



УПРАВЛЯЕМАЯ ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ – РОЛЬ ЧЕЛОВЕКА

Доктор биологических наук **В.Ф. ЛЕВЧЕНКО**

(Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, Санкт-Петербург)

Поступила в редакцию: 22.01.2025
Принята к публикации: 23.01.2025

В последнее десятилетие жизни член-корреспондент РАН, доктор биологических наук Алексей Владимирович Яблоков много времени уделял разработке и развитию теории биосферы. Здесь ему вместе с автором и Анатолием Семеновичем Керженцевым удалось создать принципиально новый подход – *управляемая эволюция биосферы*. Эта концепция фактически альтернативна очень упрощённым взглядам, ошибочно называемым вариантами концепции устойчивого развития для той или иной территории или государства. В рамках концепции управляемой эволюции биосферы предлагается решать не частные проблемы развития цивилизации в локальных областях планеты, а обсуждать это развитие как взаимосвязанное изменение человеком всех областей планеты вне политических границ.

Разумеется, что мы не выступаем против устойчивого развития как такового. Более того, полагаем, что любая жизнь – это процесс непрерывных изменений

в процессе эволюции природы, а не только адаптаций в сторону бездумного рая великого инквизитора из притчи Ф.М. Достоевского. Не признавая этот эволюционный

императив, характеризующий феномен жизни, говорить о какой-либо перманентной устойчивости её развития бессмысленно. Проблема заключается в выборе объектов жизни и развития, они не должны быть случайными фрагментами развивающейся сущности.

Ниже я попытался представить некоторые идеи, относящиеся к эволюции биосферы, антропосферы и техносферы, изложенные тремя соавторами в научных статьях и книгах¹.

* * *

В эпоху неолита влияние человека на глобальные процессы в биосфере было минимальным. Природа представлялась древним людям как неисчерпаемый источник известных и неизвестных благ, которыми нужно научиться безопасно пользоваться. Корни парадигмы неолитической культуры возникли именно на основе таких взаимоотношений человека и окружающей его природы.

Современный человек с начала промышленной революции стал опасно влиять на глобальные биосферные процессы. В историческом масштабе это произошло настолько быстро, что такое положение дел пока практически не осознано: люди и сегодня продолжают относиться к природе как древний человек.

Решение конкретных локальных природоохранных задач недостаточно помогает в решении общей задачи управления всей биосферой и её сохранению. Природоохрانا, как своего рода благотвори-

тельность по отношению к природе, – важный, но всего лишь первый шаг, за которым должно возникнуть понимание того, что естественные процессы биотической регуляции современной антропосферы опасно нарушены человеком.

Последовательность рассуждений, которая вела нас к построению общей концепции эволюции биосферы и, далее, антропо- и техносферы, в тезисной форме можно изложить следующим образом:

– эволюция биосферы привела к созданию совершенной системы биотической регуляции, устойчивой к астрофизическим и земным (теллурическим) нарушениям и основанной на высокой степени замкнутости биосферных природных круговоротов;

– возникновение и развитие человека как существа биосоциального, но вышедшего за рамки биологических закономерностей, в том числе в плане регуляции численности человеческой популяции, катастрофически нарушило биотическую регуляцию биосферы, изменив или даже разорвав многие естественные круговороты. Имеется в виду, что эволюция вида *Homo sapiens* происходит не так, как в случае иных организмов, т.е. только за счёт генетических изменений. В отличие от других живых существ, человек, приобретя разум, стал изобретать и использовать множество инструментов и технологий, усиливающих и дополняющих возможности своего тела, а также передавать полезный опыт потомкам негенетическим путем и накапливать его. Это позволило человеку осваивать ресурсы, ненужные или недоступные другим видам (включая ископаемые), и, как следствие, преодолеть препятствия

¹ Яблоков А.В., Левченко В.Ф., Керженцев А.С. Очерки биосферологии. СПб., 2017; Керженцев А.С. Функциональная экология. М.: 2006; Левченко В.Ф. Эволюционная биосферология. СПб., 2020.

