



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЧИСТОТЫ ГОРОДА КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ НАУЧНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ПРОБЛЕМА

Э.И. Слепян

Главный редактор

Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера»,
Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: slepian@21mm.ru

Введение

В последнее время все больше самых разных мероприятий (в том числе конференций, выставок, конкурсов и т.д.) проводится под названием или под лозунгом «чистый город». Однако далеко не всегда содержание этого понятия воспринимается во всей его полноте. Разные составляющие понятия «чистый город» будут рассмотрены ниже.

В соответствии с имеющими место и наиболее распространенными определениями чистый означает не загрязненный, не замаранный, не пачканный, не запачканный, не имеющий на себе пыли, грязи или пятен, не запятнанный, не заключающий в себе примесей, не смешанный, соответствующий правилам, нормам.

Самостоятельное и особое значение имеет анализ и определение чистоты составляющих экологических систем и, в частности, растений и растительных сообществ, что весьма существенно, так как растительный мир – важная основа благосостояния человека и животного царства; от его функционирования (и в первую очередь – функционирования в здоровом состоянии) зависимы в значительной мере фактически все среды обитания человека, включая городские поселения.

Чистое городское поселение, то есть чистый город – чрезвычайно сложное и многоаспектное понятие [9]. В первую очередь это понятие требует создания как общего, так и сравнительного представления о прошлом, настоящем и ожидаемом будущем города и об эволюции градостроительства, о большом и сверхбольшом городе, мегаполисе или мегалополисе, на основе развития которого происходят формирование и совершенствование городских агломераций и их благоустройство.

При сравнительном исследовании и сопоставлении эволюции городов и градостроительства представляет значительный интерес анализ истории конурбаций, который, безусловно, требует системного подхода и основанного на нем системного анализа для достижения необходимой объективности. Урбо-система – большая и сложная система, требующая не только горизонтального, но и вертикального планирования, учитывающего также и подземные инженерные сооружения, в том числе связанные с сетью путей метрополитена. Естественно, что многоаспектного познания в первую очередь требует селитебная территория, при анализе отдельных участков которой важно учитывать не только официальные транспортные наземные и подземные пути, но и наземные пешеходные маршруты (пешеходные дороги и дорожки, образующие фактически использу-

емую населением достаточно сложную сеть). Знание такой сети наземных и подземных путей – объективное условие результативной санитарной очистки города, без планомерного и своевременного осуществления которой чистота города невозможна.

Город – экосистема, требующая утверждения и исполнения многих нормативов и регламентов, которые, безусловно, должны быть экологическими. Именно в связи с очевидным требованием экологичности необходим детальный пофакторный анализ урбоэкосистем, объединяющий сведения обо всех экологических факторах, активных на каждой из территорий города, и которые на этих территориях, естественно, различны. Территории города, как известно, по разным причинам – градостроительным, хозяйственным, политическим, экологическим и т.д. – изменяют свои границы и расширяются.

Вместе с тем (и независимо от такого расширения) возникает необходимость осуществления так называемого сжатия производства – сжатия пространственного, сжатия по разнообразию выпускаемых изделий и т.д. Создана особая концепция сжатия производства, его своего рода концентрации.

Любое поселение, любой город располагается на земной поверхности, в связи с чем земельные ресурсы, землеотвод для строительных и иных мероприятий – озеленения, создания водоемов и т.д. – проблема не только городская, а проблема, имеющая государственную важность. Среди исследовательских задач, посвященных анализу земель, почв, почвенного покрова в целом, к числу наиболее важных относятся номенклатура и типология почв. Поскольку истинные почвы в городских условиях не сохраняются в связи с повреждающими почвенный покров воздействиями городской среды, промышленных предприятий и транспорта, существенная проблема в городе – номенклатура и типология урбаноземов, объединяющая необходимые сведения об их возникающем или возникшем уплотнении и переуплотнении, о возможном аллелохимическом почвоутомлении, химическом и механическом загрязнении, о газообмене в почвах – так называемом «почвенном дыхании» и т.д. Самостоятельное значение имеет аналитическое установление в почвенном покрове режимов температуры и влажности, исследование которых должно проводиться во все сезоны года. Вместе с тем, упомянутые сведения об урбаноземах не будут достаточны без данных о физических полях, их характеризующих: вибрационном, электростатическом и т.д.

Среди химических загрязнителей, оказывающихся в урбаногемах, в особенности опасны поражающие человека: ионы тяжелых металлов, полициклические ароматические углеводороды, диоксины, полихлорбифенилы, фенолы и ряд других. Чрезвычайно важно картирование химических и механических загрязнителей и на его основе осуществление мероприятий по урбаногемам и их соответствующей санитарной очистке. Своевременна и сравнительная оценка плодородия урбаногема и городского почвенного покрова в целом, поскольку от показателей плодородия (содержания гумуса и т.д.) непосредственно зависят успешность и эффективность мероприятий по озеленению. В связи с этим насущная проблема – моделирование почвенного покрова и моделирование его плодородия.

С учетом не прекращающегося воздействия на урбаногема и почвенный покров в городской среде, очевидна необходимость через определенные сроки и в различных участках городского пространства осуществлять мероприятия по ремедиации, а в тех местах, в которых почвенный покров был ранее культивирован, – мероприятия по его рекультивации.

