

7. Зилитинкевич, С.С. О замыкании системы уравнений турбулентного движения для пограничного слоя атмосферы. Физика пограничного слоя атмосферы / С.С. Зилитинкевич, Д.Л. Лайхтман // Тр. Гл. геофиз. Лаб. – 1965. – Вып. 167. – С. 44–48.

8. Ковеня, В.М. Методы расщепления в задачах газовой динамики / В.М. Ковеня, Н.Н. Яненко. – Новосибирск : Наука, 1981. – 304 с.

9. Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики / Г.И. Марчук. – М. : Наука, 1980. – 536 с.

10. Бояршинов, М.Г. Оценка последствий переноса газового облака над лесным массивом / М.Г. Бояршинов // Механика жидкости и газа. – 2000. – № 4. – С. 79–87.

11. Бояршинов, М.Г. Перенос газовой примеси воздушным потоком через область, содержащую растительный массив / М.Г. Бояршинов // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2002. – Т. 42. – № 7. – С. 1094–1104.

УДК 504.064.36:574

ГЕОЭКОЛОГО-РЕЗИСТЕНТНЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОЦЕНКА КУМУЛЯТИВНОГО ЭФФЕКТА ЛОКАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Н.В. Зиброва, С.В. Дедов, С.С. Шевалдин

Воронежское высшее военное авиационное инженерное училище (Военный институт)

В статье рассматривается новая методика оценки уровня локального загрязнения окружающей среды. Оценка кумулятивного эффекта проведена с использованием современных технологий. При проведении исследования проанализированы метеорологические условия в период с 2000 по 2003 гг. При проведении исследования обоснована связь степени загрязнения окружающей среды на локальном уровне для объекта исследования – введенной единицы популяции городского населения выделенной группы населения.

Выделяя из совокупности населения группы, характеризующиеся длительным периодом нахождения на анализируемой территории крупного промышленного города и устойчивого воздействия воздушной среды, можно оценить характер влияния воздушной среды на всю совокупность населения. В процессе выполнения задач военно-профессиональной направленности военнослужащие, как и гражданский персонал воинских частей и организаций, включены, по нашему мнению, в деятельность, характер и организация которой оказывают существенное влияние на изменение функционального состояния организма человека в процессе физической и умственной деятельности.

Формы деятельности, рассматриваемые авторами, выполняются непосредственно в техногенно изменяемой воздушной среде, находящейся под сильным антропогенным воздействием и оказывающей непосредственное воздействие на здоровье выделенной группы населения (ВГН).

Здоровье личности, воинского коллектива, ВГН зависит от воздействия различных подсистем природной и социальной среды, осуществляющееся через физиологические, биофизиологические и биохимические механизмы регуляции и отражающиеся на физиологическом состоянии человека (рис. 1).

Возрастающие в современное время нагрузки на организм индивидов ВГН, не снижающиеся темпы изменения воздушной среды приводят к нарушению взаимосвязи между населением и биосферой, в которой

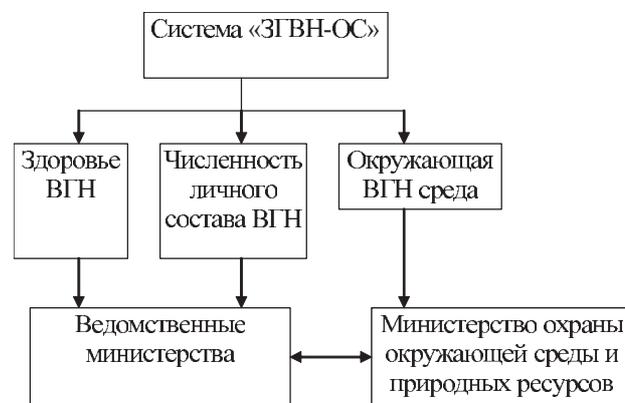


Рис. 1. Схема организации информационной системы «здоровье выделенной группы населения – окружающая среда» (ЗВГН – ОС)

оно находится, снижают адаптационные возможности организма. В воздушную среду обитания попадают такие вещества, с которыми организм в ходе эволюции не сталкивался и поэтому не имеет соответствующих анализаторных систем, сигнализирующих об их наличии. В связи с этим представляется значимым оценить состояние здоровья ВГН, понять кумулятивный характер развивающейся скрытой патологии при локальном загрязнении воздушной среды.

В ходе исследования факторов, влияющих на здоровье военнослужащих, авторами разработана схема организации информационной системы «здоровье

выделенной группы населения – окружающая среда» (ЗВГН – ОС) (см. рис. 1), данные для которой собирались через государственную и ведомственную статистические отчетности.

Система ЗВГН – ОС состоит из трех самостоятельных информационных подсистем, организуемых различными управлениями по ведомственной принадлежности. Сбор информации о состоянии здоровья ВГН, в качестве объекта исследования, осуществляющих военно-профессиональную деятельность, (подсистема «здоровье ВГН») осуществляется в ведомственных лечебных учреждениях; о численности и составе ВГН (подсистема «численность л/с ВГН») – органами управления повседневной деятельностью структурных единиц ВС РФ; о загрязнении среды – подсистема «окружающая ВГН среда», имеющая связь с Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов напрямую и через подсистему «ведомственные министерства» на субъектном и муниципальных уровнях.

Вся собранная информация обрабатывалась для принятия решения в структуре управлением ВГН на исследуемой ВТ. Материалы о состоянии здоровья ВГН, в связи с загрязнением ВС и анализ характера этого загрязнения, позволили получить достоверную информацию о ее качестве на муниципальном уровне с целью принятия решений по охране здоровья ВГН и населения участков муниципальных районов г. Воронежа в целом.

