

УДК 681.5 +65.012.122

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Шакин Максим Анатольевич

магистрант

Наркоцкий Антон Владимирович

магистрант

Рыкова Татьяна Александровна

Магистрант

Аксеновский Алексей Васильевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

noky2002@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет,
г. Мичуринск, Россия

Аннотация: в статье рассматриваются современные основные проблемы техносферной безопасности, а также тесное взаимодействие техносфера и объектов биосферы в современном мире.

Ключевые слова: техносферная безопасность, биосфера, загрязнение окружающей среды, промышленные предприятия, нормативные акты.

В 1922 г. замечательный российский ученый А.Е. Ферсман ввел термин «техногенез», характеризующий геохимическую деятельность человечества. После известных исследований В.И. Вернадского, показавших, что особенностью биосферы является неразрывная связь и взаимопроникновение живых организмов и неживой («косной») материи, в качестве важнейшего вывода он декларировал, что «человек становится крупнейшей геологической силой». Насущной задачей являлась необходимость количественных оценок «геологической силы человека».

В современном понятии техногенез – это процессы перемещения (перераспределения), происходящие в результате технической деятельности людей (В. А. Алексеенко, 2000 г.). Так с конца XIX века начали происходить значительные изменения в окружающей человека среде обитания. Биосфера постепенно утрачивала свое господствующее значение и в населенных людьми регионах стала складываться новая сфера, главным составляющим которой становится иной, ранее природе неизвестный вид деятельности – производственная и непроизводственная деятельность человечества со своими законами, материальными и энергетическими потоками [1-3].

Вторгаясь в природу, законы которой еще далеко не познаны, создавая новые технологии, люди формируют искусственную среду обитания – техносферу.

Техносфера – это регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств, в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям [1, 4]. Техносфера, созданная человеком с помощью технических средств, представляет собой территории, занятые городами, поселками, сельскими населенными пунктами, промышленными зонами и предприятиями. Она создана для обеспечения человека комфортными условиями проживания и защиты от опасностей естественных процессов и явлений природы. К техносферным относятся условия пребывания людей на объектах экономики, на транспорте, в быту, на территориях городов и поселков.

Техносфера не саморазвивающаяся среда, она рукотворна и после создания может только деградировать. В процессе жизнедеятельности человек непрерывно взаимодействует не только с естественной средой, но и с людьми, образующими так называемую социальную среду [4, 5]. Она формируется и используется человеком для продолжения рода, обмена опытами знаниями, для удовлетворения своих духовных потребностей и накопления интеллектуальных ценностей.

Являясь частью биосферы, человечество в своей деятельности вступает в постоянный контакт с биосферой, а деятельность человека, развиваясь в пределах физических химических, биологических и других состояниях биосферы, в то же время оказывает влияния на природные процессы, происходящие в биосфере [6]. Природные процессы все теснее переплетаются с антропогенными процессами, между ними усиливаются обмены веществом и энергией, возрастает обмен информацией.

Антропогенные, то есть вызванные деятельностью человека, изменения окружающей среды приобрели во второй половине XX века такие размеры, что человек прямо или косвенно сам стал их жертвой. Антропогенная деятельность, не сумевшая создать техносферу необходимого качества как по отношению к человеку, так и по отношению к природе, явилась первопричиной многих негативных процессов в природе и обществе.

Так, созданная руками и разумом человека техносфера, призванная максимально удовлетворять его потребности в комфорте и безопасности, не оправдала во многом надежды людей. Появившиеся производственная и городская среды обитания оказались далеки по уровню безопасности от допустимых требований. Таким образом, современному человеку приходится решать проблемы связанные не только с обеспечением комфортной жизни к обеспечению защиты от естественных негативных воздействий, но и с возникающими проблемами техносферной безопасности [7, 8].

Следует отметить, что именно поэтому в последнее десятилетие стало активно развиваться учение о безопасности жизнедеятельности в техносфере, ос-

новой целью которой является защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения, достижение комфортных условий жизнедеятельности. Средством достижения этой цели является реализация обществом знаний и умений, направленных на уменьшение негативных воздействий до допустимых значений. Безопасность жизнедеятельности, в первую очередь, наука о безопасном взаимодействии человека с техносферой и природой.