для расширения своей экологической ниши и роста численности.

Пока же надо констатировать, что – устойчивая биосфера превратилась в неустойчивую – антропосферу;

– в результате существенного нарушения биотической регуляции разразился глобальный экологический кризис, который начинает опасно затрагивать самого человека;

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ РЕСУРСОВ, В ОСНОВЕ ЧЕГО ЛЕЖИТ РАЗВИТИЕ НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИВОДИТ К ТОМУ, ЧТО БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА ЗАМЕЩАЕТСЯ БИОСОЦИАЛЬНОЙ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭТОГО ПРОЦЕССА ПОКА НЕ ЯСНЫ.

– преодоление кризиса возможно лишь путём восстановления нарушенной биотической регуляции. Для этого необходим переход от развития социума по неолитической парадигме “покорения природы” к новой, подразумевающей вначале организацию *кризисного управления биосферой*, а затем деятельность по восстановлению нарушенных фрагментов и процессов в биосфере. То есть к *управляемой эволюции биосферы*. Концепция кризисного управления биосферой альтернативна большинству упрощённых подходов, предлагаемых в рамках концепции “устойчивого развития”. Во главу угла мы ставим не экономику и политику, а именно биосферу, рассматриваемую как живой организм самого высокого из известных нам уровня организации жизни;

– деструктивная деятельность людей ещё не привела к полностью необратимому изменению биосферы, и концепция управляемой эволюции может способствовать созданию устойчивой антропосферы. Это

будет означать шаги по превращению её в конце концов в *ноосферу*.

Рассмотрение места и роли человека в биосфере приводит к выводу о недостаточности только биолого-экологических методов для исследования эволюции изменённой человеком современной биосферы и антропосферы. Не подходят для этого и чисто социоэкономические подходы. Человек вышел за

пределы существования в рамках только биологических закономерностей, овладел недоступными другим биологическим видам природными ресурсами и революционно

раздвинул пределы своей экологической ниши. Возможности её дальнейшего расширения определяются теперь особенностями процесса познания (теоретически – неограниченного).

Использование принципиально новых ресурсов, в основе чего лежит развитие науки, культуры и технологий, приводит к тому, что биологическая эволюция человека замещается биосоциальной. Закономерности этого процесса пока не ясны. Но именно эта биосоциальная эволюция и определяет теперь эволюцию всей современной биосферы.

Так же, как в случае с охлаждением плазмы первичной Вселенной, к физическим закономерностям прибавились химические. Так же, как с возникновением жизни, физико-химические закономерности строения материи оказались “освоенными” живым, так и с возникновением техносферы физико-химико-биологические закономерности эволюции оказались дополнены социальными. Иначе говоря, эколого-биоло-

гический подход к гармонизации отношений человека и биосферы должен быть дополнен эколого-социальным, включая изучение эволюции техносферы.

Анализ показывает, что для перехода к управляемой эволюции биосферы недостаточно использовать отдельные ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии. Для такого перехода нужна новая организация человеческого хозяйствования по всем направлениям деятельности человека. То есть принципиально новая парадигма поведения человека на планете.

Неолитическая парадигма, подразумевающая экстенсивное использование исчерпаемых природных ресурсов, неизбежно связанное с кровопролитными войнами по их перераспределению, ведущее к накоплению не разлагаемых отходов и тотальному отравлению биосферы, предопределяет принципиальную, неустранимую неустойчивость антропосферы. Отсюда – и неустойчивое развитие социумов и всей человеческой цивилизации.

* * *

Ошибочно считать, что в ходе отдельных социальных преобразований зависимость человека от природы уменьшается. Она просто приобретает другие формы. Этот подход может способствовать интеграции эколого-биологических и биосоциальных (культурно-технологических) направлений исследований.

Такая интеграция в наше время “нищеты философии” крайне необходима, поскольку человек ведёт

себя сейчас на планете в соответствии с так называемым “триединым принципом страуса”: отрицание очевидных фактов, довольствие сиюминутным благополучием и нежелание рассматривать последствия. Человек, кроме того, нарушает четвёртый “железный закон” охраны природы, сформулированный ещё в XIX в. немецким иммунологом и химиком Паулем Эрлихом: опасно использовать планету, принимая во внимание лишь немедленное благо для *Homo sapiens*.

