

*С.Н. КИРИЛЛОВ, Е.М. ШЛЕВКОВА (Волгоград)***ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЛЕКСНЫМИ  
ТЕРМИНАЛАМИ**

*Рассматриваются экологические проблемы, возникающие при создании крупных комплексных терминалов, являющихся пунктами пересечения автомобильного, железнодорожного, трубопроводного, водного и авиационного транспорта; определяются экологические возможности размещения новых объектов на территории Волжского интермодального терминала.*

Современное развитие топливно-сырьевой базы России и выход ее на мировой рынок требуют создания новых комплексных терминалов. Проекты по масштабу и экологическим последствиям весьма разнообразны, но, как всякие потенциально опасные для окружающей природной среды объекты, должны проходить государственную экологическую экспертизу. В связи с этим важное значение приобретает проработка возможности размещения и эксплуатации комплексных терминалов в конкретных эколого-географических условиях, особенно тех районов, которые уже испытывают определенную экологическую нагрузку.

Нами проведен анализ экологической ситуации на территории Волжского интермодального терминала с целью выявления воздействия существующих объектов на окружающую природную среду и определения возможности размещения новых объектов, в частности подсистем планируемого на этой территории Международного бизнес-центра (МБЦ). Следуя региональному подходу в экологической экспертизе, предусматривающему учет природных и социально-экономических условий не только в пределах границ данного объекта, но и на территории всего региона, воздействие всех подсистем Волжского интермодального терминала на окружающую среду мы рассматривали с учетом интегрального воздействия всех размещенных в регионе объектов и особенностей гидрометеорологических условий района.

Транспортный интермодальный терминал является составной неотъемлемой частью транспортного комплекса, включающего в себя автомобильный, железнодорожный, трубопроводный, внутренний водный и авиационный виды транспорта, и представляет собой крупнейший загрязнитель на территории планируемой здесь особой экономической зоны (ОЭЗ). Его влияние на окружающую среду выражается в основном в выбросах в атмосферу токсикантов с отработанными газами транспортных двигателей и вредных веществ от стационарных источников, в загрязнении поверхностных и грунтовых вод, образовании твердых отходов и воздействии транспортных шумов.

Среди всех видов к главным источникам загрязнения окружающей среды и потребителям энергоресурсов относятся автомобильный транспорт и инфраструктура автотранспортного комплекса. На территории участка, на котором предполагается создание ОЭЗ, имеются автомобильные дороги общего пользования с плотностью 0,14 автодорожной сети в районе г. Волжского. Транспортная схема г. Волжского имеет свои особенности, обусловленные местоположением: она примыкает к плотине Волжской ГЭС единственной дорогой к г. Волгограду через р. Волгу и занимает ключевое место в узле коммуникаций Урала, Казахстана и Заволжья с южными регионами России и Северного Кавказа. По территории г. Волжского проходит автодорога федерального значения Москва – Волгоград – Астрахань с интенсивностью движения 24 тыс. авт./сут. С северо-востока к г. Волжскому подходит магистраль территориального значения Самара – Пугачев – Энгельс – Астрахань с интенсивностью движения на входе в г. Волжский 10900 авт./сут. Транзитный грузовой и пассажирский поток проходит через городскую транспортную сеть.

Автомобильный транспорт продолжает оставаться самым крупным источником загрязнения атмосферного воздуха, на его долю приходится более половины от объема выбросов вредных веществ в атмосферу. Число наименований загрязняющих веществ, выбрасываемых автотранспортом, составляет около 200. Основными и обычно определяемыми при проведении экологического мониторинга являются оксид углерода, ди

оксид азота, диоксид серы, пыль (взвешенные частицы), тяжелые металлы: свинец, марганец, никель, хром, медь, железо, цинк. Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу в составе отработанных газов, зависит от общего технического состояния автомобилей и особенно от двигателя – источника наибольшего загрязнения. Так, при нарушении регулировки карбюратора выбросы СО увеличиваются в 4 – 5 раз. Подсчитано, что лишь один автомобиль за год выбрасывает в атмосферу 660 – 800 кг оксида углерода, около 200 кг несгоревших углеводородов и около 40 кг оксидов азота.