В результате активной преобразовательной деятельности человека им создан новый тип среды обитания - техносфера. При создании техносферы человек стремится к повышению комфортности обитания, обеспечению защиты от внешних естественных воздействий. При этом техносферные условия наряду с положительным оказывает и негативное воздействие на человека и окружающую природную среду. Комплекс негативных факторов, связанных с созданием и развитием техносферы включает:

1. химическое загрязнение - повышение содержания вредных химических веществ в воздухе, воде, почве, продуктах питания;
2. физическое (параметрическое) загрязнение - изменение физических параметров среды обитания (повышение температуры, уровня шума, радиационного и электромагнитного фона);
3. биологическое загрязнение - увеличение содержания болезнетворных микроорганизмов, рост заболеваемости, появление новых опасных инфекций;
4. негативные социальные и психологические факторы, обусловленные социальным и информационным стрессом.

Негативный фактор техносферы - способность какого-либо элемента техносферы причинять ущерб здоровью человека, материальным и культурным ценностям или природной среде [1, 3, 6, 9].

Основными негативными факторами техносферы являются:

- Вредный, тяжелый, напряженный труд, связанный с деятельностью человека в производственной среде, обладающей опасными и вредными факторами.

- Загрязнение воздуха, воды, почвы и продуктов питания вредными и опасными химическими веществами, вызванное поступлением в окружающую среду токсичных выбросов и сбросов предприятий, а также промышленных и бытовых отходов.

- Воздействие на человека шума, вибрации, теплового, электромагнитного и ионизирующего излучений, вызванное эксплуатацией промышленных объектов и технических систем.

- Высокий риск гибели или повреждения здоровья в результате техногенных аварий и катастроф на транспорте, на объектах энергетики и в промышленности.

- Социальная напряженность, конфликты и стрессы, причиной которых является высокая плотность и скученность населения.

В России на сегодняшний день почти 4 млн. человек (17% трудоспособного населения) трудятся в неблагоприятных условиях (запыленность, загазованность, шум, вибрация и т.д.). В результате наблюдается высокий уровень профессиональных заболеваний и острых отравлений, сокращение продолжительности жизни. В сфере промышленного производства также высок уровень травматизма. Наибольшее количество несчастных случаев происходит в строительстве и при производстве строительных материалов, в жилищно-коммунальном хозяйстве и бытовом обслуживании населения, городском транспорте, связи, а также в оборонной промышленности.

По показателям смертельного травматизма на производстве Россия опережает развитые страны мира. Количество смертельных случаев в промышленности на 1000 работающих для России почти на порядок выше, чем в США, Финляндии, Японии, Великобритании. Кроме того, производство является главным загрязнителем окружающей среды.

В загрязнении окружающей среды ведущая роль принадлежит энергетике. Во многих странах ее развитие достигалось преимущественным использованием тепловых электрических станций (ТЭС), сжигающих уголь, мазут или природный газ. Выбросы ТЭС наиболее губительны для биосферы. В выбросах

ТЭС содержится зола, диоксид серы SO_2 , монооксид углерода, оксиды азота, оксиды тяжелых металлов и еще более 100 токсичных и радиоактивных веществ.

Транспорт также вносит большой вклад в загрязнение среды обитания углеводородами C_mH_n , монооксидом углерода, оксидами азота. В крупных городах, не имеющих ярко выраженной отраслевой специализации, например в Москве, именно транспорт является основным источником загрязнения воздушного и водного бассейна.

До середины XX в. человек не обладал способностью инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы и тем самым вызывать необратимые экологические изменения окружающей среды в региональном и глобальном масштабе, соизмеримые со стихийными бедствиями. Появление ядерных объектов и высокая концентрация химических производств сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на биосферу. Примером тому служат трагедии в Чернобыле.

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, сооружения и т.п.) и действиями человека. Изменяя величину любого потока от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия в системе «человек – среда обитания»:

– комфортное (оптимальное) взаимодействие, когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и как следствие продуктивности деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;

– допустимое, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;

– опасное, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевания, и/или приводят к деградации природной среды;

– чрезвычайно опасное, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде.

Из четырех характерных состояний взаимодействия человека со средой обитания лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а два других (опасное и чрезвычайно опасное) – недопустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным или негативным, характер взаимодействия определяют потоки веществ, энергий и информации [5, 9].