Главные усилия, по нашему мнению, должны быть направлены на устранение причин, вызывающих загрязнение ВС, определение предельно допустимых экологических нагрузок (ПДЭН), допустимого порога вредных воздействий и учет зависимости «доза загрязнения ОС – ответная реакция организма». Под порогом допустимого воздействия на систему «ЗВГН – ОС» мы понимаем изменения в военной (выделенной) экосистеме, выводящие за пределы обычных физиологических параметров у ВГН, находящихся в условно-временном периоде на выделенной территории, наблюдаемые и анализируемые при геоэколого-резистентном мониторинге воздушной среды, который является системой оперативного слежения и контроля, наряду с этим предполагает наблюдение за состоянием объектов, их оценкой, прогнозом развития во времени и в пространстве, а также разработку системы мероприятий по управлению ими.

Необходимость геоэколого-резистентного мониторинга кумулятивного эффекта локального загрязнения воздушной среды вызвана тем, что он:

1. выявляет генезис и взаимосвязь индикаторов биоэкологического мониторинга и оценку кумуляции;
2. углубляет содержание последнего, позволяя предусмотреть стихийные изменения воздушной среды, ее локальное загрязнение и влияние загрязнения на резистентность организма выделенной группы населения (ВГН);
3. расширяет его границы, включая в свой предмет естественные ресурсы, используемые индивидуумами при их деятельности.

Совершенно очевидно, что эффективная система геоэкологического мониторинга воздушной среды на локальном уровне может быть осуществлена только при самой широкой опоре на тематическую карту районов муниципальных образований или их участков, на автоматизированные методы их создания и использования, на фонды картографической информации исследуемых участков территории.

Примерная схема проведения геоэкологического мониторинга воздушной среды должна состоять из четырех основных блоков:

1. блок (фонд) исходной (базовой) картографической информации, включающей серии тематических карт природных условий, хозяйственного использования выделенной территории и состояния наблюдаемого явления или компонента воздушной среды;

2. блок (фонд) оценочно-прогнозной информации, содержащей карты оценки наблюдаемого явления, прогноза его развития во времени и в пространстве, а также рекомендательные карты, намечающие систему мер по контролю и управлению этим явлением. Первые два блока составляют фонд картографических данных, обеспечивающий мониторинг выделенной территории априорной информацией;

3. блок оперативного прогноза и контроля, в рамках которого составляются оперативные карты развития наблюдаемого явления, условий его распространения и эволюции, мероприятий по контролю. Этот блок дополняется постоянно поступающей всесторонней информацией, данными гидрометеослужбы, наблюдениями на специальных стационарных, эталонных участках;

4. блок апостериорных картографических данных, где оцениваются результаты изменений, происшедших в окружающей среде, их влияние на хозяйственную деятельность и использование выделенной территории, намечаются долгосрочные мероприятия по использованию благоприятных тенденций или преодолению отрицательных последствий развития явления. Карты, составленные на этом этапе, должны не только информировать потребителя об обратимых или необратимых изменениях в окружающей среде, но и пополнять (на основе обратной связи) фонд базовой картографической информации.

Выполненная в исследовании оценка местных условий для получения объективных данных о влиянии образуемого комплекса факторов на ВГН является необходимым, если не сказать самым важным, элементом анализа экологической ситуации в задачах геоэкологического мониторинга воздушной среды. Работа при этом должна основываться на использовании топографических или специальных карт, то есть на основе картографического метода.

Использование геоинформационных технологий возможно при выполнении нескольких обязательных пунктов, а именно:

- подготовки (цифрование) карт для интеграции с базой данных при проведении комплексного анализа;
- интеграции баз данных (БД) пользователя с картографической БД;

– создании интерфейса конечного пользователя для проведения анализа и получения специальных карт и т.д.

Кроме статистической обработки исходных данных и визуализации результатов на реальной топооснове геоинформационные системы позволяют осуществлять имитационное моделирование с применением логического, математического, эколого-гигиенического, эпидемиологического анализа экспертных систем и методов искусственного интеллекта.

Дальнейшее развитие предложенной авторами модели исследования выделенной территории (ВТ) на основе электронной топогеографической системы может использоваться не только для оценки медико-гигиенической ситуации и получения объективных данных о влиянии на здоровье ВГН, но и для решения других задач по управлению отдельными объектами и территорией в целом, в частности для:

- организации на ее основе мониторинга за состоянием воздушной среды,
- оценки масштабов возможных чрезвычайных ситуаций;

– разработки (в режиме реального времени) мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

При проведении геоэколого-резистентного мониторинга воздушной среды и оценке кумулятивного эффекта ее локального загрязнения необходимо учитывать влияние метеоклиматических условий, определяющих уровень комфортности проживания на территории города, условия рассеивания загрязняющих ингредиентов в воздушной среде, объем выбросов от автотранспорта и объектов теплоэнергетики, условия зимовки и вегетации зеленых насаждений. Проанализированные метеоусловия позволяют сказать, что 2000–2003 гг. характеризуются относительно комфортными для населения г. Воронежа и, соответственно для ВГН, благоприятными для растительности погодными условиями. В течение всего рассматриваемого периода преобладали, в основном, положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха, при этом в зимние месяцы 2000–2002 гг. эти отклонения были выше на 4–6 °С, чем в летние (рис. 2, 3).

