

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО ШУМА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ЯРОСЛАВЛЯ)

Г.А. Фоменко, А.Е. Бородкин, В.А. Халаки, А.А. Перфильев
info@nipik.ru

Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр», г. Ярославль, Россия
Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль, Россия

В современной городской среде наблюдается тенденция увеличения экологического напряжения вследствие роста технического оснащения, использования городских территорий и развития сети транспортного комплекса. Особенно ярко эта проблема высвечивается в условиях больших городов, для которых тенденция роста техногенных нагрузок приобретает, подчас, угрожающий характер. Одной из серьезных проблем города продолжает оставаться высокий уровень шума. Будучи постоянным компонентом городской среды, шум, относят к наиболее агрессивным техногенным факторам, так как он обладает обширной эмиссионной сферой, длительным временем воздействия и трудно экранируется.

Актуальность проблемы обеспечения экологической безопасности определяется современным состоянием урбанизированных территорий (ускоренная автомобилизация, модернизация производств и т.д.), увеличением медико-экологической напряженности, особенно проявляющейся в наиболее уязвимых группах населения – детей и подростков. Поэтому общество вынуждено все время оценивать свои действия с позиции приемлемости риска. Одной из главных проблем устойчивого развития в современном мире, как отмечено в итоговом документе Конференции «Рио+20» «Будущее, которое мы хотим» (2012), является «бремя и угрозы неинфекционных заболеваний...». В докладе о глобальных рисках, представленном в 2017 г. на Давосском форуме, впервые было отмечено, что экологические риски, по результатам опросов бизнес-сообществ, вошли в тройку наиболее значимых.

Риск-ориентированное мышление закреплено на уровне международных стандартов ISO 9001:2015 и ISO 14001:2015. Стандарт ISO 9001:2015 предусматривает обязательную оценку рисков организаций и управление ими. При сертификации организаций на соответствие ISO 9001, международные комиссии в первую очередь обращают внимание на наличие материалов о выполненной оценке риска. В связи с этим процедура оценки экологического риска становится ключевой при определении приоритетных мероприятий в планах действий по охране окружающей среды, при оценке их эффективности, выполнении экономического анализа различных вариантов и способов управления риском. По мнению Г.А. Фоменко (2013) ориентация на снижение экологических рисков является основной целью экологического регулирования, но динамические процессы в пространстве экологических рисков еще слабо изучены, и тем не менее данная проблема в последние десятилетия занимает прочные позиции в природоохранном управлении [2, 3].

В настоящее время в Российской Федерации обозначенная проблема вызывает повышенное внимание, подходы к реализации планов действий, учитывающих процедуры устойчивости находят свое отражение и в российских стратегиях, в частности, в Планах действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., а на региональном уровне (Ярославской области) в Государственных программах Ярославской области, в частности, «Социальная поддержка населения Ярославской области» на 2014 – 2020 гг., «Доступная среда в Ярославской области» на 2014 – 2018 гг., «Развитие дорожного хозяйства и транспорта в Ярославской области» на 2014 – 2022 гг., «Охрана окружающей среды в Ярославской области» на 2014 – 2020 гг., а также «Местное самоуправление в Ярославской области на 2015 – 2019 гг.

Стратегия устойчивого развития открывает перспективы перехода к гармонизации жизни и здоровья человека с окружающей средой, создания безопасного, «зеленого» мира

для всего населения. Идеи устойчивого развития в последние десятилетия находят свое отражение в новых направлениях теории и практики планирования развития городских территорий. Одно из наиболее перспективных – «Город для женщин и детей», которое по-новому формулирует социально-экологические проблемы урбанизированных территорий [3]. Эти принципы предполагают приоритетность интересов в уязвимых социальных группах при планировании городского пространства; особенно важно предоставлять детям достаточно возможностей для игр в целях свободного развития личности, поскольку в игре они познают социальный и материальный окружающий мир, учатся понимать и изменять его. Взаимодействие с городской природой и предоставления возможностей для семейного отдыха имеют большое значение для поддержки здоровой интеллектуальной, эмоциональной и социальной атмосферы в семье. Однако, к сожалению, в городской среде это часто не учитывается, нарушается и осложняется рядом факторов, определённую значимость которых составляют экологические факторы, а весомый вклад вносит акустический шум автотранспорта. Важно понимать, что ландшафтное планирование должно охватывать «пять чувств» – не только зрение, но и осязание, вкус, слух и обоняние. Проектирование природно-антропогенных комплексов с учетом подходов устойчивого развития должно ставить перед собой конкретные задачи и способы их решения.