Классический принцип постоянной неполноты существующих знаний, сформулированный австрийским математиком Куртом Гёделем,

ТАКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В НАШЕ ВРЕМЯ “НИЩЕТЫ ФИЛОСОФИИ” КРАЙНЕ НЕОБХОДИМА, ПОСКОЛЬКУ ЧЕЛОВЕК ВЕДЁТ СЕБЯ СЕЙЧАС НА ПЛАНЕТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТАК НАЗЫВАЕМОМ “ТРИЕДИНЫМ ПРИНЦИПОМ СТРАУСА”: ОТРИЦАНИЕ ОЧЕВИДНЫХ ФАКТОВ, ДОВОЛЬСТВИЕ СИЮМИНУТНЫМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ И НЕЖЕЛАНИЕ РАССМАТРИВАТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ.

будет действовать всегда. Поэтому решения надо принимать в условиях невозможности просчитать, смоделировать и предвидеть все результаты деятельности даже с помощью искусственного интеллекта. Выход давно известен: принимать решения, исходя из прекрасно известного медикам принципа “не навреди”, и быть готовым постоянно их корректировать.

Среди объективных трудностей решения проблемы перехода к управляемой эволюции – принципиальные различия в скорости эволюции цивилизации (техносферы, культуры, научно-технического прогресса, причём, как локально, так и на всей планете) и скорости биологической и биосферной эволюций.

Ни́кая́ челове́ческая де́ятельность не может (и никогда́ не смо́жет) заме́стить при́родный ме́ханизм, в кото́ром фу́нкциони́руют триллио́ны жи́вых су́ществ, е́сли мы бу́дем пы́таться у́правлять ка́ждым из них. Ви́димо, пра́в бы́л оте́чественный фи́зик и э́колог Ви́ктор Го́ршков, заме́тив: “Созда́ть ноосфе́рную ре́гуля́цию о́кружа́ющей сре́ды, сто́ль же э́ффекти́вную, ка́к и биоти́ческая ре́гуля́ция есте́ственной биоты, нево́зможно”².

ТЕОРЕТИЧЕСКИ ВОССТАНОВИТЬ ГОМЕОСТАЗ (САМОРЕГУЛЯЦИЮ) БИОСФЕРЫ СТАНЕТ ВОЗМОЖНЫМ, ВИДИМО, НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ БУДУТ РЕШЕНЫ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ (РЕЦИКЛИНГА) ТРЕТИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ (ОТХОДОВ) И ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.

Одна́ко в си́лах челове́ка ка́к разумно́го су́щества, опи́раясь на ко́нцепцию у́правляе́мой эволю́ции (на нача́льных эта́пах – кри́зисно́го у́правления), по́мочь при́роде восста́новить на́рушенную́ в антро́посфе́ре при́родную ре́гуля́цию био́сферных проце́ссов. Д́ля это́го на́до обяза́тельно вы́яснить, ка́кие поро́ги до́пустимых на́руше́ний есте́ственных проце́ссов (“то́чки нево́зврата́”) у́же пере́шёл челове́к в сво́ей разру́шительной де́ятельности, и вы́работать пла́н де́йствий по у́меньше́нию возму́щающих возде́йствий, упо́вая на восста́новительный поте́нциал жи́вой при́роды.

Тео́ретически́ восста́новить го́меоста́з (само́регуля́цию) био́сферы ста́нет возмо́жным, ви́димо, не ра́нее, че́м бу́дут реше́ны пробле́мы утили́зации (ре́циклинга) тре́тичной про́дукции (о́тходов) и по́выше́ния про́изводства пе́рвичной про́дукции.

² Го́ршков В.Г. *Фи́зические́ и био́логические́ осно́вы усто́йчивости́ жи́зни*. М.: ВИ́НИТИ, 1995. XXVIII. 472 с.