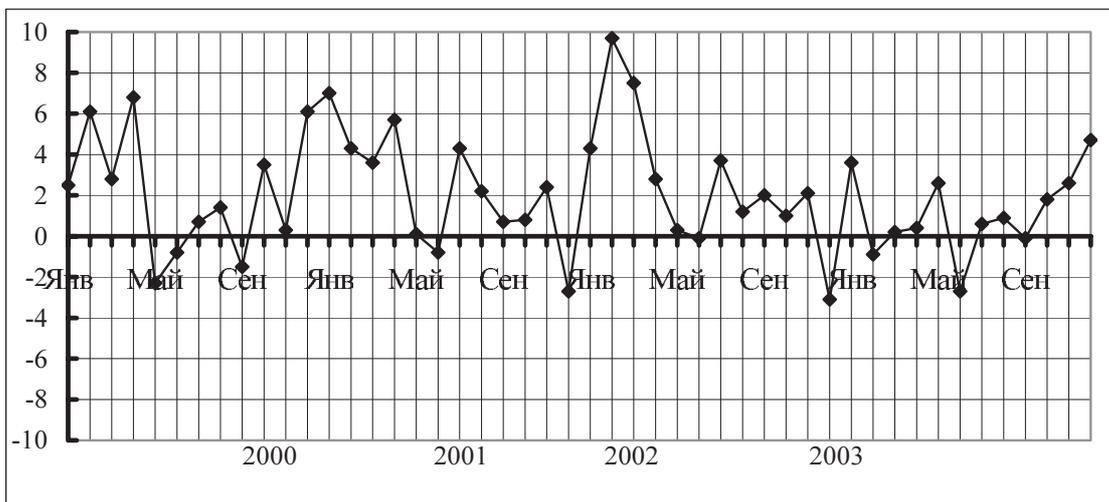


Рис. 2. Аномалии среднемесячной температуры воздуха ($\Delta T_{мес}$, °C)

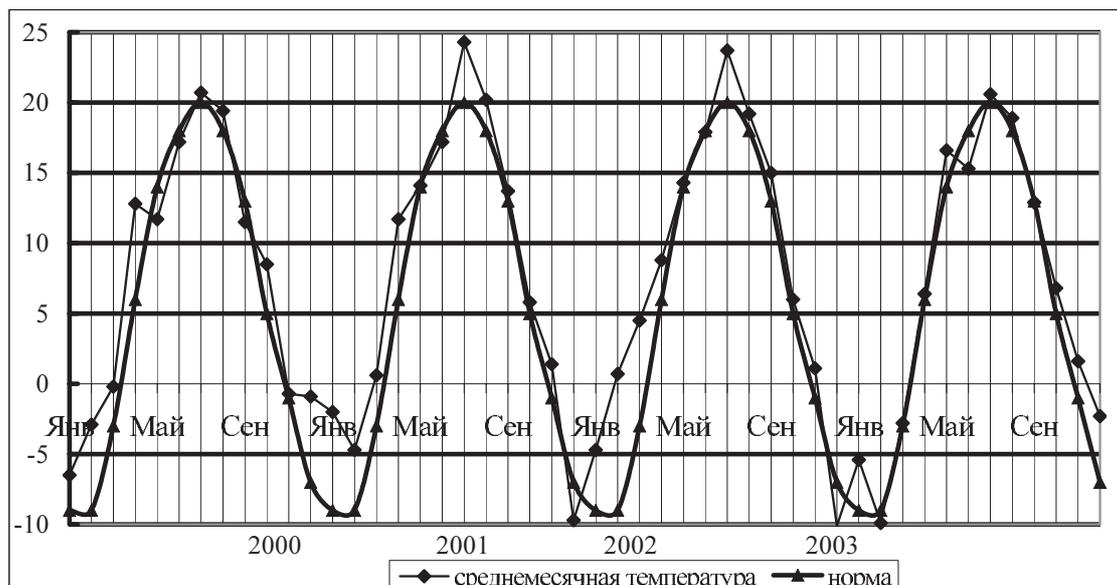


Рис. 3. Среднемесячная температура воздуха ($\Delta T_{мес}$, °C)

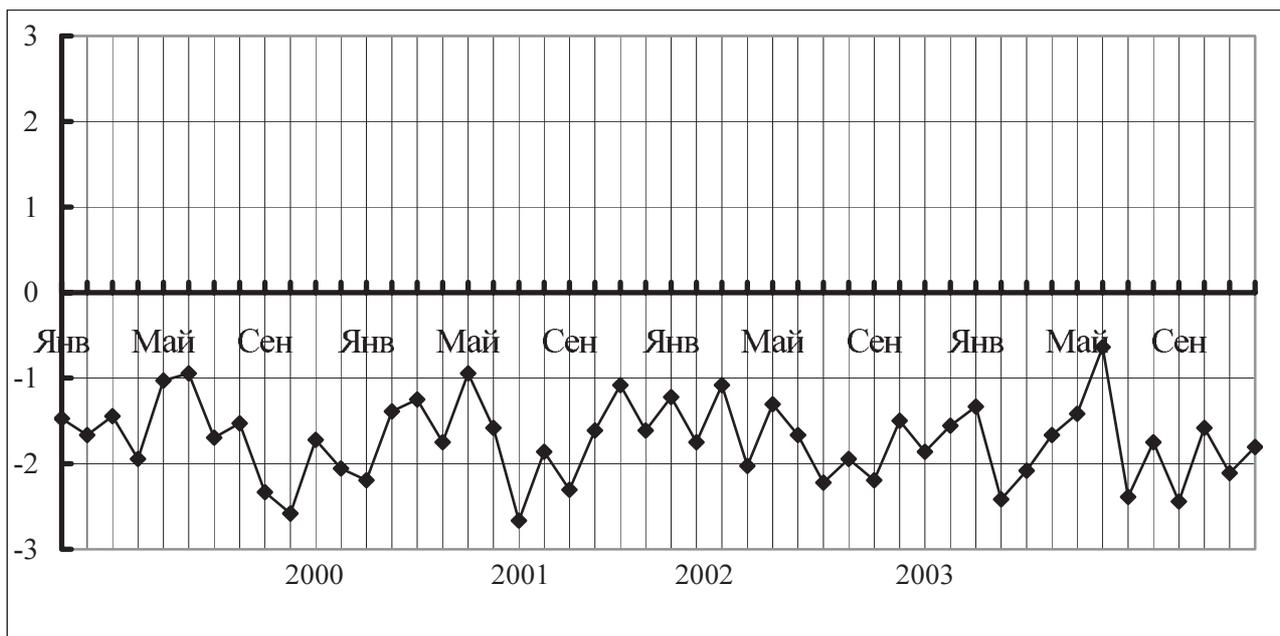


Рис. 4. Аномалии среднемесячной скорости ветра ($\Delta V_{мес}$, м/с)