Применение этилированного бензина, имеющего в своем составе соединения свинца, вызывает загрязнение атмосферного воздуха весьма токсичными соединениями свинца. Около 70% свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью, попадает в атмосферу с отработанными газами, из них 30% оседает на поверхности почвы и растительности сразу, а 40% остается в атмосфере. Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности выделяет 2,5 – 3 кг свинца в год. Концентрация свинца в воздухе зависит от содержания свинца в бензине. Установлено, что при интенсивности транспортного потока более 800 ед./час в атмосферном воздухе регистрируются загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих ПДК. Таким образом, при интенсивности движения по трассе Москва – Волгоград – Астрахань 24000 ед./сут. и 10900 ед./сут. по трассе Самара – Пугачев – Энгельс – Астрахань в атмосферном воздухе г. Волжского и планируемой ОЭЗ будут содержаться загрязняющие вещества в концентрациях, значительно превышающих ПДК.

Автотранспорт представляет собой также мощный источник шума и в общем шумовом потоке городов имеет самый большой удельный вес – до 80% [1]. Длительное шумовое воздействие не только имеет неприятный раздражающий эффект, но и провоцирует развитие различных заболеваний. Особенно неблагоприятно влияние на организм шума в сочетании с выбрасываемыми химическими агентами. Отечественными исследователями установлено, что при этом наблюдаются угнетение естественного иммунитета и развитие широкого спектра заболеваний (бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма, инсульты, язва желудка, ишемическая болезнь сердца, неврологические заболевания), приводящих к смерти людей, особенно с ослабленным иммунитетом. Трудно приходится детям (бронхиты, бронхиальная астма, кашель, у новорожденных – нарушение генных структур организма и неизлечимые болезни), в итоге – увеличение детской смертности на 10% в год. Большую опасность для населения представляют собой выбрасываемые автомобилями канцерогенные вещества – бензол, формальдегид и др.

В поверхностных стоках с проезжей части автомобильных дорог содержатся, кроме взвешенных частиц и нефтепродуктов, тяжелые металлы и хлориды, которые в зимний период применяются для борьбы с гололедом. В среднем годовой сброс по России хлоридов за пределы дорог со стоками и снегом составляет около 500 тыс. т. Кроме того, в окружающую среду поступает ежегодно около 35 тыс. т сажевых частиц в результате истирания автомобильных шин на дорогах [2].

На территории планируемой ОЭЗ расположены железнодорожные пути общего и необщего пользования протяженностью 11,3 км. Загрязняющие выбросы в атмосферу от железнодорожного транспорта на порядок уступают выбросам от автомобилей. Тем не менее железнодорожный транспорт представляет собой отрасль хозяйства, оказывающую значительное отрицательное воздействие на окружающую среду. Наиболее опасными источниками загрязнения являются локомотивные и вагонные депо, относимые ко второй категории опасности. В соответствии с функциональным назначением указанные предприятия являются самыми многочисленными. Производственные объекты и подвижные единицы железнодорожного транспорта ежегодно выбрасывают в атмосферу тысячи тонн твердых частиц (пыль, сажа и др.), оксидов углерода, азота, серы, бензола, толуола, ксилола, фенолов, кислот, щелочей, солей тяжелых металлов, свинца и др. Основной объем выбросов в атмосферу приходится на три вещества-загрязнителя – сернистый ангидрид, оксид углерода и диоксид азота, доля которых составляет около 95% от суммарных выбросов. Эти же вещества являются основными выбросами автомобильного транспорта, создающего концентрацию загрязняющих веществ в воздухе территории Волжского комплексного терминала выше ПДК.

Наиболее интенсивное загрязнение происходит в районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками. При работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработанные газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей. Одна секция тепловоза выбрасывает в атмосферу за час работы 28 кг оксида углерода, 17,5 кг оксидов азота, до 2 кг сажи.

На планируемой территории ОЭЗ маневровые тепловозы будут работать в переменных режимах с частыми троганиями, ускорениями и торможениями. В этом случае выброс газов значительно возрастает. Аналогичный характер загрязнений наблюдается у тепловозов отделений временной эксплуатации, обеспечивающих перевозки строительных и других грузов к участкам и объектам строительных работ. Следовательно, подъездные пути, занимающие на планируемой территории 40 га, будут одним из эпицентров загрязнения не только прибрежной территории, но и компонентов среды прилегающей водной акватории площадью 350 га.

Железнодорожный транспорт является источником опасности не только для пассажиров, но и для населения и окружающей среды в зонах транспортных магистралей, по которым перевозится большой объем опасных грузов. К опасным грузам относятся вещества и изделия, которые в силу присущих им свойств и особенностей при экстремальных обстоятельствах в процессе перемещения или хранения могут нанести вред окружающей среде, вызвать взрыв, пожар или повреждение транспортных средств, зданий и сооружений, а также гибель, травмирование, отравления, заболевания людей или животных. По российским железным дорогам перевозятся опасные грузы 890 наименований. При нарушении условий их перевозки и возникновении аварийных ситуаций могут возникнуть разные виды опасности: пожары и взрывы, токсичная, радиационная, инфекционная и коррозионная. Любой химический груз потенциально опасен, т. к. обладает токсичностью. Некоторые вещества, не являющиеся ядовитыми в обычных условиях, способны стать ими при резком изменении внешних условий (попадании в огонь, изменении давления, влажности, соединении с другими веществами и пр.).

Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций при перевозке опасных грузов на всех видах транспорта высока. Это связано, прежде всего, с изношенностью технических средств. Так, по данным МПС России, более 62% сооружений, находящихся в эксплуатации на железнодорожном транспорте, не соответствуют современным нормативным требованиям. Зафиксированный износ основных производственных фондов федерального железнодорожного транспорта составляет: путей – свыше 70%, мостов (металлических, длиннее 25 м) – более половины, электровозов – 66%, тепловозов – примерно 74%, дизельных поездов – около 64%, вагонов грузовых – 62%, вагонов пассажирских – 52% [3].

Среди 12 чрезвычайных ситуаций, имевших место на железных дорогах в 2002 г., было крушение грузовых поездов на территории Волгоградской области со сходом с рельсов груженых вагонов и вагонов-цистерн, в результате чего сотни тонн мазута и других опасных веществ попали в почву и поверхностные воды. Как показали проведенные исследования, число инцидентов с такими грузами возрастает на 1,8% при увеличении объема их перевозок примерно на 10%. Подобное положение объясняется высокой степенью износа вагонов-цистерн, предназначенных для опасных грузов, – более 30% парка находится в эксплуатации сверх предельных сроков (Там же).

Притрассовый автотранспорт, строительные, путевые и ремонтные машины, которые будут обеспечивать проведение строительных и ремонтных работ на железнодорожных путях и территории ОЭЗ, также будут загрязнять окружающую среду отработанными газами, пылью, нефтепродуктами. Помимо выбросов продуктов сгорания топлива, ежегодно при перевозке и перегрузке грузов из вагонов в окружающую среду поступает около 3,3 млн т руды, 0,15 млн т солей и 0,36 млн т минеральных удобрений (Там же). При остановке и трогании поездов из буксируемых колесных пар выливаются жидкие смазочные материалы. Из вагонов-цистерн на пути и междупутье во время движения вследствие негерметичности клапанов, сливных приборов и люков теряются нефтепродукты. Они просачиваются через почвенные горизонты и загрязняют грунтовые воды.

Учитывая суммарный эффект загрязнения, следует особо внимательно подойти к вопросу контроля подвижных и стационарных источников загрязнения. В систему оперативного контроля загрязнения окружающей среды предприятиями транспорта должны войти следующие основные процедуры: определение и обоснование выбора источников загрязнения, планирование комплекса наблюдений, проведение режимных наблюдений и оценка получаемых данных.

В целях обеспечения экологической безопасности на федеральном железнодорожном транспорте реализовывалась экологическая программа на 2001 – 2005-е годы.

Система транспортного интермодального терминала включает в себя Волжский грузовой порт «река – море», расположенный в 5 км северо-западнее г. Волжского в балке Осадная. Он состоит из двух участков: грузопассажирского площадью 11,8 га и грузового площадью 20,4 га. Причалы оборудованы порталными кранами и подъездными железнодорожными путями. Перегрузочная техника терминала насчитывает 13 единиц грузоподъемностью от 5 до 27 т. Пиковые объемы переработки и перевозки грузов составляли 4,5 – 5,0 млн т, в том числе уголь – 1,5 млн т, лес – 0,54 млн т, строительные материалы – 2,0 – 2,5 млн т, прочие – 0,5 млн т.

Речной флот в комплексе с терминалами и перегрузочной техникой является существенным источником загрязнения воздушной среды, водной акватории и почв прибрежной территории. Рефрижераторы, танкерогазовые химовозы и другие суда загрязняют атмосферу фреонами (окислами азота, используемыми в холодильных установках). Фреоны разрушают озоновый слой атмосферы Земли, являющийся охранным щитом от жесткого ультрафиолетового излучения. Двуокись серы, входящая в состав выпускных газов судов, окисляясь, растворяется в воде и образует серную кислоту, в связи с чем степень вредности двуокиси серы для окружающей среды вдвое больше, чем степень вредности окислов азота. Эти газы и кислоты нарушают экологический баланс веществ в речных и прибрежных экосистемах.