На ка́ком эне́ргетическо́м у́ровне произойде́т восста́новле́ние го́меоста́за био́сферы и ка́кой на это́м но́вом у́ровне ока́жется о́рганиза́ция челове́чества, – на э́ти два вопро́са по́ка не́т о́днозначных о́тветов.

Не впа́дая в пессими́зм, отме́тим, что не́которые че́рты техно́логической эволю́ции да́ют наде́жду на возмо́жность до́вольно бы́стрых по́зитивных сдвигов. На́пример, я́вно и су́щественно́ сни́жается уде́льное по́требле́ние не́которых ма́териалов и ве́ществ с ро́стом науко́ёмкости́ произво́дства, заме́тно ра́стёт о́бъём ре́циклинга про́мышленных и бы́товых о́тходов. А о́тказ от сжи́гания миллио́нов то́нн иско́паемых углево́дородов ста́новится не то́лько да́лекой во вре́мени те́нденцией, но и ре́альностью.

* * *

Опи́сывае́мый подхо́д не еди́нственны́й. Су́ществует и дру́гая ко́нцепция ре́шения пробле́мы э́кологического кри́зиса био́сферы, кото́рую мо́жно усло́вно назва́ть “техно́сферной”. Пре́дполага́ется, что э́кологиза́ция челове́чества мо́жет происхо́дить по пу́ти э́кологически́ орие́нтированно́го разви́тия техно́сферы пу́тём созда́ния в не́й иску́ственных за́мкнутых при́родно-про́мышленных ко́мплексов. В них воспрои́зведены́ осно́вные проце́ссы “ме́табо́лизма” био́сферы, а та́кже осу́ществля́ется утили́зация тре́тичной про́дукции.

Э́тот подхо́д подкре́плён опы́том по́чти изоли́рованно́го су́ществова́ния на протя́жении о́коло дву́х ле́т де́сятка до́брово́льцев и о́коло ты́сячи предста́вителей разны́х ви́дов

организмов (высшие животные и растения) в проекте “Биосфера-2” (Тусон, США)³, а также в проекте “БИОС” (Красноярск)⁴. Хотя длительного существования полностью замкнутых экосистем и организмов, включая людей, в этих экспериментах пока не удалось достигнуть (в том числе из-за социальных проблем в малых коллективах), однако, создание таких физически изолированных от биосферы антропогенных экосистем дало много ценных научных данных. Они стали важны не только с точки зрения изучения организации и функционирования естественных экосистем, но подсказали, каким образом организовывать длительные межпланетные перелёты, создавать подводные, подземные и инопланетные поселения.

В то же время вряд ли вызовет возражение тот факт, что существование человека в изолированной от биосферы среде противоречит

биологической и исторической природе человека, сущности процесса перехода антропосферы в ноосферу. Концепции развития “умных городов”, “человеческого капитала”, развития “постиндустриального общества” – всё это лишь небольшие штрихи пока неясной в целом картины эволюции человеческого социума и биосферы. Вряд ли всего этого достаточно для преодоления, разрастающегося в последнюю сотню лет кризиса во взаимоотношениях человека и биосферы.

³ Allen J. *Me and the biospheres: a memoir by the inventor of Biosphere-2*. Synergetic Press, Santa Fe, 2008–308 p.

⁴ <https://ru.wikipedia.org/wiki/БИОС-3>

Неоднократно, и с разных исходных позиций, делался вывод, что нагрузка на биосферу численно растущего человечества уже превысила её возможности. Дальнейшее развитие человечества по неолитической парадигме экстенсивного использования ресурсов ведёт к необратимому разрушению биосферы и, соответственно, среды обитания человека.

Касаясь сложной проблемы прогноза численности человечества, обратим внимание на две противоположные идеологии. Одна из них предполагает сокращение численности до той величины, когда влияние человека на биосферу станет менее значительным, и она вернётся к состоянию, близкому к естественному, то есть без человека. Другая идеология декларирует могущество

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ПО НЕОЛИТИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ ЭКСТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ВЕДЁТ К НЕОБРАТИМОМУ РАЗРУШЕНИЮ БИОСФЕРЫ И, СООТВЕТСТВЕННО, СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА.