Анализ совокупности негативных факторов, действующих в настоящее время в техносфере, показывает, что приоритетное влияние имеют антропогенные негативные воздействия, среди которых преобладают техногенные. Они сформировались в результате преобразующей деятельности человека и изменений в биосферных процессах, обусловленных этой деятельностью. Большинство факторов носит характер прямого воздействия (яды, шум, вибрации и т.п.). Однако в последние годы широкое распространение получают вторичные факторы (фотохимический смог, кислотные дожди и др.), возникающие в среде обитания в результате химических или энергетических процессов взаимодействия первичных факторов между собой или с компонентами биосферы [2, 3, 7].

Уровни и масштабы воздействия негативных факторов постоянно нарастают и в ряде регионов техносферы достигли таких значений, когда человеку и природной среде угрожает опасность необратимых деструктивных изменений. Под влиянием этих негативных воздействий изменяется окружающий нас мир и его восприятие человеком, происходят изменения в процессах деятельности и

отдыха людей, в организме человека возникают патологические изменения и т.п.

Практика показывает, что решить задачу полного устранения негативных воздействий в техносфере нельзя. Для обеспечения защиты в условиях техносферы реально лишь ограничить воздействие негативных факторов их допустимыми уровнями с учетом их сочетанного (одновременного) действия. Соблюдение предельно допустимых уровней воздействия – один из основных путей обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в условиях техносферы.

И так, к новым техносферным условиям относятся условия обитания человека в городах и промышленных центрах, производственные, транспортные и бытовые условия жизнедеятельности. Практически все урбанизированное население проживает в техносфере, где условия обитания существенно отличаются от биосферных, прежде всего, повышенным влиянием на человека техногенных негативных факторов.

Урбанизация, т.е. развитие и расширение городов, непрерывно ухудшает условия жизни в регионах, неизбежно уничтожает в них природную среду. Для крупнейших городов и промышленных центров характерен высокий уровень загрязнения компонент среды обитания. Так, атмосферный воздух городов содержит значительно большие концентрации токсичных примесей по сравнению с воздухом сельской местности (ориентировочно оксида углерода в 50 раз, оксидов азота - в 150 раз и летучих углеводородов - в 2000 раз).

Одним из источников экологических бедствий являются техногенные аварии и катастрофы, так как при них, как правило, происходят наиболее значительные выбросы и разливы загрязняющих веществ. Зонами наиболее высокого риска загрязнения окружающей среды вследствие техногенных аварий и катастроф являются промышленные районы, а также крупные города и мегаполисы.

Крупнейшие аварии и катастрофы, произошедшие в последние десятилетия в России и за рубежом, наряду с гибелью людей, огромным материальным

ущербом, как правило, причиняли невосполнимый ущерб окружающей природной среде, экологическим системам ряда регионов и территорий. Экологические последствия техногенных аварий могут проявляться годами, десятками и даже сотнями лет. Они могут быть разнообразными и многогранными. Особенно опасными являются аварии на радиационно-опасных объектах.

Появление в биосфере новых компонентов, вызванных хозяйственной деятельностью человека, характеризуется термином “антропогенное загрязнение”, под которым понимают побочные отходы, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека (общества), которые при попадании в окружающую природную среду изменяют или разрушают ее биотические и абиотические свойства. Окружающая среда загрязнена огромным количеством промышленных отходов, обладающих токсичностью, а также способностью накапливаться в организме человека или пищевых цепях.

В качестве примера загрязнений, связанных с созданием и развитием техносферы, возьмем атмосферный воздух, источниками загрязнения которого являются природные и антропогенные источники. В случае с техносферной, мы будем использовать только антропогенные источники загрязнения атмосферы.

Под загрязнением атмосферного воздуха подразумевают увеличение концентраций физических, химических, биологических компонентов сверх уровня, который выводит природные системы из состояния равновесия.

Атмосфера громадна, и предполагалось, что пыль, все дымы и газы, выделяемые промышленностью, электростанциями, транспортом, быстро рассеиваются, как бы растворяясь в воздухе. При этом не учитывались их концентрация в городах и циркуляция воздуха сверху вниз.

К основным антропогенным источникам загрязнения атмосферы относят предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, разные машиностроительные предприятия, предприятия тяжелой промышленности.

Наиболее значительные из них:

Тепловые электростанции загрязняют атмосферу выбросами, которые содержат сернистый ангидрид, двуокись серы, оксиды азота, сажу, пыль и золу,

которые содержат соли тяжелых металлов.

