

### Осталось слишком мало времени

Достигнутый человечеством уровень развития средств коммуникаций и передвижения, позволяющих моментально передавать информацию по всему миру и со сверхзвуковой скоростью перемещаться в земном пространстве, создают впечатление, что Земля значительно уменьшилась в своих геометрических размерах. И уже не таким фантастическим кажется сравнение Земли с космическим кораблем, несущимся в просторе Вселенной.

Это сравнение Земли с космическим кораблем становится еще более наглядней, если принять во внимание всё увеличивающееся количество промышленных выбросов и отходов жизнедеятельности человечества, которое ведет к глобальному загрязнению воздуха и воды, всей среды обитания. Без их очистки невозможны продолжительные полеты космических кораблей, и точно так же невозможно дальнейшее существование земной цивилизации.

Долгие годы человечество не обращало серьезного внимания на загрязнение своей среды обитания: бытовой мусор свозился на свалки, воздух и вода если и очищались, то в локальных размерах и в отдельных производствах. Однако сегодня наступило время, когда отсутствие комплексного, повсеместного решения проблемы сохранения среды обитания может привести к экологической катастрофе. Используя приведенное выше сравнение можно сказать, что наш космический корабль – Земля – так переполнился промышленными выбросами и отходами, что дальнейшее пребывание на нем человечества становится невозможным. Чтобы доказать это, достаточно привести всего несколько цифр и примеров, отражающих состояние земной поверхности, воздуха и воды.

Начнем с бытовых отходов. Подсчитано, что в настоящее время количество мусора возрастает примерно на 3 % в год. В России сегодня ежегодно производится около 4 миллиардов тонн отходов, из них перерабатывается всего 10-15 % мусора. Твердые отходы перерабатываются на 3-4 %, промышленные – на 35 %. На свалках России, количество которых перевалило за 11 тысяч, захоронено свыше 80 миллиардов тонн отходов.

Теперь о состоянии воды. Около 1 миллиарда жителей Земли не имеют устойчивого доступа к чистой пресной воде. В составе мировых водных запасов пресная вода составляет всего 2,5 %, из них 20 % приходится на Россию. Казалось бы, нам не о чем

волноваться, уже предлагается экспортировать воду за рубеж как нефть и газ. Однако при таких водных богатствах около 40 % населения России проживает в регионах с некачественной водой, а есть регионы, где некачественная вода является причиной половины зарегистрированных болезней. 90 % сточных вод в России вовсе не очищаются.

Наконец, о состоянии воздушной среды. Самыми распространенными вредными веществами, загрязняющими атмосферный воздух, являются окись углерода, двуокись серы, сажа, окись и двуокись азота, фенол, формальдегид, фтористый водород и неорганическая пыль. Сжигание топлива – основной источник загрязняющих газов. За последние 100 лет содержание  $\text{CO}_2$  в атмосфере возросло на 10 %, причем основная часть (360 млрд. тонн) поступила в результате сжигания топлива. Если темпы роста сжигания топлива сохранятся, то в ближайшие 20-30 лет количество  $\text{CO}_2$

<sup>2</sup> в атмосфере удвоится и может привести не только к глобальному изменению климата, но и резкому увеличению смертности. В России объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников составляет около 22–25 млн. тонн в год. По данным Всемирной организации здоровья (ВОЗ) 40–50 % заболеваний населения Земли вызвано антропогенным увеличением загрязнения окружающей природной среды.

Здесь приведены самые общие цифры, которые дают представление о масштабах грозящей человечеству экологической катастрофы. И это не преувеличение. Наш космический корабль под названием Земля будет по-прежнему двигаться по орбите, но из-за обилия мусора, загрязнения воздуха и воды живых людей на нем уже не останется. Несмотря на многочисленные природоохранные законы, принятые на государственном уровне, на регулярно проводимые международные экологические саммиты и постоянные обсуждения экологической проблемы в средствах массовой информации она обостряется с каждым годом. В этих условиях локальное решение одной из проблем – утилизации бытовых отходов, очистки воды и воздуха – уже не может решить общую проблему экологии среды обитания. Сегодня эту проблему надо решать комплексно. Но как именно? И здесь, на наш взгляд, уместно опять обратиться к сравнению Земли с космическим кораблем.