Чистота города и транспорт

Любые транспортные средства (но прежде всего наземные, в особенности автомобильный транспорт) относятся к числу основных источников повреждающих воздействий на городскую среду и, таким образом, на городское население [11]. Серьезную опасность представляют не только выхлопы автомобилей и содержащиеся в них химические элементы и их соединения, но и создаваемый автомобилями шум, именуемый по своему источнику автотранспортным, и продукты истирания шин (как механические частицы, так и химические элементы), и продукты испарения горючего и смазочных препаратов и средств ухода за автомобилем (в том числе и антикоррозионные и антигололедные) и т.д.

Так называемая токсичность двигателей внутреннего сгорания, хорошо известное, но еще во многих отношениях непознанное явление – предмет постоянных исследований. Первостепенное значение приобрели разработка, создание и производство газобаллонных автомобилей, электромобилей и так называемых экомобилей. Безопасность и экологические характеристики автомобиля, как и эффективность безопасности дорожного движения в целом, и, соответственно, контроль за безопасностью – международная и детально разрабатываемая проблема. В особенности необходима безопасность на многополосных дорогах, которые помимо автотранспорта используются электрифицированным транспортом – трамваями и троллейбусами, а также велосипедистами. Естественно, что при обеспечении безопасности транспорта должно быть выполнено требование экологической безопасности и охраны и защиты окружающей среды. Очевидна принципиальная важность уменьшения так называемой плотности движения транспортных средств, в первую очередь существенная в центральных районах города.

В особенности сложно и многоаспектно обеспечение безопасности человека и природы в единой транспортной системе при возможности использования и соответствующей замены, в случае возникновения необходимости, различных средств транспорта: на-

земного (автомобильного, трамвайного и троллейбусного), железнодорожного, водного, авиационного, а для перемещения грузов – и трубопроводного.

Защита природной среды – обязательное условие системного подхода к проектированию и созданию городской транспортной инфраструктуры, ее строительству, использованию и ремонту, в связи с чем должно быть непременно осуществление соответствующего экологического маркетинга. Сказанное тем более существенно, что почвенный покров нередко оказывается начальным источником поражения экосистемы в целом – причиной педозаплагии (от греч. педо – почва, плагос – порча).

Изложенное свидетельствует, что с учетом извилистости, пересечения, разновысотности, множественности покрытий дорог (земляных, асфальтовых, щебеночных, гравийных, бетонных, плиточных), различий полос движения по ширине и т.д., все более важное значение приобретает архитектура дорог.

Следует отметить, что, как установлено аналитически, в салонах легковых и кабинах грузовых автомобилей вдыхаемый воздух содержит множество способных воздействовать на здоровье химических элементов и химических соединений, в связи с чем состояние здоровья водителей, в особенности тех из них, для которых вождение автомобиля – профессия, должно быть под врачебным контролем, осуществляемым по последовательной программе.

Минимизация экологической опасности автотранспортных дорог и маршрутов инспекторов безопасности дорожного движения – сложная и многоаспектная система, в связи с чем при исследованиях необходимы строгие последовательность и преемственность. Очевидно, что упомянутое требование безусловно, так как дорожно-транспортные происшествия постоянны, как и локальные экологические катастрофы в транспортной сети [11].

Исключительно опасны и возможные проявления экологического терроризма в единой транспортной сети, значение которых при межгосударственных, межэтнических и межконфессиональных конфликтах может возрасти [14].

Функционирование транспорта, что общеизвестно, – одна из основных причин нарушения экосистем как в городах, так и вне их. Это справедливо не только при использовании бензиновых и дизельных двигателей внутреннего сгорания, но и иных двигателей, в связи с чем сохраняется (и еще многие годы будет оставаться важнейшей) проблема их гигиенической, в том числе геоигиенической [5] и санитарной общей и сравнительной оценки. Следует постоянно учитывать, что причина этого – не только газофазные эманации, но и загрязнение среды механическими частицами – пылью, которая пожароопасна и взрывоопасна. Опасна пыль как транспортного, так и промышленного происхождения. Воздушный бассейн, в особенности в городах, требует охраны и защиты при сжигании любого топлива.

Чистота города и чистота воздушной среды

Чистый воздух – это чистая атмосфера, в первую очередь в приземном слое, требующая постоянной очистки, ибо этот воздух – воздух вдыхаемый. Что вдыхают жители города, требует непрерывного анализа по многим компонентам, прежде всего химическим.

Такой анализ должен быть автоматическим и сопровождаться безостановочной регистрацией и архивацией данных. Следует учитывать, что такой анализ существен не только для вдыхаемого воздуха вне собственно жилой среды, но непременно и в пространстве жилой среды. Такой непрерывный анализ, отражающий и возникновение смога, – это, по своим целям и содержанию, многомерный мониторинг, имеющий химическую, санитарно-гигиеническую, социальную и экологическую сущность. Безусловно, чрезвычайно важен тот факт, что, в соответствии с физическими закономерностями, имеет место постоянное восходящее, конвективное перемещение газов и дыма, в том числе содержащих и так называемые отработанные газы двигателей. В таких газах есть стойкие органические загрязнители [14], а также ионы тяжелых металлов, представляющие известную опасность для здоровья.

