

4. **Хамитов, Р. З.** Водные ресурсы как основа устойчивого развития гидроэнергетики [Текст] / Р. З. Хамитов // ГТС. – 2005. – № 9. – С. 13–17.

5. **Лапин, Г. Г.** Возможности российского научно-технического комплекса по обеспечению развития гидроэнергетики [Текст] / Г. Г. Лапин // ГТС. – 2005. – № 9. – С. 17–23.

6. **Семенов, А. Н.** Вклад России в мировое плотиностроение и сотрудничество в Между-

народной комиссии по большим плотинам [Текст] / А. Н. Семенов // ГТС. – 2005. – № 5. – С. 33–37.

7. **Лапин, Г. Г.** О гидротехническом строительстве [Текст] / Г. Г. Лапин // ГТС. – 2005. – № 1. – С. 2–6.

8. **Асарин, А. Е.** Развитие гидроэнергетики России [Текст] / А. Е. Асарин // ГТС. – 2003. – № 1. – С. 2–8.

УДК 502/504

Н.П. Бунина, канд. техн. наук

В.В. Шабанов, доктор техн. наук, профессор

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ

Рассмотрены вопросы качества жизни в рамках устойчивого развития, определена роль природообустройства и мелиорации при ограничении антропогенных нагрузок на биосферу и увеличении доли энергии фотосинтеза в общем энергетическом балансе планеты.

The paper considers some issues of environmental engineering and quality of life in terms of sustainable development. The role of environmental engineering and land reclamation in restriction of anthropogenic loads on biosphere as well as an increased share of photosynthesis in the overall power balance of the planet is stated.

В процессе существования человеческим разумом была создана вторая, внешняя по отношению к человеку, так называемая техногенная природа и вторая внутренняя природа в виде чрезмерно развитых потребностей.

На начальном этапе исторического развития человек руководствовался в своей деятельности биологическим императивом, борясь с естественной природой за выживание. На современном этапе, когда развитие сделало огромный виток спирали, человечество подошло к той же критической точке, когда оно опять должно руководствоваться биологическим императивом, но уже борясь с результатами своей деятельности в виде «второй природы».

Для нормального взаимодействия человечества с биосферой, точнее, с той ее частью, которая составляет его экологическую нишу, оно должно вписываться в естественные биогеохимические циклы, т. е. в тот круговорот веществ, который характерен для этой ниши. Степень такого взаимодействия можно оценить по уровню потребления так называемой возобновляемой энергии, т. е. энергии, порождаемой солнцем и возникающей, в конечном счете, в процессе естественного кругобо-

рота веществ в экологической нише человека. По данным академика Н.Н. Моисеева, человечество на современном этапе развития потребляет лишь 10 % возобновляемой энергии [1]. Следовательно, для того чтобы вписаться в естественный круговорот при современном уровне технологического развития, человечество должно уменьшить свои потребности в 10 раз либо во столько же раз должно быть уменьшено душевое потребление невозобновляемой энергии за счет новых технологий.

По-видимому, в ближайшие десятилетия достичь десятикратного сокращения душевого потребления энергии за счет технологической революции не представляется реальным. Положение усугубляется еще тем, что энергия на планете потребляется неравномерно. На долю так называемых развитых стран, население которых составляет 20 % всего населения Земли, приходится 70 % потребляемой энергии, т. е. среднечеловеческое потребление в 9 раз превышает потребление в развивающихся странах.

Развивающиеся страны стремятся увеличить свой уровень среднечеловеческого потребления при значительных темпах прироста населения. Таким образом, уровень

потребляемой энергии на планете, а следовательно, и степень антропогенной нагрузки на биосферу, имеет устойчивую тенденцию к увеличению. При достижении развивающимися странами уровня потребляемой невозобновляемой энергии, равного уровню развитых стран без учета роста населения, общее ее потребление возрастет более чем в 7 раз.

Снизить антропогенную нагрузку на биосферу можно, если уменьшить уровень потребления. Понятие «качество жизни» помогает определить пределы этого снижения.

По определению Всемирной организации здравоохранения, главными параметрами качества жизни являются следующие: здоровье, социальное, духовное и физическое благополучие, работоспособность и активное долголетие. Уровень удовлетворения потребностей человека должен быть достаточным для обеспечения этих параметров. Его минимальное значение и будет характеризовать потенциальные резервы снижения антропогенной нагрузки на биосферу.