Правила международной морской организации (ИМО) от 1997 г. по контролю качества выпускных газов судовых двигателей и удаляемых за борт бытовых и сточных вод ограничивают предельное содержание серы в топливе на уровне 4,5%, а на ограниченных акваториях, к которым относятся речные, – до 1,5%. Что касается окислов азота, то для всех новых судов установлены предельные нормы их содержания в выпускных газах в зависимости от частоты вращения коленчатого вала дизеля, что уменьшает загрязнение ими атмосферы. Если принять за 100% весь ущерб от эксплуатации транспортных судов, то, как показывает анализ, эколого-экономический ущерб от загрязнения окружающей среды продуктами коррозии оборудования и корпуса составляет 18%, от ненадежности двигателей – 15%, от ухудшения здоровья экипажа – 5%.

Суда класса «река – море» могут стать причиной инвазии, или вторжения чужеродных видов, угрожающих биоразнообразию и существованию местных экосистем. Одним из основных путей такой инвазии является перенос чужеродных видов, включая такие патогенные, как холерный вибрион, с балластными танкерными водами. К инвазиям приводит и расширение географии танкерных перевозок. Последствия биозагрязнения при этом могут быть непредсказуемыми. Инвазия более 20 чужеродных видов из Черноморско-Каспийского бассейна, особенно рачка цергопагиса, может привести к уничтожению кормовой базы рыб, усилению эвтрофикации водохранилища и другим серьезным последствиям [4].

Не исключена опасность и аварийных ситуаций на водном транспорте, причинами которых могут стать нарушения правил технической эксплуатации судов и оборудования, судоводительские ошибки экипажей, нарушение правил пожарной безопасности и требований нормативных документов по безопасности перевозок грузов.

Особого внимания заслуживает состояние атмосферы в ОЭЗ. Северными и северо-восточными ветрами, повторяемость которых повышена зимой (30% и более), загрязненный воздух переносится с территории терминала в г. Волжский. Кроме того, накоплению примесей в приземном слое воздуха способствуют приземные и приподнятые инверсии температуры, повторяемость которых за год составляет 39 и 15% соответственно. Повторяемость приподнятых инверсий возрастает в утренние и дневные часы, поэтому часто рост концентрации примесей отмечается утром. Штилевые

ситуации над городом наблюдаются редко, ветер способствует переносу факелов предприятий за черту города. Однако это не исключает возникновения ситуаций повышенного уровня загрязнения, связанных с ростом выбросов при нарушениях технологического режима. Наибольший уровень загрязнения воздуха сероуглеродом отмечается вблизи химзавода, а пылью, формальдегидом, двуокисью азота – в центре города. Не улучшает экологическую ситуацию и чугунолитейное производство на территории Волжского интермодального терминала, поэтому это производство необходимо ограничивать, а в перспективе – перепрофилировать.

Грунтовые воды также будут загрязняться в результате просачивания талых и дождевых вод, насыщенных различными соединениями. Наибольшую опасность для организма представляют ядохимикаты, содержащиеся в грунтовых водах. Они могут вызвать различные заболевания, в том числе и онкологические. К ядохимикатам относятся также тяжелые металлы и органические соединения. Ионы тяжелых металлов (свинец, олово, мышьяк, кадмий, хром, цинк, медь), попадая в организм, подавляют активность различных ферментов и даже в малых количествах весьма опасны.

Опасны для организма и синтетические органические соединения, используемые при производстве пластмасс, синтетических волокон, искусственного каучука, лакокрасочных покрытий, растворителей, лекарств, косметики. Многие из таких соединений напоминают природные вещества и хорошо усваиваются человеческим организмом и не вовлекаются в процессы метаболизма. Они могут обладать канцерогенным, мутагенным и тератогенным эффектом, вызывать заболевания почек и печени. Наиболее опасны галогенированные углеводороды – органические соединения, в которых один или более атомов водорода замещены атомами хлора, брома, фтора или йода. Все эти вредные для здоровья вещества способны к активной биоаккумуляции. В организме практически нет ферментов, способных расщеплять хлорсодержащие вещества; тяжелые металлы прочно связываются белками, а галогенированные соединения растворяются в жирах лучше, чем в воде [5].

Нельзя обойти без внимания и состояние почвенного покрова ОЭЗ. По современным представлениям, роль почвы и почвенного покрова в поддержании устойчивости жизни человека в городе очень велика. Именно почвы, являющиеся базовой составляющей всех урбандишпафтов, обеспечивают растения питанием, здесь замыкаются биогеохимические круговороты веществ, преобразуются культурные насыпные слои, происходит трансформация поверхностных вод. Разрушение биологически активного плодородного слоя приводит к формированию в новых экологических условиях специфических почв и почвоподобных тел. Это сопровождается серьезными нарушениями всего природного комплекса, создающими угрозу здоровью и жизни человека в городе.