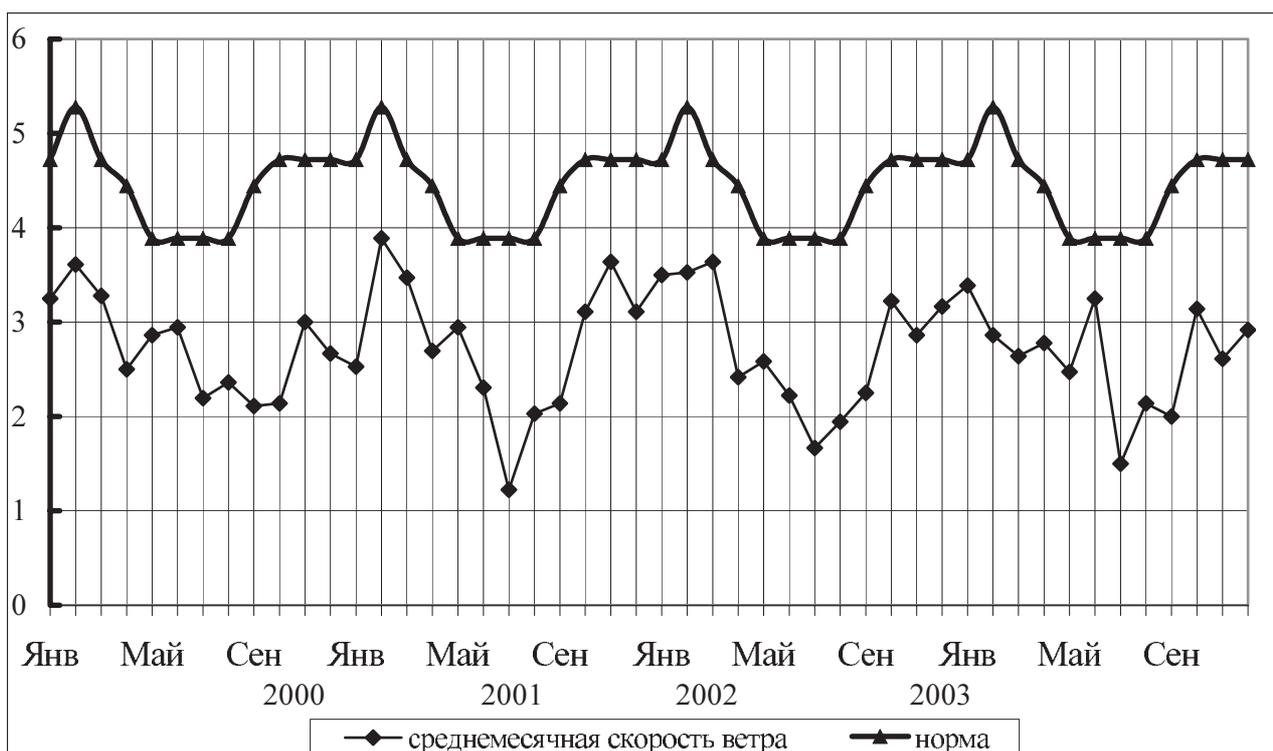


Рис. 5. Среднемесячная скорость ветра ($\overline{V}_{мес}$, м/с)

Для ветра (рис. 4, 5) характерно преобладание слабых скоростей, на 1–3 м/с ниже нормы за весь рассматриваемый период, что связано скорее всего со значительным изменением, за последние годы, архитектурной и ландшафтной структуры г. Воронежа, а также изменением положения траекторий прохождения основных барических образований (см. рис. 4, 5).

Поле осадков характеризуется неоднородным распределением по годам (см. рис. 6, 7).

Из анализа рис. 6, 7 следует, что среднемесячные значения количества выпавших осадков близки к норме, однако имеются периоды со значительным их уменьшением – август 2000 г. (–15 мм), декабрь 2002 г. (–17 мм) или увеличением – декабрь 2000 г. – май