Примером минимального уровня потребностей, достаточного для обеспечения необходимого значения параметров качества жизни, может послужить образ жизни немногочисленного народа — хунзов, обитающих в горных районах Пакистана. В течение восьми месяцев они живут на открытом воздухе, зимой укрываясь в своих крохотных каменных домах [2]. При этом потребление протеинов в виде мяса, яиц, сыра, столь необходимых по западным меркам для сбалансированного питания, у них меньше, чем у самых бедных нищих в западных странах. И тем не менее, вопреки сложившимся представлениям все представители этого рода обладают завидным здоровьем, работоспособностью и активным долголетием. Согласно достоверным научным исследованиям, это самый здоровый, работоспособный и счастливый народ в мире. Их образ жизни находится в полном соответствии с биогеохимическими циклами биосферы. Потребляемая ими энергия на 100 % возобновляемая, возникающая полностью в процессе естественного круговорота веществ в экологической нише человека. Образ жизни хунзов можно принять как некоторую модель, обеспечивающую качество жизни человека при почти полном отсутствии антропогенной нагрузки на биосферу.

Избежать надвигающегося экологического кризиса можно, если: а) ограничить душевое потребление энергии за счет снижения качества жизни до разумных пределов, определяемых минимальным уровнем антропогенных нагрузок на биосферу, за которым начинаются необратимые процессы; б) сократить душевое потребление невозобновляемой энергии без снижения качества жизни за счет совершенствования технологий производства продуктов и предметов потребления.

Возможности сокращения душевого потребления энергии за счет снижения качества жизни ограничиваются психологическим барьером. Современного человека не так просто сориентировать на отказ от потребления благ, предоставленных ему цивилизацией, даже под угрозой надвигающегося экологического кризиса. Эта проблема связана с переориентацией экономической политики и переходом к построению общества, принципиально отличающегося от общества западного типа, — общества, ориентированного не на сверхпотребление, а на достаток.

Возможности сокращения потребления энергии за счет совершенствования технологий также ограничены, хотя определенные резервы, которые могут быть реализованы в достаточно короткое время, есть. К ним относятся резервы, связанные с совершенствованием природопользования путем рационального природообустройства и мелиорации.

С помощью последних можно добиться существенного перераспределения потребляемой энергии в пользу возобновляемой. Это можно сделать за счет расширения сферы использования энергии фотосинтеза, являющейся наиболее эффективным видом энергии, путем интенсификации биологического и замедления геологического круговоротов воды и химических веществ в процессе производства предметов потребления.

Основной задачей природообустройства и мелиорации, по мнению авторов, является увеличение доли энергии фотосинтеза в общем энергетическом балансе. В решении этой задачи перспективным является ландшафтный подход, позволяющий выделить из всей биосферы ее часть — ландшафт, добиться его оптимизации путем управления биологическим и геологическим

ким круговоротом воды и химических веществ в его пределах.

Оценить удельный вес возобновляемой энергии, получаемой в результате фотосинтеза, в общем балансе энергии в пределах агроландшафта можно по методике Л.Г. Прищепа — через отношение энергии, полученной в хозяйственно-ценной части урожая и побочной продукции, к израсходованной совокупной энергии на производство продукции ландшафта [3].

По аналогии можно определить удельный вес возобновляемой энергии в пределах водосборной площади, включающей в себя помимо агроландшафтов другие виды ландшафтов и земли различного назначения (промышленные, лесохозяйственные, водохозяйственные, рекреационные, заповедные и др.). Очевидно, что регулировать удельный вес возобновляемой энергии, а следовательно, и уровень антропогенной нагрузки на биосферу в пределах водосбора (региона) можно через агроландшафты с помощью мелиоративных мероприятий.

Степень воздействия агроландшафта на общее энергетическое состояние региона зависит, во-первых, от удельного веса агроландшафта в регионе по площади и, во-вторых, от его почвенного плодородия.

В формировании почвенного плодородия важнейшая роль принадлежит гумусу, содержание, запасы и состав которого практически определяют все агрономически ценные свойства и продуктивность почв. Многочисленные исследования, проведенные в последние годы, свидетельствуют об общепланетарном значении гумуса как колоссального геохимического аккумулятора, главного хранителя солнечной энергии на земной поверхности. Консервируя солнечную энергию, органическое вещество почвы становится одним из главных естественных энергетических источников, определяющих развитие почвы и формирование ее главного свойства — плодородия. Предугадывая это, Докучаев писал, что «чернозем дороже всякой нефти, всякого каменного угля, дороже золотых и желтых руд, в нем вечное, неистощимое русское богатство».