Важно подчеркнуть, что восходящие на основе явления конвекции газы и дымы с механическими частицами и каплями влаги – аэрозоли соответственно антропогенного или естественного происхождения. Для установления закономерностей их возникновения и оценки их значения, в том числе и значения экологического, необходимо соответствующее моделирование. Аэрозоли характеризуются значительной сложностью химического состава и физической структуры, и очистка от них воздушного бассейна, в том числе и городского воздуха, – сложная задача. Для решения ее, в первую очередь решения практического, используются специальные фильтры, в частности, созданные в нашей стране И.В. Петряновым-Соколовым. Промышленные выбросы загрязненных веществ в атмосферу и постоянное загрязнение атмосферы выхлопами автомобилей – обычный процесс, в связи с чем необходима инвентаризация этих выбросов с их соответствующим последующим анализом. Загрязнение промышленными выбросами и автомобильными выхлопами – первостепенная по значению причина ухудшения характеристик городского воздуха, и следует отметить, что такое ухудшение происходит не только в пространстве городской и промышленной застройки, но и в пространстве морских акваторий, в том числе в регионе Балтийского моря, причем самостоятельное значение имеют аварийные выбросы.

В связи с изложенным становится очевидной особая важность аэрации городов. В особенности важны ветровая активность и ветровая турбулентность в двухсотметровом слое атмосферы над городами.

В жилой среде с санитарной и гигиенической точек зрения существенны и вентиляционные выбросы. Рассеяние этих выбросов, как и распространение загрязнения воздушного бассейна в целом, должно быть познано с применением математического моделирования. Такое моделирование тем более существенно, что значительно усложняют состав загрязнителей воздушного бассейна, во-первых, не только неорганические, но и органические соединения и их возникающие комплексы, и, во-вторых, имеет место влияние загрязнения воздушного бассейна над городами на прозрачность атмосферы и на другие ее физические характеристики. Как известно, ветровые потоки с содержащимися в них загрязнителями способны оказывать повреждающие воздействия на здания и сооружения непосредственно, но они пред-

ставляют для них и значительно большую опасность, так как нередко приводят к выпадению так называемых кислотных или кислотных дождей, один из многих результатов поражения которыми – химическая коррозия строительных, отделочных и изоляционных материалов и конструкций. Коррозия может быть инициирована физическими, химическими и биологическими (в том числе и микробиологическими) воздействиями или же их сочетаниями [12].

Необходимо отметить, что коррозии подвержены металлы и сплавы, сталь, бетон, чугун, граниты, железобетон, материалы, содержащие древесину, целлюлозу, лигнин, пектин, – практически любые строительные, отделочные и изоляционные материалы и конструкции, минеральные материалы, лаки, краски, естественная и искусственная кожа, линолеум, ковровые материалы, герметики, кирпич и керамика, изделия из пластических масс, стекло, ситаллы, шлакоситаллы, ситаллопласты и т.д.

Возникает коррозия в воздушной, почвенной, грунтовой, пресноводной, солоноватоводной, солонowodной (морской и океанической) средах, в щелочной среде. Для ограничения коррозии используются электрохимические катодная и анодная защита, гальваническая и электродренажная защита, футеровка, гуммирование, особое остекловывание, винилпластовые, асбобиниловые, феолитовые, лакокрасочные и комбинированные покрытия, гидрофобизирующие составы, специальные углеродные и кремниевые покрытия. Возможны аэробная и анаэробная коррозия. Возбудители коррозии – блуждающие токи, возникновение коррозионноактивных агрессивных сред, воздействие литотрофных, тионовых, нитрифицирующих, сульфатредуцирующих бактерий, железобактерий, гетеротрофных бактерий – представителей *Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Bacillaceae*, *Lactobacillaceae*, *Vibrionaceae*, *Micrococcaceae*, коринеподобных бактерий. Возбудители микогенной коррозии (вызванной грибными организмами) – зигомицеты, аскомицеты, дейтеромицеты, базидиомицеты, инициирующие локальную и распространяющуюся коррозию, которая может быть питтинговой, язвенной, щелевой, межкристаллитной, в форме селективного вытравливания, кавитационной, контактной и т.д., в связи с чем на подверженных коррозии объектах необходим комплексный системный мониторинг, учитывающий коррозионную стойкость материалов и конструкций. Продукты коррозии – одна из важных причин нарушения чистоты города.

Следует отметить, что ветровые потоки создают опасность и для здоровья человека, так как они способствуют распространению аэромикробиологических заболеваний и, в частности, так называемых аэрогенных инфекций. Загрязненный воздух чрезвычайно опасен для дыхательных путей – бронхов и легких, в связи с чем важно осознавать, что и чистый свободный кислород оказывает на человека не только физиологическое, но и токсическое воздействие (и он оказался одним из факторов, определивших эволюцию клетки).

Для сохранения жизни важнейшее условие – кислородный гомеостаз, в особенности при его недостаточности, в связи с чем для нормального обеспечения жизненных функций человека чрезвычайно существенна акклиматизация к гипоксии, в особенности при возникновении гипоксии критических состояний.

Исторически первостепенная по научному значению и по прикладному применению проблема – история возникновения и эволюции атмосферы, объединяющая и свидетельства о судьбе кислорода и углекислого газа. Эта проблема приобрела в настоящее время общемировую роль в связи с вопросом о влиянии на климат парниковых газов и становятся все более и более привлекающей к себе внимание всего человечества, которое не находит путей для ее решения, не исключая их в будущем.