Комбинаты черной металлургии, которые включают в себя доменное, сталеплавильное, прокатное производство, агломерационные фабрики, коксохимические заводы и др.

Цветная металлургия, которая загрязняет атмосферу соединениями цветных и тяжелых металлов, парами ртути, сернистым ангидридом, окисями азота, углевода и др.

Машиностроение и металлообработка. Выбросы этих предприятий содержат аэрозоли соединений цветных и тяжелых металлов, в том числе паров ртути.

Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность является источником таких загрязнителей атмосферы как сероводород, сернистый ангидрид, окись углерода, аммиак, углеводород и бензаперен.

Предприятия органической химии. Выбросы большого количества органических веществ, которые имеют сложный химический состав, соляной кислоты, соединений тяжелых металлов, содержат сажу и пыль.

Предприятия неорганической химии. Выбросы в атмосферу от этих предприятий содержат окиси серы и азота, соединения фосфора, свободный хлор, сероводород.

Автотранспорт. Автотранспорт - это одно из наиболее небезопасных для здоровья человека источник загрязнения, поскольку выхлопные газы поступают в атмосферу, где затруднено их рассеивание. В составе отработанных газов автомобилей находится большое количество оксида азота, неспаленные углеводы, альдегиды и сажа, а также монооксид углерода.

В связи с огромным количеством автотранспорта он оказывает огромное влияние на состояние атмосферы и здоровье людей. Считается, что из-за выхлопных газов ежегодно умирают тысячи людей, а ущерб, который они наносят окружающей среде, оценивают в миллиарды долларов. Выбросы выхлопных газов влияют на развитие многих болезней.

Промышленные выбросы оказывают негативное влияние на здоровье лю-

дей, разрушают материалы и оборудование, снижают продуктивность лесного и сельского хозяйства.

В наше время ученые активно работают над созданием технологий по утилизации выбросов, экологически чистого производства, топлива. Созданы технологии по утилизации выбросов. Для очищения выбросов необходимо сооружать очистительные сооружения. Если бы все химические предприятия собирали выбросы производства, они бы получили десятки тысяч тонн таких ценных веществ, как азотная и серная кислота, сернистый ангидрид, фтор и др.

К сожалению, созданные эффективные технологии производства не применяются на большинстве предприятий из-за их дороговизны, а иногда, из-за пренебрежения экологической проблемой.

В крупных городах для снижения вредного влияния загрязнения воздуха на человека применяют специальные градостроительные мероприятия: зональную застройку жилых массивов, когда близко к дороге располагают низкие здания, затем – высокие и под их защитой – детские и лечебные учреждения; транспортные развязки без пересечений; озеленение.

Рост антропогенного негативного влияния на среду обитания не всегда ограничивается нарастанием только опасностей прямого действия, например, ростом концентраций токсичных примесей в атмосфере. При определенных условиях возможно появление вторичных негативных воздействий, возникающих на региональном или глобальном уровнях и оказывающих негативное влияние на регионы биосферы и значительные группы людей. К ним относятся процессы образования кислотных дождей, смога, «парниковый эффект», разрушение озонового слоя Земли, накопление токсичных и канцерогенных веществ в организме животных и рыб, в пищевых продуктах и т.п.

По мнению акад. Н.Н. Моисеева, «человечество ступило в новую эру своего существования, когда потенциальная мощь создаваемых им средств воздействий на среду обитания становится соизмеримой с могучими силами природы планеты. Это внушает не только гордость, но и опасение, ибо чревато последствиями, которые могут привести к уничтожению цивилизации и даже всего

живого на Земле”. Не вызывает сомнения утверждение, что техносфера оказывает губительное влияние на природу, а значит и на окружающую человека среду. Следовательно, человек должен решить задачу по охране природы, совершенствуя техносферу, снижая ее негативное влияние до допустимых уровней и обеспечивая себе безопасность в этой среде.

В основе возникновения опасностей техносферы лежит человеческая деятельность, направленная на формирование и трансформацию потоков вещества, энергии и информации в жизненном пространстве. Изучая и изменяя эти потоки, можно ограничить их величину допустимыми значениями. Если сделать это не удастся, то жизнедеятельность становится опасной.