В космонавтике существует такое понятие, как Система жизнеобеспечения (СЖО) – комплекс мероприятий, направленных на обеспечение жизнедеятельности экипажа космического корабля на протяжении полета. Жизнь и деятельность человека в космическом пространстве обеспечивается созданием на корабле локальной среды обитания – искусственной атмосферы и тех элементов среды, которые необходимы для питания и поддержания водного баланса организма человека.

Чтобы обеспечить полную экологическую безопасность, сегодня в надежной и эффективной Системе жизнеобеспечения нуждается вся Земля. А это невозможно без создания такой системы взаимоотношений интересов производства и требований экологии, при которой в идеале, как на космическом корабле, они стремятся войти в замкнутый круг, то есть всё, что побочно производит человек – твердые бытовые отходы, загрязнение воздуха и воды промышленными выбросами – должно быть использовано вторично или полностью уничтожено. При этом соблюдение экологической безопасности среды обитания должно стать экономически выгодным. И такие технологии в принципе существуют или находятся в стадии разработки. Приведем примеры, иллюстрирующие решение всех трех проблем – очистку пылегазовых выбросов, воды и переработку бытовых отходов.

Очистку пылегазовых выбросов от твердых частиц обеспечивают установки пылегазоочистки, состоящие из рукавных фильтров и электрофильтров, КПД которых превышает 99 %. Но остается углекислый газ  $\text{CO}_2$  с его пагубным влиянием на окружающую среду и человека в том случае когда его количество намного превышает предельно допустимые нормы. Решить эту задачу поможет следующая установка газоочистки – водяной фильтр с хлореллой – одноклеточной зеленой водорослью. Для процесса фотосинтеза хлорелле требуется вода, диоксид углерода, свет и некоторое количество минералов для размножения. При таких незначительных потребностях хлорелла может использоваться для производства кислорода. При этом хлорелла содержит более 50 % белка и по своей питательности не уступает пшенице с ее 12 % белка, что дает возможность использовать хлореллу для откорма животных. Таким образом, очистка промышленных выбросов может быть не только затратной, но и рентабельной. Решением этой проблемы совместно занимаются экологический холдинг «Кондор Эко – СФ НИИОГАЗ» и его венгерский партнер.

Хлорелла может использоваться для биологической очистки сточных вод. Создан штамм хлореллы, который может использоваться для очистки всех категорий сточных вод: хозяйственно-бытовых, химико-фармацевтического комбината, цеха гальваники и пр. При этом достигается понижение концентрации загрязняющих элементов более чем на 90 %, а обеззараживание – примерно на 100 %. В животноводстве этот штамм хлореллы может использоваться в качестве кормовой добавки с лечебно-профилактическим эффектом против инфекционных и других заболеваний. Большое количество белка и полный набор микроэлементов и пищевых кислот увеличивает привес животных, надой молока и т.д. В качестве «зеленых» удобрений очищенные сточные воды можно использовать для мелиоративного земледелия. Следовательно, и очистка воды хотя бы частично может выйти из затратной зоны.

Самый дешевый способ избавиться от твердых бытовых отходов (ТБО) – это их

захоронение на свалке. Но даже самое тщательное проектирование специальных полигонов для захоронения ТБО не гарантирует защиту окружающей среды и соблюдение санитарно-гигиенических требований. Поэтому всё большее распространение получает сжигание ТБО с последующим захоронением золы на специальных инженерных объектах. Однако этот метод не избавляет от ядовитых химических соединений, для нейтрализации которых требуется нагрев отходящих газов до температуры выше 850 градусов. Существует способ утилизации ТБО после стадии сортировки и дробления во вращающихся печах цементных заводов. При этом нет негативного влияния на окружающую среду, а качество цемента не ухудшается. В последнее время появился еще один способ утилизации ТБО – это создание установок, в которых они превращается в биотопливо. В этом случае ТБО превращаются в полезный продукт.

Таким образом, уже сегодня существуют технологии, которые позволяют решать проблему экологической безопасности среды обитания комплексно и с экономической выгодой. Однако для реализации этих технологий необходимо создание новых организационных структур, комплексно занимающихся разработкой, инжинирингом, производством и эксплуатацией всего спектра экотехнических установок, обеспечивающих переработку бытовых отходов, очистку воздуха и воды. Но надо спешить. Осталось слишком мало времени, чтобы Земля не превратилась в космический объект с погибшим экипажем.