Оправдано подчеркнуть в связи с этим, что защита и охрана воздушного бассейна, как вдыхаемого воздуха, так и атмосферы в целом, многие годы обсуждалась (и продолжает обсуждаться) в аспекте экономики, причем результаты такого обсуждения при согласии с ними мировых держав свидетельствуют, что необходимые защита и охрана могут быть достигнуты.

Чистота города и чистота водной среды

Не меньшее значение, чем чистота воздушной среды – атмосферы – для достижения чистоты города имеет и чистота водной среды – гидросферы, которая постоянно, на протяжении веков, как и атмосфера, загрязняется из множества источников, причем следует учитывать, что, помимо загрязнения водной среды, под воздействием человека изменяются и ее физические характеристики, а также весьма сложные взаимоотношения с атмосферой, с почвенной средой – педосферой, с донноосадочной средой – пелосферой и с литосферой.

Питьевая вода – производное гидросферы, и для того, чтобы ее можно было употреблять, причем как при централизованном водообеспечении, так и из различных емкостей, она должна непременно соответствовать определенным гигиеническим и санитарным требованиям, представляющим собой строгую апробированную систему, постоянно совершенствуемую. Есть многие основания для объединения требований к питьевой воде в комплекс критериев. Такими критериями, учитываемыми и пространственно-временные фоновые характеристики, во многих отношениях оправдано будет признать следующие:

1) отклонения в химическом составе – дисхемия:
а) увеличение концентрации ионов химических элементов и концентрации химических соединений, включая газофазные, естественно присутствующие в водном растворе и в водной взвеси; б) увеличение концентрации химических соединений – продуктов контактного синтеза, ксенобиотиков, продуктов разложения отмерших организмов – некролиза, ранее отсутствовавших в водном растворе и в водной взвеси; в) уменьшение концентрации ионов химических элементов и химических соединений;

2) загрязнение механическими частицами – механико-контаминация (увеличение содержания в питьевой воде твердофазных частиц и жидкофазных образований – капель);

3) радиационное загрязнение – радионуклидизация (аналитически определяемое соотносительное содержание радионуклидов и создаваемого ими радиационного поля);

4) изотопия (аналитически определяемое соотношение в питьевой воде стабильных изотопов, в том числе стабильных изотопов водорода, кислорода, углерода, хлора, азота, серы и т.д.);

5) биологическое загрязнение – биологическая контаминация (с диагностикой в питьевой воде вирусов, микоплазм, прокариотических и низших эукариотических организмов, в первую очередь патогенных и условно патогенных для человека);

6) кислотно-щелочное равновесие питьевой воды – pH;

7) органолептические характеристики питьевой воды – ее запах, цвет, коллоидные признаки и тепловые отличия, имеющие гигиеническое, санитарное и экологическое (и антропоэкологическое) значение;

8) способность источников питьевой воды к химическому самоочищению, связанному, в том числе, с реакциями адгезии, сорбции (и хемосорбции), ацидолиза, ферментолиза, неферментативного окисления, возникновения соединений включения, возникновения осаждающихся (седиментирующихся) водонерастворимых образований, вовлечения в кристаллогенез (минералогенез) и т.д.

Изложенное убеждает, что первостепенное значение при использовании питьевой воды как из водопроводной сети при централизованном водоснабжении, так и при применении временно служащих емкостей, имеет ее санитарно-эпидемиологическая безопасность.

Обеспечение чистой питьевой водой, соответствующей государственным стандартам и в требуемом количестве, принципиально как для отдельных людей и их семей, так и для жителей города в целом, причем это требование более чем важно с целью избежать как экологически обусловленной, так и экологически зависимой заболеваемости городского населения.

Постоянно сохраняет свою актуальность и канализация больших городов, в их числе, безусловно, и Санкт-Петербурга, которая обсуждается городским руководством (ранее – городской управой) едва ли не со времени Петра Первого и Екатерины Второй. Проблема канализации первостепенна по значению для любого поселения, тем более для мегаполиса, так как без канализации удаление нечистот, кухонных, ванн и иных загрязненных вод и сохранение чистоты питьевой воды и чистоты города как такового, естественно, невозможно [8]. Компоненты, определяющие качество природных вод, как на это уже обращалось внимание, разнообразны; разнообразны они и в Неве – главном водотоке Санкт-Петербурга, и в Ладожском озере – источнике водозабора, безусловно требующих, как иные водотоки и водоемы, последовательной и разнонаправленной защиты от загрязнения, поскольку совершенно его предотвратить невозможно. Экологическую опасность и опасность для здоровья горожан безусловно представляют осадки канализационных вод, которые, естественно, не должны сжигаться, поскольку, что уже специально подчеркивалось, продукты сжигания содержат множество вызывающих заболевания человека канцерогенов, тератогенов и мутагенов.

Водные экосистемы, возникающие в пресноводных водотоках и водоемах, – весьма сложные экосистемы, формирующиеся на разных глубинах, отличающиеся по содержанию кислорода, светопропусканию, температуре и многим иным характеристиками – а также придонные экосистемы нередко оказываются источником повреждающих воздействий (гидроэкологогенеза), распространяющихся от водной среды на околоводную и далее на подземную и наземную среды.