Наиболее характерные нарушения земельного и экологического законодательства, влияющие на состояние городских почв, – это захламенение, загрязнение земель. Особую экологическую опасность представляют стихийные несанкционированные свалки из бытовых и производственных отходов площадью более 0,5 га при мощности техногенных отложений выше 1 м [6]. Обследование территорий свалок показывает значительное загрязнение всех природных сред вокруг них.

В связи с планируемой широкомасштабной застройкой участка ОЭЗ вышеуказанное негативное воздействие на почвенный покров и грунтовые воды весьма вероятно, что необходимо учесть при проведении экологической экспертизы на этапах строительства и эксплуатации объекта. В качестве моделей распространения загрязняющих веществ можно использовать методику ОНД-86 (отечественная) или ISC (Industrial sources complex dispersion models – американская комплексная модель промышленных источников выбросов). Модель ОНД-86 необходимо применять в случае негативного воздействия сравнительно малоинтенсивного вредного фактора, действующего в течение продолжительного периода времени [7].

Существует несколько принципиальных подходов к предупреждению неблагоприятных эффектов действия химических веществ: полный запрет производства и применения, запрет поступления в окружающую среду и любого воздействия на человека, замена токсичного вещества менее токсичным и опасным, ограничение (регламентация) его содержания в объектах окружающей среды. Выбор стратегии профилактики

является сложной, многокритериальной задачей, решение которой требует анализа риска развития ближайших и отдаленных неблагоприятных эффектов влияния вещества на организм человека, его потомство и окружающую среду, а также возможных социальных, экономических, медико-биологических последствий запрета производства и применения химического соединения.

Среди комплекса политических, экологических, социальных, экономических и технологических критериев для выбора стратегии профилактики определяющим является критерий предупреждения (недопущения) вредного действия. На современном этапе развития технологий ведущим критерием по-прежнему остается ограничение содержания химических соединений в объектах окружающей среды. Несовершенство используемых технологий как в технологическом, так и в экологическом отношении, невозможность изъятия из производственной сферы многих необходимых химических веществ определяют необходимость введения и неукоснительного соблюдения нормативов качества окружающей среды. Отсутствие норматива, как правило, приводит к неконтролируемому, скрытому воздействию химических соединений на человека. На территории ОЭЗ необходимо строго контролировать допустимые уровни ПДК.

Для уточнения составленного эколого-экономического прогноза необходимо наличие обширной информационной базы. Систематическое накопление информации о свойствах и качестве окружающей среды поможет строить верные прогнозы. Создание единого банка данных (в который включается информация на основе мониторинга окружающей среды, нормативов выбросов загрязняющих веществ и потребления различных ресурсов, данные экологических паспортов предприятий) позволит точнее спрогнозировать развитие экологической ситуации на территории Волжского интермодального терминала и в целом в г. Волжском.

#### Литература

1. Город и автомобиль: проблемы и пути их решения // Энергия. 2000. № 6. С. 42 – 43.
2. Воздействие транспортного комплекса на окружающую среду // Энергия. 1999. № 11. С. 45.
3. Транспорт как источник чрезвычайных ситуаций // Энергия. 2004. № 5. С. 57 – 58.
4. Морские терминалы России: настоящее и будущее // Энергия. 2004. № 8. С. 29 – 30.
5. Голубчиков, С.Н. Природа оживляется водой / С.Н. Голубчиков, Е.П. Метафонов // Энергия. 2000. № 10. С. 32.
6. Сизов, А.П. С Москмземом лучше не спорить / А.П. Сизов, О.Е. Медведева // Энергия. 2000. № 1. С. 35.
7. Страхова, Н.А. Идентификация факторов эколого-экономического риска в рамках процедуры ОВОС / Н.А. Страхова, А.В. Филимонов // Экологическая экспертиза. М.: ВИНТИ, 2003. Вып. 1. С. 10 – 12.

*Н.А. САМУСЬ (Волгоград)*

#### ОПОЛЗНЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

*Приводятся данные многолетних исследований по оползням Волгограда. Материалы отличаются новизной, т. к. появились в связи со строительным бумом в береговой зоне Волги и послужат застройщикам предостережением от негативных последствий строительства.*

Среди гравитационных склоновых процессов, развитых на территории Волгоградской агломерации, наиболее заметными по разрушительным последствиям являются оползневые. Под термином «оползни» подразумеваются процессы перемещения грунтов вниз по склону под действием силы тяжести, при этом, в отличие от обвалов и