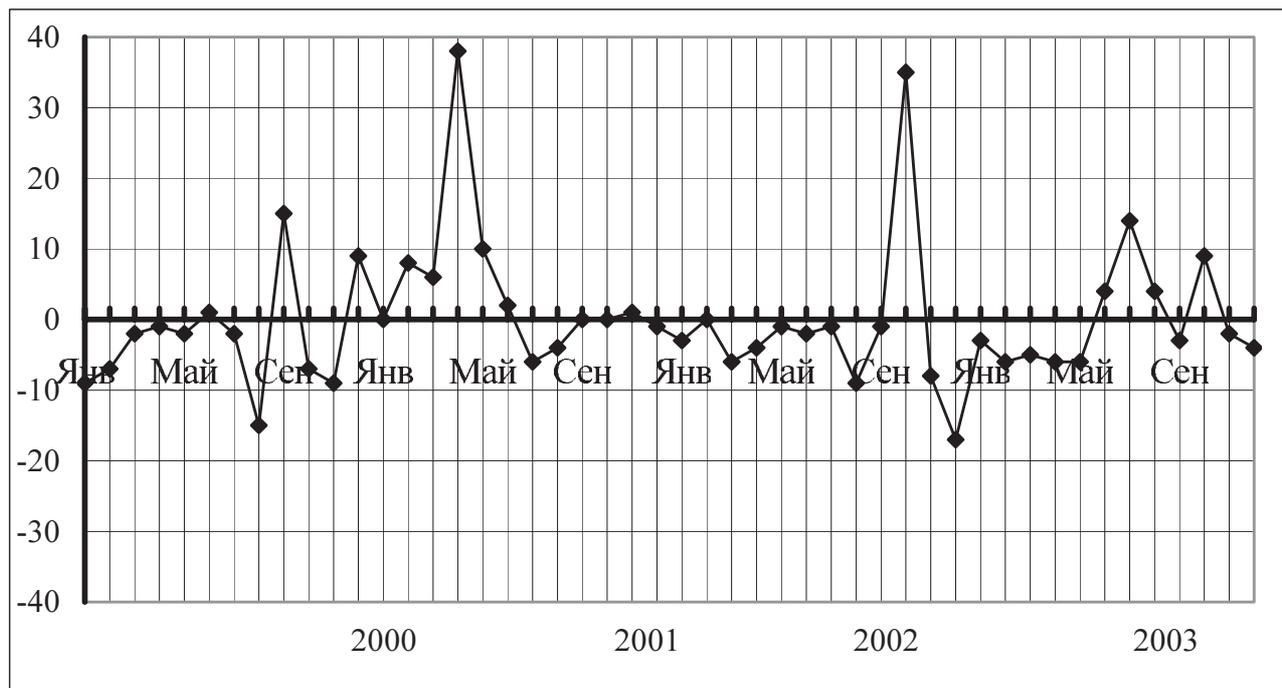


Рис. 6. Аномалии среднемесячного количества осадков ($\overline{\Delta R_{мес}}$, мм)

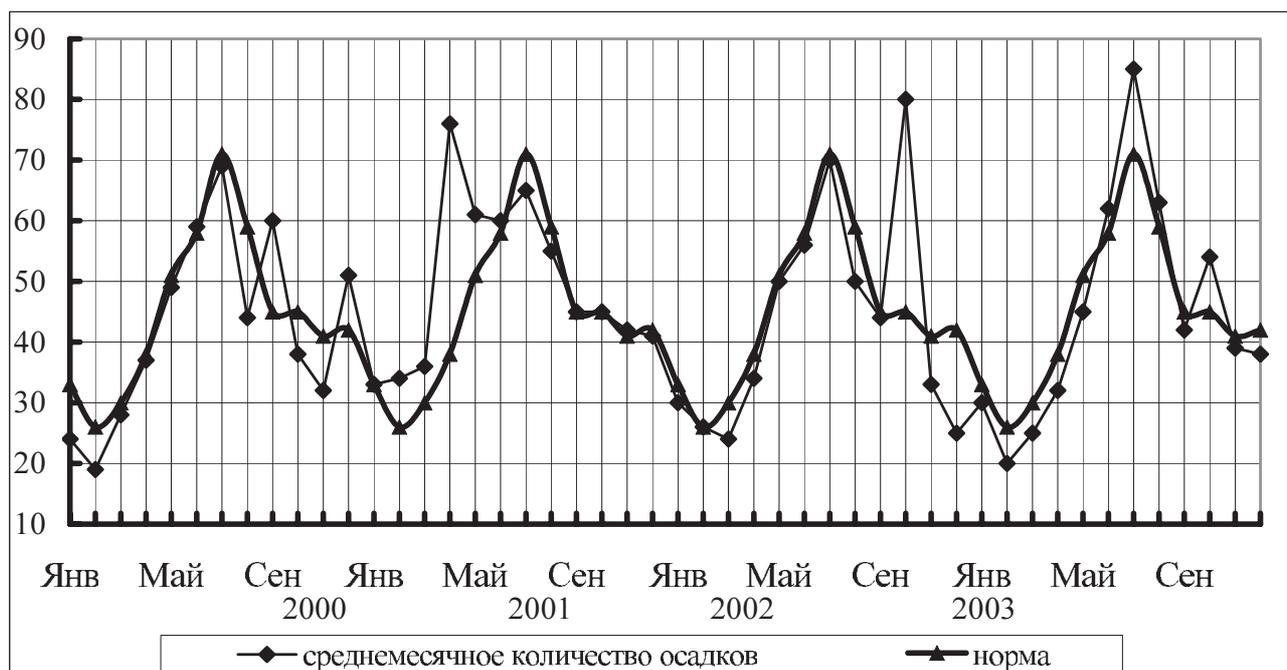


Рис. 7. Среднемесячное количество осадков ($\overline{R_{мес}}$, мм)

2001 г. (6–38 мм), июнь–август 2003 г. (4–14 мм). Следует отметить и месяцы с экстремальными положительными значениями, когда количество выпавших осадков составило 1,5–2 месячных нормы – сентябрь 2000 г. и апрель 2003 г. (см. рис. 6, 7).

Метеоклиматические условия определяют уровень комфортности проживания на территории города, условия рассеивания ингредиентов в воздушной среде и массу выбросов от автотранспорта и объемов теплоэнергетики, условия зимовки и вегетации зеленых насаждений.

К экологически опасным метеоусловиям в холодное полугодие можно отнести оттепели и резкие похолодания. При вторжении арктического воздуха в тыловых частях циклонов наблюдаются резкие и длительные нарушения зональной циркуляции, сопровождающиеся распространением из Арктики чрезвычайно холодного воздуха. Температура воздуха при этом в Воронеже понижается до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже (конец ноября 2002 г., середина января 2003 г.) При этом повреждаются многие деревья и кустарники теплолюбивых по-

род, произрастающие в Воронеже. Оттепели создают опасность не только улично-дорожной и инженерным сетям, но и состоянию компонентов природной среды. Отрицательное воздействие на зеленые насаждения города заключается в том, что при оттепелях происходит сход снежного покрова с территорий, под которыми проходят теплотрассы и другие инженерные коммуникации. В результате обнажается зимующая под снегом растительность, которая повреждается следующими за оттепелями заморозками. При гололедах, следующих за оттепелями, приходится применять антигололедные реагенты, оказывающие отрицательное воздействие на окружающую среду.

В теплое полугодие могут наблюдаться следующие экологически опасные погодные явления: заморозки (30 апреля и 8–9 мая 2000 г., 24 мая 2001 г.), сильные ветры и приземные инверсии. В то же время до мая включительно сохраняется вероятность заморозков. При длительном сохранении холодной погоды может прекращаться вегетация растений, могут погибать рано высаженные культуры и преждевременно раскрывшиеся листья и цветы плодовых деревьев.