Нельзя не отметить, что на дне Балтийского моря после победоносного для России окончания Великой Отечественной войны находится значительное количество боеприпасов, представляющих весьма серьезную биологическую и экологическую опасность и, безусловно, требующих уничтожения. Весьма важны, в связи с изложенным, свойства воды как растворителя, в том числе и с учетом ее взаимодействия с биологическими макромолекулами. Важно вновь подчеркнуть, что в водной среде, также как в воздушной и почвенной, одни из наиболее опасных химических загрязнителей – полициклические ароматические углеводороды, и, в частности, их индикатор бенз(а)пирен [14]. Загрязнение водной среды полициклическими ароматическими углеводородами – полностью обоснованная причина как экологической, так и медикосоциальной проблем оздоровления водообеспечения, в том числе водоотвода и водоподготовки, причем исключительно важно, чтобы им предшествовали мероприятия по профилактике загрязнения водоемов и водотоков канцерогенными загрязнителями и исследования превращения этих загрязнителей как в материковых, так и в морских водах.

Чистота города и отходы производства, потребления и природных процессов

Все более актуальная причина использования определения «отравленный город» – постоянное накопление на его пространстве твердых и жидких отходов производства, потребления, а также природных процессов и явлений – опавших листьев, веточного опада, умерших животных – птиц, насекомых, грызунов и т.д. Такое непрекращающееся накопление отходов, затрудняющее и даже исключаящее возможность применения к городу понятия «чистый», требует соответствующего управления множеством отходов – методологически и технологически обоснованного уменьшения опасности, вызываемой отходами, создания представления о круговороте отходов с дифференциальным определением их категорий и масс и детальной специальной кодификацией с нормированием и созданием банка данных с регистром и кадастром, учитывающим гигиенические, санитарные, медицинские и экологические сведения об отходах каждой категории [15].

Самостоятельное значение для обеспечения чистоты города имеют более чем важная система обращения с больничными медицинскими отходами и технологии обращения с отходами, образующимися на кораблях, которые, как и некорабельные отходы, оказываются в городе. В связи с этим важнейшая проблема для обеспечения чистоты города – обоснование и разработка технологий его индустриальной санитарной очистки, которая, вместе с тем, не должна включать в себя сжигание, так как его продукты, что неоднократно отмечалось, содержат канцерогены, тератогены и соединения с мутагенной активностью.

Наряду с ветром во все сезоны года, дождями в весенне-осенние сроки и выпадением снега и града зимой, исключительно важно и оправдано подчеркнуть выдающееся значение для достижения чистоты города его озеленения [6, 7, 8, 13].

Озеленение обеспечивает обеспыливание и уменьшение содержания веществ, вызывающих заболеваемость, в частности, вызывающих возникновение и

развитие злокачественных опухолей. Чрезвычайно важная практическая проблема – выбор для озеленения городских территорий, в частности, дворов, улиц, парков, скверов, аллей, набережных, балконов, так называемых зимних садов, газонов, клумб, рабаток, арабесок, цехов промышленных предприятий видов и внутривидовых разновидностей древесных, кустарниковых, кустарничковых и травянистых растений, в том числе и вьющихся [12].

Достаточно давно началось озеленение крыш, в том числе для выращивания на них растений, употребляемых в пищу. С последним, однако, невозможно согласиться, так как потоки теплого воздуха переносят на крышу многие опасные для здоровья вещества, и не только индикатор полициклических ароматических углеводородов бенз(а)пирен. Среди переносимых с теплым воздухом соединений на крыше оказываются ионы тяжелых металлов, дибенз(а)антрацен, бенз(а)перилен, бензфлуорантены, нафталин, диоксины, полихлорбифенилы и т.д. Выращивание пищевых растений на крышах следует прекратить, в особенности в больших городах [12].

В водной среде Санкт-Петербурга, в частности в донных отложениях Невы и других рек, а также в донных отложениях каналов обнаруживается множество химических загрязнителей. Одни из наиболее опасных, как уже подчеркивалось, – полициклические ароматические углеводороды, причина злокачественных опухолей, пороков строения и развития у человека и животных. Биологическими индикаторами полициклических ароматических углеводородов, загрязняющих пресноводную среду, могут быть, например, пресноводные губки [4].

Достаточно часто в водной среде Санкт-Петербурга обнаруживается и нефть – следствие ее аварийных разливов, также обычно содержащая полициклические ароматические углеводороды.

Для Санкт-Петербурга, через который Петр Великий открыл «окно в Европу», более чем важно его расположение у берега Балтийского моря, в связи с чем важнейшее значение имеют гигиена и санитария моря и трансграничное загрязнение Балтийского моря, в особенности учитывая закономерности общей химической эволюции гидросферы.