Как отмечает Куролап С.А. с соавторами (2016), «один из эффективных методов синтеза разнородных данных – картографический в сочетании с автоматизацией всех этапов работы с информацией. Перечисленным требованиям в настоящее время вполне удовлетворяют географические информационные системы (ГИС), например ArcGIS, MapInfo Professional, ГИС «Карта...», показывают большие возможности в медико-экологическом мониторинге [1]. Такая работа должна базироваться на междисциплинарном подходе с использованием современных ГИС-технологий и методов специального комплексного моделирования. Информационные платформы позволяют наглядно показывать риски, вызванные растущей урбанизацией территорий, например, повышенным уровнем шума, загрязнением атмосферного воздуха, уменьшением растительности, биоразнообразия, изменением ландшафта. Использование ГИС-технологий поможет выбирать оптимальные площадки будущих техно-природных систем, корректировать уже существующие нагрузки на среду, выбирать наиболее приемлемые экологические, технические и экономические варианты.

Цель данной работы состояла в том, чтобы рассмотреть возможности риск-ориентированного подхода к оценке экологической безопасности в условиях повышенного транспортного шума.

Шум является одним из наиболее важных факторов формирования не только здоровья населения, но и здоровья среды обитания. С точки зрения физического явления акустический шум представляет собой волнообразно распространяющееся механическое колебательное движение частиц упругой, в данном случае – газовой, среды, которое характеризуется амплитудой и частотой, а с точки зрения физиологического – неприятный для восприятия звук, подчиняемый психо-физическому закону Вебера-Фехнера. Наиболее неблагоприятными эффектами воздействия транспортного шума является его неспецифическое действие. К неспецифическим воздействиям шума относят такие, как изменения нервно-психической сферы (невротические, астенические синдромы, возможность развития нейроциркуляторного синдрома чаще по гипертоническому типу, артериальной гипертензии), возможны изменения секреторной и моторной функции желудочно-кишечного тракта и др. [5].

Математическая модель акустического шума включает в себя оценку экспозиции шума, его пространственное распределение и динамический процесс, который может быть установлен посредством моделирования и визуализации в ГИС-комплексах.

Исследования, выполненные специалистами Института «Кадастр» (г. Ярославль) в 2017 г. показывают, что риск-ориентированный подход к оценке экологической безопасности в условиях повышенного городского транспортного шума позволяет поддерживать развитие эффективных механизмов управления качеством среды обитания человека в городской среде, среде с крайне высокой экспозиционной акустической нагрузкой. Как показывают результаты акустических исследований, усредненные эквивалентные уровни звука в целом по

г. Ярославлю, формируемые транспортными потоками составляют $84,03 \pm 2,8$ дБА, нижняя и верхняя границы квартиля составляет 78,43 – 88,06 дБА, 95 % доверительный интервал для среднего значения – 76,93 – 91,14 дБА. Для шумового воздействия на территории жилой зоны (в рецепторных точках на жилых домах) среднее значение эквивалентного уровня звука составило $74,91 \pm 2,5$ дБА, нижняя и верхняя границы квартиля составляет 67,35 – 80,1 дБА, 95 % доверительный интервал для среднего значения – 68,35 – 81,46 дБА. Санитарно-акустический режим г. Ярославля определяется потоками легковых, грузовых автомашин, а также общественным транспортом на улично-дорожной сети. При этом по данным натурных наблюдений наиболее высокие показатели интенсивности движения автотранспорта наблюдаются в часы «пик» в дневное и вечернее время суток, когда количество транспорта превышает 10000 машин в час.

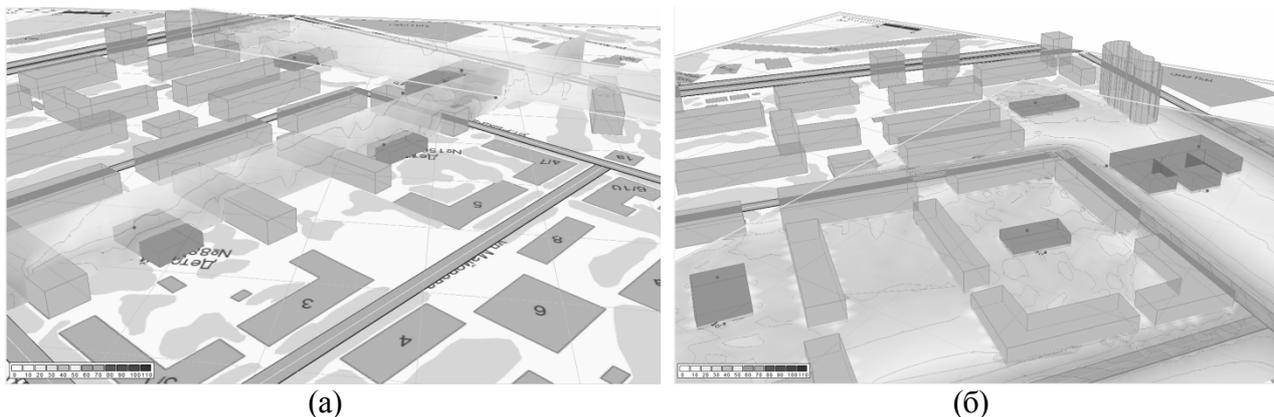


Рис. Пространственные срезы акустически загрязненной среды на территории детских дошкольных учреждений (а) и 3D анализ риска неспецифических эффектов при воздействии транспортного шума (б) [4]