Ущерб от сильных порывистых ветров особенно ощутим летом. Это связано с тем, что летом выше вероятность сильных порывистых ветров, а кроны деревьев, покрытые листьями, имеют наибольшее аэродинамическое сопротивление. За последние годы наиболее значимыми явились ветровалы при шквалистых ветрах. Наиболее сильными за последние годы были «ураганы» летом 2003 г. (17–18 июля) – скорость ветра достигала 15–19 м/с в порывах до 26 м/с.

При образовании приземных инверсий температуры и изотермий из-за отсутствия термической конвекции и слабого вертикального перемешивания воздуха в

приземном слое происходит накопление ингредиентов. Концентрации загрязняющих веществ могут повышаться до значений, превышающих ПДК для населения и вызывающих повреждение растений (химические ожоги).

Погодные условия влияли не только на самочувствие ВГН и состояние зеленых насаждений, но и определяли условия рассеивания ингредиентов в атмосферном воздухе. Поэтому для обеспечения экологически безопасных уровней выбросов ингредиентов от автотранспорта требуется выполнение заводами-изготовителями и автопредприятиями экологических требований Правил ООН, прилагаемых к Международному соглашению от 20 марта 1958 года «О принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей автотранспортных средств». Россия присоединилась к этому соглашению в 1992 году. Несмотря на это изготавливаемая в стране автомобильная техника не соответствует по техническому уровню и по экологическим характеристикам современным требованиям.

Это обусловлено как техническим состоянием отечественного автомобилестроения, так и отсутствием четкой долговременной государственной политики в этой области. Тем не менее в городе Воронеже ведется работа по установке на транспортных средствах муниципальной принадлежности систем нейтрализации ОГ. На начало 2003 г. нейтрализаторами ОГ было оборудовано 2,3 тыс. единиц автотранспорта городских предприятий, что позволило сократить валовые выбросы вредных веществ на 4 тыс. тонн. Структура выбросов от автотранспорта представлена на рис. 8.

Преобладающая величина выбросов оксида углерода по сравнению с другими поллютантами опреде-

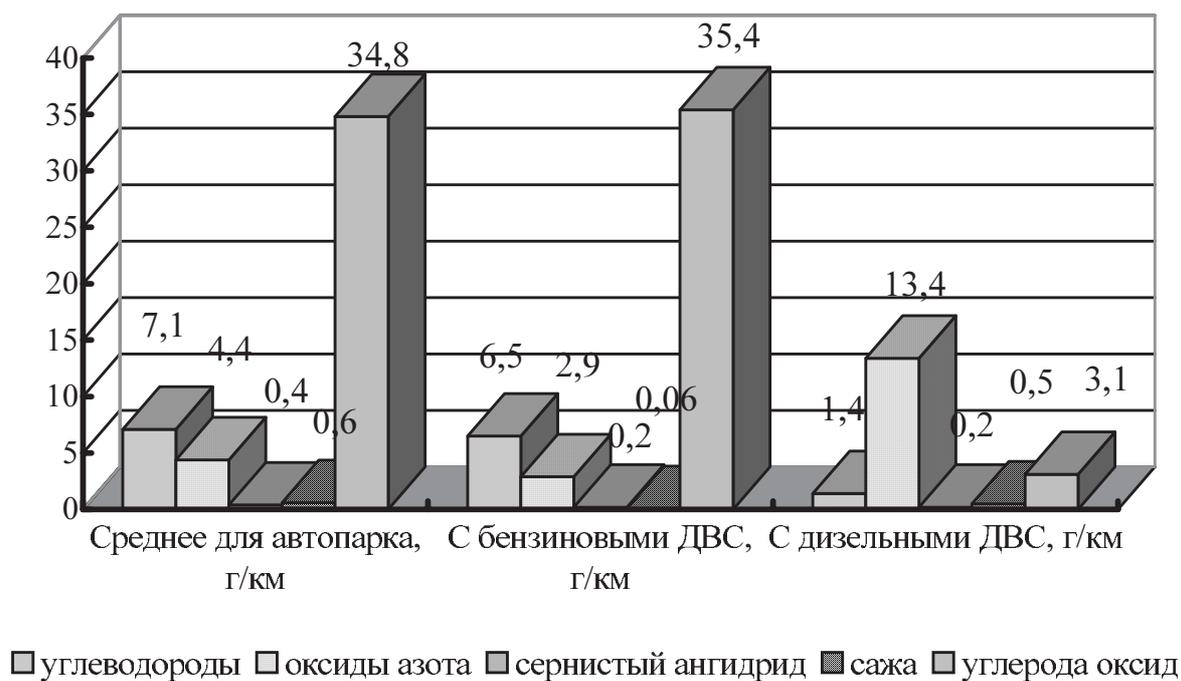


Рис. 8. Структура выбросов от автотранспорта (с учетом класса опасности веществ)

ляет преобладание числа случаев заболеваний, обусловленных насыщением воздушной среды данным загрязняющим ингредиентом отработанных газов.

Другими составляющими комплекса мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в Воронеже являются планировочно-градостроительные, технологические, санитарно-технические и административно-технические мероприятия (табл.).

Благодаря реализации мероприятий по снижению массы выбросов суммарные выбросы от автотранспорта в 2000 г. в целом по городу были снижены на 6,3 %, в 2001 г. – на 9,4 % и на 7,2 и 6,5 % в 2002 и 2003 гг. соответственно. Это снижение было достигнуто прежде всего за счет реконструкции участков на Московском пр-те, пр-те Революции, Ленинском пр-те и ряде других, в результате чего средняя скорость транспорта увеличилась на 20–25 %, а также за счет внедрения технико-технологических мероприятий: оснащения нейтрализаторами муниципального автотранспорта, использования качественного моторного топлива, переоборудования автотранспорта на сжиженный газ и др. мероприятий.