Как уже подчеркивалось выше, важнейшее значение для обеспечения чистоты города имеют строительные отходы – следствие косметического, профилактического и очередного планируемого выборочного и капитального ремонтов, реконструкции, реставрации, замены зданий при новой застройке, ремонта сооружений, инженерных сетей, автотранспортных, трамвайных и железнодорожных путей, аэропортов, морских и речных портов и т. д. Результат – скопление остатков строительных конструкций (в том числе сотовых), асфальта, материала так называемой подушки дорог, ограждений дорог, разметки дорог и дорожных переходов, труб, проволоки, рельсов трамвайных путей, свай, фундаментов, кирпичных, силикатных кирпичных и иных стен и перегородок, клинкера, асбеста, асбестоцементных материалов, древесностружечных плит, кровельного железа и рулонных кровельных материалов крыш, теплоизоляционных, звукопоглощающих, звукоизоляционных и огнезащитных материалов, штукатурки, погонажных материалов и устройств, обоев

(бумажных, виниловых, текстильных, велюровых, стекловолоконистых, так называемых металлических, пробковых), гипсокартонных листов, облицовочных панелей, кафельных плиток и т.д. Самостоятельные отходы – отходы эксплуатации жилых и иных зданий, возникающие при ремонте осветительных устройств, водопровода, канализации, аппаратуры газоснабжения, окон, дверей, мусоропроводов, лифтов и т.д.

Действенное условие обеспечения и поддержания чистоты города – обоснование, разработка, практическая апробация и внедрение малоотходных, ресурсосберегающих и комплексно утилизирующих технологий и производств (поскольку полностью безотходные технологии и производства невозможны, ибо процесс выделения тепловой энергии – отход), использование принципов и систем рециклинга.

При этом следует непременно предостеречь от нередко рекомендуемого сжигания ликвидируемого, так как в продуктах сжигания, как правило, содержатся опасные для здоровья вещества, в том числе химические канцерогены, из которых одни из наиболее опасных, на что обращалось внимание и выше, – полициклические ароматические углеводороды [15,16].

Очевидная причина нарушений чистоты города – любые выбросы из дымовых труб промышленных предприятий, жилых зданий, организаций обслуживания населения и т.д., содержащие аэрозоли – механическую пыль, частицы золы, и т.п. Такие выбросы – обычное явление в городском пространстве, и количество источников выбросов определяется лишь реальной площадью застроенной и, в первую очередь, селитебной территории.

Всем понятна и более чем реальная причина нарушения чистоты города – аварии на предприятиях инженерной инфраструктуры и стихийные бедствия: увеличения атмосферных выпадений, наводнения, воздействия нагонной волны, ветровал – вывал деревьев с корнем (в том числе и в результате поражения грибами – возбудителями корневой гнили), резкое понижение температуры и т.д. [1, 3].

Очевидна и вполне понятная каждому горожанину причина нарушения чистоты города – пожары, как городские, так и внегородские, в особенности верховые и низовые лесные, торфяные, а также луговые, пастбищные, степные и т.д.

Пожары, как городские, так и внегородские – безусловная причина риска, и они опасны не только потому, что в их результате происходит вызванная горением гибель государственного или частного имущества. Пожары опасны и в связи с тем, что их результат – высвобождение при пиролизе и попадание во вдыхаемый воздух многих более чем опасных для здоровья человека химических элементов и химических соединений, в особенности характеризующихся канцерогенной, тератогенной и мутагенной активностью полициклических ароматических углеводородов и других менее или более стойких органических загрязнителей – диоксинов, полихлорбифенилов, дибензофуранов и т.д. [1, 10, 12].

Менее или более стойкие органические загрязнители образуются, в частности, при горении и сгорании изделий из пластических масс (например, пластмассовых бутылок, стаканов, коробок и т.д.), накапливающихся в больших количествах на подверженных

пожарам полигонах и в иных накопителях твердых бытовых отходов.

Следует подчеркнуть, что лесные пожары – действенный экологический фактор. При воздействии на мерзлотные почвы они изменяют их физические (в частности, гидротермические) и химические режимы и другие характеристики.

Вряд ли у горожанина возникнут сомнения в том, что на чистоту города оказывают значительное влияние отходы жизнедеятельности домашних животных и, в первую очередь, собак и кошек, их неубранные останки после гибели, фекалии и трупы городских птиц (прежде всего воробьев, ворон, голубей), а также погибшие насекомые, в особенности двукрылые (мухи), чешуекрылые, жуки и т.д., биомасса которых может достигать значительных величин, и, естественно, трупы крыс и мышей – следствие как возрастной смерти, так и планомерной дератизации – обязательного мероприятия не только в городах, а и в любых поселениях человека.

О массе биологических отходов свидетельствует следующее: разнообразие известных пород собак достигает четырехсот, пород кошек – шестидесяти, в городской экосистеме только северо-запада Санкт-Петербурга обитают птицы 109 видов, численность которых со статистической точностью установить, естественно, невозможно [6]. Также невозможно оценить и биомассу как живущих, так и отмерших насекомых – обитателей городской экосистемы, в том числе и насекомых-фитофагов. Установлено лишь, что среди чешуекрылых они представлены 39 видами, среди жесткокрылых 14 видами, среди перепончатокрылых семью видами, среди двукрылых – пятью видами, среди равнокрылых – 14 видами, тогда как клещики-фитофаги представлены лишь пятью видами, причем растения – хозяева фитофагов (клещиков и насекомых) – представители по меньшей мере 29 родов голосеменных и покрытосеменных растений [6].