Для реализации риск-ориентированного подхода используются специализированные программные комплексы, осуществляющие математическое моделирование акустической эмиссии, позволяют выполнять априорный анализ негативных акустических воздействий множества источников шума. В результате сравнительного анализа было выявлено, что большинство предлагаемых в России акустических программ акцентируются на реализации 2D моделей, с нанесением на них изолиний уровней звука, а также отображением значений уровней звука в рецепторных точках. В Европейских странах используются прогрессивные 3D модели, в которых наблюдается отличная визуализация вместе с динамикой распространения и изменения уровней акустического шума. Но для практического применения в сфере территориального планирования необходима реализация не только трехмерного моделирования экспозиционной нагрузки, но и расчеты уровней риска здоровью на долгосрочную перспективу. На рисунке 1 представлены карта-схемы 3D-моделей акустической нагрузки и уровней рисков неспецифических эффектов на территории детских дошкольных учреждений г. Ярославля в дневное время в часы «пик».

В практическом плане использование шумовых карт с обозначением эволюции рисков (до 80 лет), получаемых с помощью 3D-моделирования, находят применение в анализе эффективности защитных мероприятий с оценкой «затраты-выгоды», идентификации опасности, мониторинге окружающей среды, изучении «дозо-ответных» зависимостей влияния шума на население, особенно для наиболее чувствительных групп. Такие модели повышают интерес к проблемам шума, выводя их на новый уровень, путем представления усовершенствованной пространственной визуализации шумового воздействия.

Таким образом, при формировании инфраструктуры городов и поселений необходимо принимать во внимание социальные потребности семьи, детей и пожилых людей. Важно уделять внимание обеспечению улучшения качества окружающей среды, культурных ресурсов для населенных пунктов. В этом смысле, особое значение приобретает ис-

пользование концептуально новых риск-ориентированных подходов к оценке экологической безопасности в условиях повышенного транспортного шума.

Использование риск-ориентированных моделирующих систем в природообустройстве повышает качество природоохранного управления, акустической оценки и дает возможность существенно повысить качество природоохранного управления на региональном и локальном уровнях территориальной организации. Кроме того, риск-ориентированные возможности 3D-моделей позволяют осуществлять выбор приоритетов для формирования функционирования территориальных систем наблюдения за состоянием окружающей среды, могут способствовать решению многих градостроительных вопросов, возникающих при реконструкции жилых кварталов старой застройки, оптимизации размещения новых микрорайонов; разработке рекомендаций по минимизации рисков здоровью населения от воздействия автотранспортного шума для принятия стратегических решений в сфере транспортной инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куролап С.А., Клепиков О.В., Виноградов П.М., Гриценко В.А. Геоинформационное обеспечение региональной системы медико-экологического мониторинга // Балтийский регион. - 2016. - № 4. – С. 146 – 167.

2. Фоменко Г.А. Экологические риски в устойчивом развитии и «зеленой» экономике / Г.А. Фоменко // Формирование и реализация экологической политики на региональном уровне: материалы VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции 24-25 октября 2013 г. – Ярославль, 2013. – С. 197-202.

3. Фоменко Г.А. Экономический транзит и охрана природы: социокультурные аспекты / Г.А. Фоменко, М.А. Фоменко. – Ярославль: Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр», 2016. – 313 с.

4. Отчет о НИР «Разработка предложений по оптимальной планировке городской территории на основе оценки риска здоровью населения от воздействия автотранспортного шума», Ярославль 2017.

5. Night noise guidelines for Europe. – Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2009.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНОМ ОБЪЕКТЕ ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ Р. ПЕСЧАНКА Г. ВОРОНЕЖ)

С.В. Щербинина, В.А. Рахманина
svetas237@mail.ru

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Развитие городов неизбежно приводит к трансформации практически всех компонентов природной среды. Основные направления и интенсивность этого процесса зависят от целого ряда факторов: от размеров и возраста города, его функций, отраслевой структуры промышленности, особенностей природных условий и др.

Одна из важных проблема связана с состоянием малых рек в больших городах. Большие и малые реки, ручьи с расположенными на них водоемами выполняют огромную роль в жизни города — собирают и отводят поверхностный и дренажный сток с загрязненной территории, очищая ее и оберегая от подтопления и затопления. Многие из них давно потеряли не только статус природных объектов, но канализованы, в том числе в подземных коллекторах. Стратегия охраны таких водных объектов отсутствует. Каждый крупный город решает проблемы водоохраны по-своему, чаще всего исходя из финансовых возможностей властей [5].