Другим важным, по нашему мнению, направлением по оптимизации загрязнения воздушной среды является создание специальной системы эколого-резистентной профилактики, основой которой будет служить геоэколого-резистентный мониторинг. Геоэколого-резистентный мониторинг является многофункциональной подсистемой, взаимодействующей с другими подсистемами единой государственной системы экологического мониторинга [1–4].

Анализ имеющейся информации позволяет утверждать, что показатели резистентной реактивности организма исследуемой ВГН могут служить индикаторами качества воздушной среды. Геоэколого-резистентный мониторинг представляет собой систему наблюдений за

изменениями функционального состояния индивида и сопротивляемости его организма в связи с неблагоприятным локальным воздействием факторов кумулятивно-го загрязнения городской воздушной среды.

Задачами геоэколого-резистентного мониторинга являются:

- своевременное выявление изменений резистентных показателей организма у индивидов и оценка степени происшедших изменений;
- выявление ведущих факторов в развитии различных дефицитарезистентных состояний и заболеваний различного характера у индивидов ВГН;
- параллельный контроль показателей факторов развития данных состояний и показателей кумулятивно обусловленных заболеваний;
- детальный анализ компонентов локальных выбросов и особенно анализ выбросов специфических малоизученных ингредиентов загрязнения различных сред;
- прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативного влияния загрязнения воздушной среды на организм ВГН;
- информационное обеспечение природоохранных служб экологического контроля результатами поисковых исследований по оценке риска здоровью и пространственному размещению зон риска;
- обеспечение своевременной информацией о факторах риска на интересующих участках муниципальных районов, экологически зависимых заболеваний для их более ранней диагностики;
- создание картографического материала на основе этих данных для дальнейшего использования результатов анализа в системе «воздушная среда/здоровье выделенной группы населения» различными экологическими, медицинскими и другими службами.

Таблица

Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом

Планировочно-градостроительные	Технологические	Санитарно-технические	Административно-технические
– выделение скоростных дорог безостановочного движения и полос движения общественного транспорта	– замена двигателя на более экономичный и менее токсичный	– каталитический дожиг ОГ	– установка нормативов качества топлива
	– замена топлива (улучшение качества, альтернативные виды топлива)	– фильтрация твердых частиц	– установление допустимых региональных нормативов выбросов
– организация пересечения улиц на разных уровнях	– совершенствование рабочего процесса двигателя	– установка трехступенчатых систем нейтрализации ОГ	– вывод из города транзитного транспорта
– организация под(над)земных пешеходных переходов	– расширение парка использования муниципального электротранспорта (метро, трамвай, троллейбус)		– вывод из города складских баз, терминалов и т.д.
– озеленение примагистральных и свободных территорий			

Недостаточное внимание к проблеме оценки локального загрязнения приводит к серьезному поликумулятивному воздействию на организм ВГН и в результате к развитию вторичных резистентных и иммунодефицитных состояний.

Главной целью создания системы геоэколого-резистентного мониторинга является организация на базе новых информационных технологий межотраслевой и иерархической системы сбора, обработки, хранения и выдачи информации, обеспечивающей постоянную диагностику общественного здоровья и среды обитания, а также информационную поддержку принятия решений, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия.

Организация постоянных наблюдений за изменениями на локальном уровне в состоянии здоровья населения города и выявление причин ухудшения сложившейся ситуации в настоящий момент являются чрезвычайно важными проблемами промышленных городов. Причем объективные данные о зависимости заболеваемости населения от условий воздушной среды в настоящее время позволяют получить, прежде всего, количественные подходы, опирающиеся на современные информационные технологии. Наиболее универсальным инструментом для прогнозирования заболеваемости населения в связи с антропогенным воздействием и различными природными явлениями являются математические модели на основе компьютерных технологий.

Рационально организованная база данных показателей резистентной реактивности и заболеваемости репродуктивного населения, совмещенная с геологическим, картографическим, ландшафтно-планировочным блоками данных, позволяет объективно оценить ситуацию в данный момент, спрогнозировать ее дальнейшее развитие и дает возможность анализировать и отображать состояние городских экосистем, включая такую немаловажную составляющую как здоровье населения.

Данные геоэколого-резистентного мониторинга кумулятивного загрязнения могут служить основой для создания тематической локальной геоинформационной системы (ГИС). ГИС-карты составят основу документов для анализа возможного воздействия на население различных факторов загрязнения воздушной среды, так как понижение резистентности репродуктивного населения служит четким маркером антропогенного прессинга на воздушную среду и ее ответной реакции.

Необходимо отметить, что сегодня в России не существует единой организационно сформированной системы сбора информации и методов взаимоувязывания данных из различных структур, что может послужить предметом дальнейших разработок в области компьютерных технологий.

Таким образом, на данном этапе реализации проблемы основные положения концепции городского геоэколого-резистентного мониторинга могут быть сформулированы в следующих положениях.

1. Решающим условием создания эффективного механизма управления качеством городской среды и со-

стоянием общественного здоровья на городском уровне служит внедрение автоматизированных систем «среда – здоровье ВГН» на базе вычислительных комплексов (IBM/PC) в форме автоматизированных рабочих мест (АРМ) геоэколога. Программно-аппаратный комплекс эффективно дополняет традиционные административно-контрольные (мониторинг, экологический контроль, экспертиза) и экономические методы управления охраной здоровья населения.

2. Организационно-техническое обеспечение геоэколого-резистентного мониторинга регламентируется в едином информационном пространстве конкретного регионального уровня управления и строится по иерархическому принципу разграничения управленческих функций районного и городского звеньев, координируемых межведомственной системой управления, обеспечивающей движение потоков информации по соответствующим каналам передачи данных.