Несмотря на очевидные сложности, возникающие для городской экосистемы в связи с жизнедеятельностью беспозвоночных и позвоночных животных в городском пространстве, все же постоянна целесообразность поддерживать их существование. Для обеспечения плодородия почвы и тем самым развития озеленения весьма важны дождевые черви и их деятельность, для сохранения и улучшения состояния городского растительного покрова необходимы насекомые-опылители и насекомые-хищники. В то же время весьма важны мероприятия по уменьшению численности насекомых-фитофагов и увеличению численности насекомых-паразитов и хищников. Актуально привлечение птиц в сады и парки, но непременно с учетом продолжительности их жизни, а также их смертности в птенцовом и половозрелом возрастах (с анализом взаимных зависимостей размера птиц, отличий сезона года, температуры воздуха, доступности корма, наличия убежища и т.д.).

Безусловная, но далеко не полностью произведенная оценка причин нарушения чистоты города связана с поведением наркоманов, токсикоманов, алкоголиков и других личностей с противоправным поведением, включая постоянно увеличивающееся число горожан, расклеивающих различного рода объявления на водосточных трубах, дверях,

стенах домов, оградах и заборах, окнах и подоконниках, городских досках объявлений, столбах для ламп ночного освещения, на остановках транспорта, на официальных носителях рекламных сведений, на городских памятниках и мемориальных досках и т.д. Районные администрации и городская администрация вынуждены затрачивать значительные средства для уничтожения упомянутых объявлений (соскабливания, пескоструйного разрушения и т.д.).

Весьма серьезную причину нарушения чистоты города представляет собой то, что Т.В. Москвиной определено как культ имущества («Позор и чистота, народная драма в тридцати главах». – М. : АСТ; Астрель, 2011. – 285 с.). Соответственно, основой мероприятий по сохранению и поддержанию чистоты города должно стать внедрение в сознание горожан всех возрастов мысли о необходимости избавления от неосознанного, слепого следования моде, от стремления к приобретению и владению всем самым модным: носильными вещами, одеждой и обувью, мебелью, посудой, кухонной и ванной утварью, косметикой и т.д. и т.п. – что, как правило, приводит к накоплению ранее использованного и не нового, подготавливаемого на выброс и ликвидацию. Осязаемый результат культа имущества – все увеличивающееся накопление отходов повседневной жизни, обихода, ветоши, химикатов, и т.п., требующее, естественно, непредвиденных затрат для вывоза на соответствующие полигоны и уничтожения.

Заключение

Чтобы обеспечивать и поддерживать чистоту города, основное требование к горожанам заключается в том, чтобы не загрязнять его территорию. С учетом отличий и требований сезона года необходимо планомерное последовательное и преемственное выполнение обязательных санитарных и, вместе с тем, гигиенических мероприятий. Эти мероприятия – полив городского асфальта и уборка с него мусора, обмыл стволов и крон деревьев и сбор опавшей листвы, приведение в рабочее состояние ливневой канализации, недопущение свалок и плавление снега и льда, подметание тротуаров проезжей части дорог с целью убрать с них песок, гранитную крошку и противогололедные покрытия и т.д.

Обязательно в связи с необходимостью достижения чистоты города приобщение всех горожан, вне зависимости от возраста, к экологическим знаниям. Такое приобщение – определенная система. Ее содержание – экологическое воспитание в дошкольном и младшем школьном возрастах (педагоги в детских садах и в младших – первом, втором и третьем классах начальной школы – это воспитатели), экологическое обучение в средней школе от четвертого до выпускного классов (экологические знания должны сообщаться учителями, преподающими все школьные предметы, учитывая и междисциплинарные связи) и экологическое обучение в средних специальных учебных заведениях (технических школах и технических училищах), экологическое образование студентов институтов, университетов, академий вне зависимости от избранной специальности и курса, экологическое просвещение после получения соответствующего образования, объединяемого с научно обоснованными, практически обоснованными и взаимно согласованными пропагандой и агитацией.

Соблюдение чистоты личной и чистоты деяний, то есть во всем, что делают каждый житель и гость города, – требование обязательное и приоритетное.

При осуществлении планируемых мероприятий по обеспечению, сохранению и поддержанию во все сезоны года чистоты города недопустимы превышение предельно допустимых концентраций и фоновых значений химических, механических, и биологических загрязнителей в пространстве городской среды. Необходимы и весьма важны в связи с этим осознание и учет асимметрии физических сред – почвенной (правильнее урбаноземной), грунтовой, водной, донно-осадочной и воздушной. Должны учитываться инерционность, последствия и последствия природных и вызванных деятельностью человека процессов и явлений (не во всех случаях экологически обоснованных). Весьма важно при любой экологической обстановке, в особенности при неблагоприятных и опасных погодных условиях, осознавать реальность атмосферной диффузии, возможность накопления и депонирования любых загрязнителей в городской среде. Нельзя упускать из виду обычную множественность источников загрязнения (первичных, вторичных и последующих). Оказывается все более и более экологически опасной и обычной при возникших формах собственности экологическая несовместимость производств и технологий, используемых на одном этаже, в одном здании, в одном городском квартале, микрорайоне и т.д., приводящая к тому, что относительно безопасные или малоопасные технологии и производства при их пространственном совпадении способны дать начало возникновению и распространению чрезвычайно опасных для здоровья человека, животных и растений, применяемых для озеленения, повреждающих агентов (химических, физических, биологических).