человека и технологий, которые могут обеспечить культурно-технологическую “матрицу” для биологического существования значительно большего, чем сейчас, числа людей. “Дикая” природа при этом рассматривается лишь как ещё не использованный ресурс для дальнейшего роста численности человека, своего рода огород.

Концепция управляемой эволюции – не антропоцентрическая. Действия, которые она подразумевает, соответствуют принципу: “Делай что должно, и пусть будет, как будет”. “Что должно” – это как можно более быстрый и комплексный “ремонт” биосферы, перевод

антропосферы в менее возмущенное состояние посредством восстановления механизмов биотической регуляции.

Не исключено, что не всё уже возможно исправить, так как человек необратимо нарушил некоторые тонкие механизмы регуляции, важные для поддержания гомеостаза биосферы, и теперь она “скачивается” к более примитивному и поэтому, видимо, менее устойчивому состоянию. В этом случае биосфера не сможет поддерживать современную численность человечества.

Предварительные прогнозы ООН численности населения указывают на тенденции замедления роста

ЖИЗНЬ И РАЗУМ – ДВА ВЫСШИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ВО ВРЕМЕНИ ДОСТИЖЕНИЙ ЭВОЛЮЦИИ БИОСФЕРЫ. ИМПЕРАТИВ ЖИВОГО – САМОСОХРАНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ С ПОМОЩЬЮ МЕХАНИЗМОВ ЭВОЛЮЦИИ.

народонаселения⁵. Наш прогноз с учётом деструкции биосферы и роста популяционного груза менее оптимистичный. Прогноз численности на основе скорректированных данных “Пределов роста”⁶ при условии “бизнес как обычно” указывает на её существенное падение во второй половине XXI века⁷. Моделирование для различных вариантов развития мировой экономики, зависящей от технологий и культуры (в широком смысле, то есть включающей факторы отношения людей к природе, ксенофобии и проч.), также не позволяет надеяться на

“светлое будущее” в ближайшие десятилетия⁸.

Этим пессимистическим прогнозам можно противопоставить только надежду на быстрый отход от неолитической парадигмы развития социума и скорейший переход на идеологию кризисного управления антропосферой. Уже существуют разработки, которые могут рассматриваться как практическая основа для такого перехода. Это, например, развитие экологической инженерии.

Жизнь и разум – два высших последовательных во времени достижений эволюции биосферы. Императив живого – самосохранение и развитие с помощью механизмов эволюции. Жизнь на Земле сохранится даже если человечество погибнет. Императив для “новой геологической силы” –

человека – тот же: самосохранение и развитие. Но для этого надо поддерживать здоровье биосферы. Любые действия для этого – моральны, а действия, угрожающие биосфере, необходимо считать преступлением против всех людей. Великий гуманист XX века Альберт Швейцер еще в 1923 г. написал, что человек, для преодоления цивилизационного кризиса (из-за несовпадения скоростей материального и духовного развития цивилизации), должен принять, что он есть “жизнь, желающая жить среди жизни”.

Без смены мировоззрения и парадигмы развития остановить де-

⁵ <http://www.economist.com/theworldin/2013>

⁶ Meadows D., Randers J., Meadows D. *Limits to growth. The 30-year update*. Chelsea Green Publ. Co, White River Junction, 2004. 368 p.

⁷ Turner, G. *Is Global Collapse Imminent?* Melbourne, University of Melbourne. Melbourne Sustainable Society Institute Research Paper. 2014. No. 4. 22 p.

⁸ Меншуткин В.В., Левченко В.Ф. Когнитивная модель коэволюции биосферы и человеческого общества. *Биосфера*. 2017. Том 11, № 1. С. 27–39; Меншуткин В.В. *Воспоминания и размышления. Раздел “Неопубликованные научные работы”*. Санкт-Петербург: Нестор-история, 2021. 198 с.