3. Ключевым блоком системы геоэколого-резистентного мониторинга служит подсистема «Оценка кумулятивного риска здоровью ВГН», направленная на решение трех основных задач: 1) построение моделей воздействия факторов среды на общественное здоровье; 2) ранжирование факторов среды, влияющих на снижение резистентного статуса, а также обоснование приоритетных критериев геоэкологического благополучия; 3) региональное медико-экологическое моделирование и зонирование участков выделенной территории по комфортности среды обитания.

4. Конечной целью системы и задачей управленческого блока является выбор наиболее приемлемого варианта оптимизации медико-экологической обстановки путем коррекции «управляемых» факторов риска и обеспечения максимальной защиты населения от так называемых «малоуправляемых» вредных факторов городской среды.

5. Техническое оснащение системы мониторинга здоровья строится с учетом современных компьютерных технологий. В техническом аспекте наиболее приемлемо построение программно-аппаратного комплекса аналитической поддержки принятия решений на базе лицензионных программных средств (типа EXCEL для Windows) в диалоговом режиме в виде взаимосвязанных подсистем «Здоровье населения», «Окружающая среда», «Оценка риска здоровью». Вполне адекватные результаты позволяют получить методы математико-статистического моделирования в сочетании с геоинформационными технологиями электронного картографирования.

Следует, однако, учитывать, что универсальными могут быть только общие методические подходы к созданию городских банков эколого-иммунологических данных, способов отбора факторов риска, оценки значимости критериев качества городской среды обитания. Конкретные же параметры моделей оценки риска здоровью должны определяться с учетом специфики того или иного промышленного города и уточняться по мере накопления наблюдений. Весьма необходимым в настоящее время является оптимизация городской сре-

ды для снижения риска экологически обусловленных заболеваний населения.

На завершающем этапе исследований для нейтрализации негативного воздействия факторов риска на здоровье ВГН на примере города Воронежа нами предлагается для использования система компенсационных мер по оптимизации среды нахождения ВГН на исследованных участках территории Воронежа. Межведомственное взаимодействие различных административных структур является одним из необходимых условий для решения данной задачи. Следующим условием является параллельная работа во всех направлениях одновременно с поэтапным контролем и оценкой результатов с учетом положений целевой городской программы «Неотложные меры по обеспечению охраны здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия населения г. Воронежа на 2002–2005 годы (утверждена постановлением администрации г. Воронежа от 28.02.02 г. № 325).

Методология оптимизационной стратегии основывается на идентификации параметров, формирующих общественное здоровье, установлении критериев санитарно-эпидемиологической безопасности и разработке механизмов управления ими.

На основе полученных данных и в совокупности с другими эколого-гигиеническими исследованиями, проводимыми в г. Воронеже, нами рекомендовано следующие меры.

1. При ведении геоэколого-резистентного мониторинга необходимо учитывать районно-ландшафтные условия, развитость транспортной сети участков районов.

2. Уточнять группу экологического риска ежегодно и заносить в медицинскую книжку данные о здоровье индивида.

3. Список экологически менее благоприятных участков территории микрорайонов следует постоянно корректировать.

Для улучшения эколого-гигиенической ситуации в городе можно рекомендовать следующее:

1. Для обеспечения экологической безопасности репродуктивного населения рекомендуется проживание и нахождение из микрорайонов «повышенной антропогенной нагрузки» перенести в микрорайоны экологически более комфортные с адекватной организацией дополнительных маршрутов движения.

2. В городе необходимо разработать комплекс мероприятий по озеленению (посадка лесозащитных полос вдоль крупных автомагистралей, снижающих уровень шума на 5–10 дБ, высадка пыле- и шумоулавливающих видов растений: древесно-кустарниковых –

по периметру учреждений, травянистых и кустарниковых – внутри жилых дворов).

3. Разработка рекомендаций по реконструкции транспортных сетей с учетом требований и современной практики рационального градостроительства. Эти мероприятия, в частности, включают построение системы автомагистралей, дифференцированных по назначению, скоростям движения и видам транспорта; доведение плотности сети автодорог с грузовыми автомобилями до рекомендуемой в градостроительной практике (0,3–0,4 км/км²).

Для достижения первого этапа эколого-гигиенической безопасности и в соответствии с региональной программой «Неотложных мер по обеспечению охраны здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия населения города Воронежа» на 2002–2005 гг. предусмотрено решение следующих основных задач:

- охрана здоровья населения от неблагоприятного влияния вредных факторов окружающей среды (загрязнения атмосферы и почвы);
- обеспечение безопасности питьевой воды;
- охрана здоровья детского населения;
- обеспечение совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга.

Эти задачи признаны приоритетными для системы госсанэпиднадзора в г. Воронеже, а сформулированные положения эколого-резистентного мониторинга служат необходимой дополнительной компонентой всей системы мероприятий. Геоэкологические основы решения комплекса этих задач очевидны. На основе реализации предлагаемых мероприятий предполагается достижение результатов, подтверждающих целесообразность и эффективность микрорайонирования территории для обеспечения снижения локального загрязнения на организм индивидов ВГН.

ЛИТЕРАТУРА

1. *О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов* : Постановление Верховного Совета СССР от 20.09.1972 г. // Ведомости Верховного Совета № 39 (1645). – № 3351-VIII. – Ст. 346. – М. : Кремль. – С. 559–563.
2. *О соблюдении требований законодательства об охране природы и рациональном использовании природных ресурсов* : Постановление Верховного Совета СССР от 3.07.1985 г. // Ведомости Верховного Совета № 27 (2309). – № 2764-XI. – Ст. 479. – М. : Кремль. – С. 417–421.
3. *Об охране атмосферного воздуха* : Федеральный закон от 04.05.1999 года. № 96-ФЗ. – № 18. – Ст. 2222. – С. 4225–4243.
4. *О Федеральном законе «Об экологической безопасности»* : Постановление ГД ФС РФ от 17.11.1995 года. № 1323-1 ГД. – № 48. – Ст. 8621. – С. 4630–4632.