В качестве основного критерия почвенного плодородия можно использовать

такое понятие, как биоэнергетический потенциал органического вещества почвы. Для оценки запаса энергии в гумусе может быть применена формула, по которой запасы оценивают с учетом мощности почвенного слоя, плотности почвы и содержания в ней гумуса [4].

Почвенное плодородие является условием необходимым, но далеко не достаточным для обеспечения необходимого уровня качества жизни через обеспечение народного хозяйства сельскохозяйственной продукцией. Оно определяет лишь потенциальные возможности достижения соответствующего качества жизни и энергетического баланса в пределах страны. Для реализации этого потенциала необходим широкий комплекс мелиоративных мероприятий, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев нужной сельскохозяйственной продукции и доведения ее до потребителя, а также соблюдение пропорций между агроландшафтами и другими видами ландшафтов в пределах отдельных регионов и страны в целом.

В целях очищения окружающей среды и повышения устойчивости водосбора необходимо использовать природные и создавать искусственные геохимические барьеры в качестве поглотителей антропогенных потоков химических веществ, в первую очередь биогенов.

Геохимические барьеры — это зоны, в которых резко изменяется скорость миграции загрязняющих веществ. Последние могут накапливаться на барьере, если они не вовлекаются в биологический круговорот. Примером геохимического барьера могут быть лесонасаждения, болото, заболоченный луг, кустарники и т.д. Следует отметить, что барьером служит не весь лес или лесонасаждение, а только его рабочая часть — опушка. Задерживая поверхность сток и загрязняющие вещества, лесонасаждения способствуют переводу веществ из геологического круговорота в биологический.

Разработанная классификация типов загрязнения водосборов и соответствующие им методы организации потоков загрязняющих веществ позволяют создавать систему биогеохимических барьеров, как элементов культурного ландшафта [5].

Использование биогеохимических барьеров является более приемлемым в борьбе с загрязнением экосистем и дает достаточный экологический эффект при значительно меньших затратах по сравнению со строительством очистных сооружений. Биогеохимические барьеры, включающие биоту, повышают экологическое (видовое) разнообразие территории и тем самым способствуют устойчивости ландшафта.

Большое значение для сохранения устойчивости имеет регулирование сбалансированного водообмена на водосборе с помощью мелиоративных мероприятий. При равенстве восходящих и нисходящих потоков влаги в почвенном слое снижается интенсивность разложения органического вещества на единицу продукции, в 1,5–2,0 раза за счет улучшения питательного и теплового режимов почвы повышается азотфиксация, стабилизируется урожайность сельскохозяйственных культур в диапазоне $0,8...1U_{\max}$, что является показателем устойчивости агроландшафта [6].

Выводы

Закономерности изменения биосферы с учетом человеческого фактора требуют дальнейшего серьезного изучения, что входит в круг задач специалистов, занимающихся вопросами мелиорации и природообустройства.

В условиях обострения экологического кризиса на планете и необходимости поддержания соответствующего уровня качества жизни роль мелиорации и

природообустройства приобретает первостепенное значение для ограничения антропогенных нагрузок на биосферу и интенсификации восстановления агроландшафтов, нарушенных в процессе человеческой деятельности.

Ключевые слова: качество жизни, потребление, антропогенная нагрузка, возобновляемая энергия, сельскохозяйственная продукция, природообустройство, мелиорация.

Список литературы

1. **Моисеев, Н. Н.** Человек и биосфера [Текст] / Н. Н. Моисеев. – М.: «Наука», 1985. – 270 с.
2. **Лешковцев, В.** Народ, не знающий болезней [Текст] / В. Лешковцев // АиФ Долгожитель. – 2004. – 22 января (№ 2).
3. Методика биоэнергетической оценки эффективности технологий в орошаемом земледелии [Текст] / Л. Г. Прищеп [и др.]. – М.: МГУП, 1989. – 80 с.
4. **Козин, В. К.** Определение нижней границы оптимального содержания гумуса [Текст] / В. К. Козин // Земледелие. – 1991. – № 5. – С. 31–33.
5. **Шабанов, В. В.** Элементы проектирования искусственных биогеохимических барьеров на водосборах Нечерноземной зоны России [Текст] / В. В. Шабанов, Н. П. Бунина // Природообустройство и рациональное природопользование – необходимые условия социально-экономического развития России : сб. науч. тр. МГУП. – М., 2005. – Ч. 2. – С. 298–314.
6. **Бунина, Н. П.** Влияние водообмена на продуктивность и устойчивость агроландшафта [Текст] / Н. П. Бунина, В. В. Шабанов // Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем : сб. науч. тр. МГУП. – М., 2006. – Ч.1. – С. 17–21.