градацию биосферы невозможно. Для смены парадигмы нужны знания и воля. Значительная часть основных знаний для этого есть. Политической воли – нет. Общество, раздираемое религиозными, социальными и экономическими противоречиями, по-прежнему, исходит в своей деятельности из неолитически понимаемого “обеспечения национальной безопасности” и убаюкивающих частных концепций “устойчивого развития” экономики, но не жизни на планете. Цена непонимания важности срочной смены парадигмы развития – деградация не только биосферы, но и человека.

* * *

Изначально нами обсуждалась концепция “кризисного управления эволюцией биосферы”. Она базируется на совокупности научных представлений и понятий, обосновывающих возможность осуществления человеком всех трёх базовых экологических функций живого: продуцент (способность производить органические вещества из неорганических), консумент (потребление органических веществ, создаваемых продуцентами), редуцент (разрушение отмерших останков живых существ). Соотношение между этими функциями было нарушено вследствие стихийного развития цивилизации на основе парадигм, характерных для неолитической культуры.

Развиваемый нами подход к развитию человечества принципиально отличается от неолитической парадигмы, поскольку подразумевает постоянное и осознанное участие

человека в судьбе всей земной жизни. Это и было названо парадигмой *управляемой эволюции биосферы*. Она представляется развитием идей академика Владимира Вернадского о переходе от биосферы к ноосфере. Стоит также отметить, что академик Никита Моисеев также говорил о важности управления эволюцией биосферы, имея в виду её “направленную эволюцию”.

Понятие “управляемая эволюция” было введено выдающимся отечественным генетиком, академиком Николем Вавиловым по отношению к созданию человеком культурных растений, и оно может быть расширено до управления эволюцией всей биосферы⁹. Не исключено, что парадигма управляемой эволюции может стать ведущей в развитии человечества на обозримое будущее.

ПОНЯТИЕ “УПРАВЛЯЕМАЯ ЭВОЛЮЦИЯ” БЫЛО ВВЕДЕНО ВЫДАЮЩИМСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ ГЕНЕТИКОМ, АКАДЕМИКОМ НИКОЛЕМ ВАВИЛОВЫМ ПО ОТНОШЕНИЮ К СОЗДАНИЮ ЧЕЛОВЕКОМ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ, И ОНО МОЖЕТ БЫТЬ РАСШИРЕНО ДО УПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИЕЙ ВСЕЙ БИОСФЕРЫ.

С другой стороны, эту парадигму можно рассматривать как альтернативное продолжение системы взглядов, условно названных “человек и биосфера”, которые были сформулированы в конце 50-х – начале 60-х годов XX века. Они послужили идеологической основой для создания в том числе и концепции “устойчивого развития”.

Дальнейшая разработка с детализацией отдельных положений концепции управляемой эволюции биосферы потребует участия спе-

⁹ Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений // *Тр. по прикл. ботан. и селекции*. 1926. Том 16, № 2–248 с.

циалистов практически всех научных дисциплин. Ниже сделана попытка отдельными штрихами обозначить некоторые существующие и предвидимые биотехнологии, позволяющие ослабить стихийное наступление техносферы на биосферу. Все они подразумевают скорейшее восстановление нарушенной биотической регуляции метаболизма биосферы. Однако не следует забывать, что все эти направления тесно переплетаются и поэтому практически невозможно указать конкретный порядок их практической реализации.

Среди отдельных направлений такой работы видятся, в частности, следующие:

- создание полуприродных высокопродуктивных экосистем;
- создание новых форм живых организмов (например, более эффективных редуцентов, способных перерабатывать стойкие хлорорганические соединения). Надо учесть, что направления работ из этого и следующего пунктов сами по себе могут представлять огромную угрозу для существования биосферы и должны проводиться с величайшей осторожностью;
- создание технологий, полностью исключаящих случайное распространение искусственно созданных биологических форм (например, включением в их геном так называемых “генов смерти”);
- переход от монокультур к поликультурам в сельском хозяйстве;
- переход от промысла к хозяйствованию по отношению ко всем добываемым (промышленным) живым природным ресурсам;
- отказ от “борьбы” с нежелательными видами в пользу “управ-

