сферы появились **приспособления биосферного уровня** (фотосинтетический механизм, озоновый экран, почвенный покров и др.), которые обеспечили возможность появления более сложных форм жизни и их экспансию по планете, совершенствование механизмов саморегуляции биосферы.

В ходе эволюции жизни и биосферы степень воздействия живого вещества на косные системы возрастала, что обусловлено **увеличением емкости и интенсивности биологического круговорота химических элементов, аккумуляцией солнечной энергии в биосфере, ростом информации**. Геохимический эффект воздействия процессов жизнедеятельности нарастал с увеличением общей массы и продуктивности живого вещества. Экспансией жизни на планете. Усложнением структуры биологического круговорота. Ускорением биогенной миграции атомов. Солнечная энергия, аккумулированная в процессе фотосинтеза в течение нескольких миллиардов лет, не только обеспечила своей энергией процессы жизнедеятельности организмов, но и становилась энергией геохимических и геологических процессов, складировалась в виде осадочных пород, почв. Рост информации проявлялся в увеличении многообразия и структурированности биосферы. Изменение среды предопределяло появление новых форм жизни с более сложной организацией, не только «пассивно» воздействующих на среду путем роста и размножения (растения, микроорганизмы), но и активно перемещающихся (животные), преобразующих среду в соответствии со своими потребностями (высшие животные, человек).

С появлением человека возникает новый фактор эволюции биосферы – осознанная деятельность, вооруженная достижениями научно-технического прогресса. **Общественный и научно-технический прогресс – не просто социальное явление, это природное явление, часть общего процесса эволюции биосферы, переход ее в ноосферу**. Человечество продолжает выполнять функции живого вещества в ускорении миграции атомов, накоплении энергии в биосфере, трансформации геосфер и преобразовании облика планеты. Новая геологическая сила ускорила процесс изменения поверхностных оболочек планеты, стала еще одним фактором ее эволюции.

Один социально организованный вид живых организмов – человек заселил все природные зоны суши, оказал воздействие на все экологические ниши. Для неограниченного роста своей численности человек использовал не только возобновимые ресурсы биосферы, но и источники биогенной энергии, запасы в прошлых биосферах и захороненные в литосфере. Конкуренция с другими животными, их уничтожение в потребительских целях, разрушение местобитаний животных и растений, техногенная трансформация параметров среды стала причиной исчезновения многих видов организмов.

Состав газов атмосферы, химизм природных вод, комплекс почвенных свойств и режимов постоянно воспроизводится живым веществом планеты. Выживание цивилизованного человечества возможно лишь при условии, что интервалы изменчивости основных параметров среды не выходят за пределы состояния голоценовой биосферы. Маловероят-

но полное уничтожение человеком жизни на планете, даже в случае ядерной войны. Однако разрушение циклической структуры биологического круговорота и его взаимодействия с большим геологическим круговоротом – потенциально возможное последствие техногенеза. В результате появятся биогенные «отходы», нарушится замкнутость циклических круговоротов элементов в биосфере, и параметры среды выйдут за пределы гомеостаза человечества.

Небывалая мощь вооруженной наукой и техникой человека породила необходимость ограничения масштабов его воздействия на живое вещество и другие компоненты биосферы, иначе будут разрушены механизмы биосферной саморегуляции. **Управление человечеством как биологическим видом и обеспечение коэволюции человека и биосферы требуют новой морально-правовой организации общества людей на планете Земля**.

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Зинченко А.А.

*Калужский Государственный Педагогический
Университет им. К.Э. Циолковского,
Калуга*

Изучалась активность ферментов в листьях берёзы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.), а также стабильность развития (по асимметрии листовых пластинок). Величина асимметрии оценивалась с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия на признак. В пределах промышленного города избраны 5 точек, отличающихся по степени загрязнения атмосферного воздуха и почвы: 1- интенсивное; 2- среднее; 3- слабое; 4- относительно благополучное состояние среды; 5- условно-контрольная точка.

Активность ферментов (каталазы, уреазы, β -фруктофуранозидазы, амилазы, сукциндегидрогеназы) определялась аналитическими методами. Величины среднего относительного различия на признак определялась путём производства пяти промеров листовых пластинок.

В результате проведённого исследования было выявлено, что увеличение техногенной нагрузки приводит к изменению активности ферментов в листьях берёзы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.). Наиболее чувствительна к увеличению техногенной нагрузки активность каталазы, которая увеличивается в листьях берёзы: выборка 1 - на 57%; выборка 2 - на 55%; на 48% - выборка 3 и на 39% - выборка 4 по сравнению с данными, полученными с выборки 5.

Наименее чувствительна к увеличению техногенной нагрузки активность уреазы, которая увеличивается на 40% в случае выборки 1, на 37% - выборки 2, на 31% - выборки 3 и на 24% - выборки 4 по сравнению с данными, полученными с выборки 5.

Активность амилазы увеличивается на 44% в случае выборки 1, на 42% - выборки 2, на 39% - вы-

борки 3 и на 31% - выборки 4 по сравнению с данными, полученными с выборки 5.

