделить группу проб, отобранных из шламовых амбаров геологоразведочных скважин. Несмотря на возможность значительного искажения физико-химического и механического составов материала в шламовом амбаре, по сравнению с исходным шламом (влияние погодных условий, длительного окисления, возможность замусоривания с поверхности и др. факторы), эти пробы явно отнесены к петрогенным, что полностью соответствует их природе. Однако, очевидны отличия условий существования шламов, состава исходной нефти и время контакта различных проб с поверхностными условиями сформировали существенные различия в соотношениях ПАУ, характерных для разных проб. Использование комплекса коэффициентов-индикаторов генезиса ПАУ позволяет более уверенно разделить нефтесодержащие пробы различного происхождения, состава и времени контакта с условиями земной поверхности.

Однако широко используемые в зарубежных исследованиях граничные значения индикаторных соотношений не могут автоматически переноситься на все условия ОС и все виды сред. Необходима существенная корректировка их использования в зависимости от исследуемых материалов и времени их хранения. Необходимо дублировать проведение физико-химических анализов, а также способов и методов экстракции ПАУ.

Условия ОС (земной поверхности) накладывают значительный отпечаток на состав и соотношение ПАУ. Трансформация НП на дневной поверхности и их миграция в компонентах среды приводит к перестройке соотношений ПАУ в их составе по сравнению с исходными «свежими» нефтями и загрязнениями. Это отражается и на величинах индикаторных соотношений. Таким образом, появляется возможность разделения загрязнений различного «возраста».

**АНТРОПО-ТЕХНОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ
БИОСФЕРЫ: ПРЕДЛОЖЕНИЯ
ПО ЕЕ ПРЕОДОЛЕНИЮ**

**Труды Российской междисциплинарной
научно-практической конференции**

Техническое редактирование
и компьютерная верстка В.Б. Сумерова

Гигиеническое заключение
№ 77.99.6.953.П.5008.8.99 от 23.08.1999 г.
Подписано к печати 10/ХІ – 2014 г. Формат 60×84/16
Бум. офсетная № 1. Печать офсетная Свободная цена
Усл. печ.л. 15 Уч.-изд.л. 11,8
Тираж 100 экз. Заказ № 188

Институт научной информации по общественным наукам РАН
Нахимовский проспект, д. 51/21, Москва, В-418, ГСП-7, 117997
Отдел маркетинга и распространения информационных изданий
Тел/ Факс 8(499) 120-4514
E-mail: inion@bk.ru

E-mail: ani-2000@list.ru
(по вопросам распространения изданий)

Отпечатано в ИНИОН РАН
Нахимовский проспект, д. 51/21,
Москва, В-418, ГСП-7, 117997
042(02)9