При вполне оправданном и осознанном стремлении горожан к ощущению чистоты города неперемenna и их деятельность, предусматривающая сохранение и совершенствование с целью повышения эффективности существующих в городе систем экологической защиты [10]. Первостепенная и важнейшая по значению городская система экологической защиты – озеленение, которое не должно уменьшаться, а должно постоянно увеличиваться с учетом, естественно, взаимной совместимости используемых в условиях города однолетних и многолетних растений и их внутривидовых форм – свободнорастущих и культивируемых [6, 7, 13].

Для того чтобы город был чистым во все сезоны года, деятельность городских предприятий целесообразно основывать на триаде экологического анализа – объединении и сопоставлении экологических отличий прошлого (палеоэкологических), объективных анализе и оценке экологических отличий настоящего (эколого-актуалистических) и предвидении на этой основе экологических характеристик будущего (эколого-прогностических). Триада экологического анализа может и должна быть использована при всех исследованиях природы, человека и общества.

Следует подчеркнуть, что к триаде экологического анализа примыкает по своему содержанию и целям и триада геогигиенического анализа, объединяющая систему гигиенических требований прошлого (палеогигиенических), гигиенические оценки настоящего (гигиено-актуалистические) и ожидаемые

гигиенические характеристики будущего (гигиено-прогностические).

Следует отметить, что горожане, как и страна в целом, постоянно оказываются подверженными пяти так называемым социальным взрывам: информационному, демографическому, транспортному, мигра-

ционному (коммуникационному) и потребительскому – которые по своему содержанию нередко имеют следствием ухудшение чистоты города.

Чистота города – проблема экологическая, что обязаны постоянно осознавать и помнить все городские жители.

Литература

Включены сведения о публикациях лишь на русском языке, в которых о чистоте города содержатся основополагающие сведения.

1. *Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н.* Основы анализа и управления риском в природной и техногенной средах // М. : Деловой экспресс, 2004. – 352 с.

2. *Анопольский В.Н., Фельдштейн Г.Н., Фельдштейн Е.Г.* Проблема загрязнения гидросферы продуктами, используемыми для водоподготовки и очистки сточных вод // Биосфера. – 2012. – Т. 4. – С. 167–176.

3. *Архитектура. Строительство. Экология* / Ред.: Э.И. Слепян, В. Реген. – СПб. : Изд-во Регена, 2006. – 672 с.

4. *Безопасность большого города* / Ред.: Э.И. Слепян. – СПб. : Изд-во С. Ходова, 2007. – 557 с.

5. *Введение в геоигиену* / Ред.: Н.В. Лазарев. – М.; Л. : Наука, 1966. – 324 с.

6. *Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды* / Ред.: Э.И. Слепян, Ю.И. Ходаков. – Л. : Зоологический институт АН СССР, 1984. – 232 с.

7. *Проблемы фитогигиены и охрана окружающей среды* / Ред.: Э.И. Слепян. – Л. : Зоологический институт АН СССР, 1981. – 215 с.

8. *Растения и химические канцерогены* / Ред.: Э.И. Слепян – Л. : Наука, 1979. – 324 с.

9. *Слепян Э.И.* Экологическая концепция программы «Чистый город» // Жизнь и безопасность. – 2000. – № 3–4. – С. 488–496.

10. *Слепян Э.И.* Экологическая опасность, экологическая безопасность и создание систем экологической защиты // Экологическая адаптация общества на постсоветском пространстве / Ред.: В.В. Анисеев. – М. : Интербук-бизнес, 2000. – С. 14–27.

11. *Слепян Э.И.* Система мероприятий по минимизации экологической опасности автотранспортных дорог и маршрутов движения // Организация безопасности дорожного движения в крупных городах : Сборник докладов 4-й Международной конференции / Ред.: П.А. Кравченко. – СПб. : Научно-образовательный центр безопасности дорожного движения при Автомобильно-дорожном инсти-

туте Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, 2000. – С. 50–70.

12. *Слепян Э.И.* Причины, процессы и экологические следствия разрушения зданий, сооружений и инженерных сетей как система (с учетом проблем Санкт-Петербурга, Ленинградской области и Северо-Запада Российской Федерации в целом) // Сборник тезисов и докладов Международной научно-практической конференции «Постсоветское градостроительство. Проблемы и перспективы. К 70-летию Государственного предприятия Научно-исследовательский и проектный институт по разработке генеральных планов и проектов застройки городов». – СПб., 2001. – С. 135–144.

13. *Слепян Э.И.* Озеленение уличных пространств, дворов, производственных, служебных и жилых помещений как система: требования к растениям, рекомендуемым для целей озеленения, к их сочетаниям и урбаноземам с учетом необходимости уменьшения заболеваемости населения и предотвращения экологического риска // Экология большого города / Ред.: Х.Г. Якубов. – Вып. 9. – М. : Прима-М, 2004. – С. 75–88.

14. *Слепян Э.И., Петрова Н.Р.* Возможности проявления экологического терроризма в пространстве составляющих Единой транспортной системы и Единой транспортной системы в целом // Сборник докладов 5-й Международной конференции «Организация безопасности дорожного движения в крупных городах Санкт-Петербург». – СПб. : Научно-исследовательский центр безопасности дорожного движения при Автомобильно-дорожном институте Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, 2002. – С. 86–103.

15. *Шабад Л.М.* О циркуляции канцерогенов в окружающей среде // М. : Медицина, 1973. – 367 с.

16. *Щербо А.П.* Управление отходами населенных мест: эколого-гигиенические аспекты. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования, 2002. – 243 с.