Расточительный стиль жизни огромным грузом ложится на окружающую среду. Одной из основных причин постоянной деградации окружающей природной среды во всем мире является структура потребления и производства, не обеспечивающая устойчивости, особенно в промышленно развитых странах. В данном случае устойчивое развитие означает управляемое, согласованное с эволюционными законами природы и общества, то есть такое развитие, при котором жизненные потребности людей нынешнего поколения удовлетворяются без лишения такой возможности будущих поколений.

Изменения, вносимые человеческой деятельностью в биосферу, могут привести к существенным изменениям климата Земли

В тоже время становится необходимостью предвидеть возможные последствия воздействия человека на биосферу, поскольку их важно знать при планировании всей человеческой деятельности. Многие системы безопасности взаимосвязаны между собой как по негативным воздействиям, так и средствам достижения безопасности. Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в техносфере почти всегда неразрывно связано с решением задач по охране природной среды (снижение выбросов и сбросов и др.). Это хорошо иллюстрируют результаты работ по сокращению токсичных выбросов в атмосферу промышленных зон и как следствие по уменьшению негативного влияния этих зон на природную среду.

Техносфера есть феномен, значение которого с точки зрения влияния на человеческое общество, на человека неоднозначно. Она представляется венцом развития техники, победой технического начала над началом органическим. В ближайшем будущем человечество должно научиться прогнозировать негативные воздействия и обеспечивать безопасность принимаемых решений на стадии их разработки, а для защиты от действующих негативных факторов создавать и использовать защитные средства и мероприятия, всемерно ограничивая зоны действия и уровни негативных факторов.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для ВУЗов / С.В. Белов, И.В. Ильницкая и др.; 7-е издание; М.: Высшая школа, 2007г. - 616с.
2. Физико-химические процессы в техносфере: учебник для студентов ВУЗов по специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» направления «Безопасность жизнедеятельности» / К.И. Трифонов, В.А. Девислов. – М.: ФОРУМ ИНФРА - М, 2007.-240 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб. пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев и др. - 2-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 2002. - 319 с.: ил.
4. Актуальность подготовки инженерных кадров для обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственного производства / И.П. Криволапов, С.Ю. Щербаков, К.А. Манаенков // Сб.: Экологическая педагогика: проблемы и перспективы в свете развития технологий Индустрии 4.0: материалы Международной научной школы, организованной при финансовой поддержке Администрации Тамбовской области. - 2017. - С. 22-24
5. Оценка уровня обеспеченности и повышение пожарной безопасности на складах хранения нефтепродуктов предприятий АПК / С.Ю. Щербаков, А.В. Аксеновский, И.П. Криволапов, В.Б. Куденко // В сборнике: СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ, ПОСВЯЩЕННЫЙ 85-ЛЕТИЮ МИЧУРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА. в 4 т.. Мичуринск, -

2016. – С. 110-114

6. Оценка гранулометрического, химического состава и pH фильтрующего материала для его использования в биологических фильтрах при переработке отходов АПК / И.П. Криволапов, К.А. Манаенков, М.С. Колдин, С.Ю. Щербаков // Теория и практика мировой науки. - 2017. - № 4. - С. 57-61

7. Исследование параметров устройства выгрузки вертикальных компостирующих установок / М.С. Колдин, В.В. Миронов, К.А. Манаенков // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2017. - № 2 (14). - С. 24-30.

8. Определение характеристик фильтрующего материала биологических фильтров при переработке отходов животноводства / И.П. Криволапов, К.А. Манаенков, М.С. Колдин, С.Ю. Щербаков // Агропродовольственная политика России. - 2018. - № 5 (77). - С. 52-56

9. Determination of the air purification efficiency when using a biofilter / I.P. Krivolapov, A.Yu. Astapov, D.V. Akishin, A.A. Korotkov, S.Yu. Shcherbakov // Journal of Ecological Engineering. - 2019. - Т. 20. - № 11. - С. 232-239.

MODERN PROBLEMS OF TECHNOSPHERE SECURITY

Maxim Anatolevich Shakin

Master's Degree Student

Anton Vladimirovich Narkosky

Master's Degree Student

Tatyana Aleksandrovna Rykova

Master's Degree Student

Alexey Vasilevich Aksenovsky

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

noky2002@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Annotation. The article deals with the current main problems of technosphere security, as well as the close interaction of the technosphere and biosphere objects in the modern world.

Key words: technosphere safety, biosphere, environmental pollution, industrial enterprises, regulations.