ления” их численностью (и, соответственно, сокращение объёмов ксенобиотиков, вносимых в окружающую среду);

- создание эффективных технологий, позволяющих ограничивать проникновение в естественно сложившиеся экосистемы нежелательных вселенцев;

- существенное расширение спектра окультуренных и одомашненных видов растений и животных;
- надёжная изоляция “вечных” поллютантов (например, решение проблемы захоронения высокоактивных радиоактивных отходов);

- защита генофонда человека и других живых существ от генотоксических веществ;

- спасение биоразнообразия;

- разработка новых материалов для быта, транспорта, промышленности на основе органических веществ, которые могут быть утилизированы естественными или специально созданными редуцентами;

- постепенный отказ от широкого использования металлов и энергозатратной металлургии;

- снижение энергопотребления за счёт использования более экономичных технологий;

- дизайн антропосферы – создание эстетически и экологически приемлемых и функционально-удобных антропогенных ландшафтов. Дизайн в широком смысле – создание функционально-удобных и красивых форм искусственных компонентов среды человека, рассматриваемых в единстве с их пользователями. К ним, в частности, относятся одежда, жилища, рукотворный ландшафт, оружие, инструменты и иные технические приспособления.

Всё перечисленное потребует огромных, но окупаемых в дальнейшем финансовых затрат. При этом надо учесть, что направления некоторых (если не всех) работ из этого списка сами по себе могут представлять огромную угрозу для существования биосферы и должны проводиться с величайшей осторожностью.

В парадигме управляемой эволюции биосферы человек является и главным объектом, и субъектом управления. Он должен ремонтировать нарушенные им же экосистемы и разрабатывать технологии, способствующие осуществлению жизнеобеспечивающих функций биосферы. Когда человек научится управлять биосферой, он превратится в Человека, а биосфера станет ноосферой. Окажется ли этот путь реализованным в ходе эволюции биосферы или же эволюция пойдёт по пути самоосвобождения биосферы от человечества, как “ошибочного зигзага” глобальной эволюции, зависит в немалой степени от глубины осознания масштабов и последствий нарушения человеком естественных биосферных процессов. А также от его способности предпринимать коллективные усилия в области кризисного управления развитием биосферы¹⁰.

P.S.

Концепция перехода к кризисному управлению развитием биосферы может рассматриваться как логическое развитие концепции перехода к ноосфере. Пока, к сожалению,

предпосылок того, что этот путь будет реализованным, меньше, чем предпосылок для слабо контролируемого развития по модели “бизнес как обычно”. Рост популяционного груза человека как “зарвавшегося” вида-монополиста показывает, что биосфера вполне может избавиться от него, как от ошибочного зигзага эволюции. Основываясь на вышеизложенном, можно предположить, что к 80-м гг. XXI в. (три поколения – социо-биологически оправданный масштаб “заглядывания” в будущее) рождение здорового ребёнка будет редкостью.

Восстановление динамического равновесия биосферы, нарушенного деятельностью человека возможно только в том случае, если на этом сконцентрировать интеллектуальную и технологическую мощь всего человечества. Такой подход требует участия специалистов практически всех отраслей естественных, технических и гуманитарных наук.

Сумеет ли Человек создать гармоничную социально-экологическую систему глобального масштаба – ноосферу – и научится ли поддерживать её динамическое равновесие? Сможет ли изменить философию и образ жизни и избавиться от синдрома “покорителя природы”? С теоретической точки зрения это возможно. Но с социально-политической точки зрения это пока выглядит не очень вероятным без какого-то катастрофического посылка, ведь до последнего времени узко понимаемые задачи обеспечения национальных интересов всегда оказывались выше общечеловеческих¹¹.

¹⁰ Lovelock J.E.. *Gaia: The practical science of planetary medicine. Gaia book Lmd: 1991. 192 p.*

¹¹ Левченко В.Ф. *Эволюционная биосферология. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2020. 148.*