Активность сукциндегидрогеназы уменьшается на 51% в случае выборки 1, на 47% - выборки 2, на 44% - выборки 3 и на 36% - выборки 4 по сравнению с данными, полученными с выборки 5.

Активность β -фруктофуранозидазы увеличивается на 42,5% в случае выборки 1, на 41% - выборки 2, на 36% - выборки 3 и на 33% - выборки 4 по сравнению с данными, полученными с выборки 5.

Увеличение техногенной нагрузки приводит к увеличению асимметрии листьев берёзы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.). Величина среднего относительного различия на признак увеличивается на 33% в случае выборки 1, на 31% - выборки 2, на 28% - выборки 3 и на 19% - выборки 4 по сравнению с данными, полученными с выборки 5.

ВОДОРОСЛИ, КОРНИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ И ГРИБЫ КАК БИОФИЛЬТРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ОЧИСТКЕ ВОДЫ

Золотухин И.А.

Пермский государственный педагогический университет, Пермь

Среди глобальных проблем современности важное место занимает проблема загрязнения и очистки воды. Современные водоочистные сооружения – это сложные многоступенчатые системы, в которых одной из основных стадий обработки является удаление взвешенных веществ. При этом в большинстве случаев приходится применять химические реагенты - коагулянты и флокулянты, что создаёт проблему вторичного загрязнения воды. Для природных и сточных вод, не обладающих высокой токсичностью, эта проблема легко решается путём фильтрования воды через волокнистые системы в виде нитчатых водорослей, корней высших растений или грибов. Каждый из указанных вариантов требует наличия определённых условий, имеет свою область применения, а также характерные преимущества и недостатки. Главным преимуществом всех трёх вариантов является экологическая чистота и относительная дешевизна процесса очистки воды. Это определяется использованием внутренних ресурсов самой очищаемой воды.

Преимуществами грибов и водорослей является быстрое наращивание волокнистой массы, которая самопроизвольно нарастает в течение 2-3 месяцев на волокнистых синтетических носителях, размещаемых определённым образом в водоочистных аппаратах. Очистка воды происходит в результате действия комплекса физико-химических и биологических процессов: фильтрование, осаждение в тонком слое, адсорбция, адгезия, биофлокуляция и активное поглощением некоторых молекул и ионов биомассой. Заметной технической трудностью, которая пока практически не решена, при использовании водорослей является необходимость обеспечения светом. Это можно сделать, используя волокнистые носители со свойствами световодов или специальные светящиеся волокна. В последнем случае заметно возрастёт энергопотребле-

ние. При наличии в воде растворимой органики наличие света не требуется, поскольку носитель самозасеивается грибами, обычно водными гифомицетами. Носители конструируются таким образом, что после предельного насыщения волокнистой массы осадком она автоматически удаляется.

Преимуществом высших растений является отсутствие проблемы светообеспечения. Не нужен также специальный синтетический носитель. Но если растения не являются плавающими, то требуются конструктивные элементы для их закрепления. Применение высших растений позволяет одновременно с очисткой воды получать товарную продукцию различного назначения, включая выращивание плодов. Химический анализ растений позволяет использовать их в качестве средства непрерывного биотестирования качества очищаемой воды. Недостатками этого варианта являются: слишком длительный период выведения очистных сооружений на проектную мощность (не меньше года даже при наличии посевного материала), необходимость предварительных исследований по подбору подходящих видов растений, создание специальной системы дополнительного минерального питания растений. Большую опасность для высших растений представляют случайные залповые выбросы повышенных концентраций токсичных веществ. Грибы и водоросли в этом отношении более выносливы, а в случае гибели быстро восстанавливаются.

С использованием результатов многолетних исследований была разработана конструкция биологического аэрируемого отстойника-фильтра **БАОФ-25** для безреагентной очистки шахтных и других типов олиготрофных сточных вод. Производительность аппарата составляет от 10 до 100 м³/ч. Эффект 2-х часовой очистки воды от тонкодисперсных взвешенных веществ находится в пределах 75-98 %.

Ноосфера или софиосфера? (Постановка проблемы)¹⁰

Зорин В. И., доктор философских наук, профессор философии кафедры гуманитарных и социальных наук филиала МГИУ в г. Кинешме Ивановской области, академик Академии гуманитарных наук Казахстана

Губительные последствия современного экологического кризиса создают реальную опасность не только предельного истощения природных ресурсов, но и вызывают нарушение законов биотического круговорота веществ, энергии и информации в биосфере и обществе, деградацию и гибель природных экосистем. Одновременно происходит серьезное ухудшение духовного, социального и телесного здоровья людей, ослабление жизнестойкости и поражение генофонда человека, а в перспективе возможно полное вырождение и гибель человечества. Поэтому, не уподобляясь той «стрекозе, которая лето красное пропела...», для предотвращения трагических последствий кризиса, важно, прежде всего, всесторонне и глубоко

¹⁰ Орывок из новой монографии «Как стать мудрым?», подготовленной к печати. С. 333, 18,9 п.л.