

**ПРОСТРАНСТВО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ СТАРООСВОЕННЫХ РЕГИОНОВ  
(НА ПРИМЕРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*А.Е. Бородкин, аспирант; науч. рук. Г.А. Фоменко, д.г.н., проф.; А.А. Тишков, д.г.н., проф.*

*АНО Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр»,*

*Орган по оценке риска здоровью населения, г. Ярославль*

*150043, г. Ярославль, ул. Розы Люксембург, д. 22, тел./факс: (4852) 75-76-46*

*E-mail: info@nipik.ru*

Вопросы повышения качества жизни населения входят в приоритетную задачу для устойчивого экономического развития Российской Федерации, эти посылы отражены в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, принятой Правительством Российской Федерации, Социальной доктрине, а также стратегии социально-экономического развития.

Окружающая среда староосвоенного региона подвергается высоким экспозиционным нагрузкам, в первую очередь химического и физического характера. Такое обстоятельство непременно приводит к разработке приоритетных управленческих решений по минимизации опасности, а также контролю и мониторингу остаточных рисков здоровью населения. Процессы урбанизации староосвоенных территорий способствуют образованию рискогенных территорий – пространств риска. Для таких территорий не характерна статичность, они динамичны и имеют свойство изменяться по мере развития структуры экономики. Рискогенность как процесс, формирует новые социо-психологические реакции, проявляющиеся в виде «...рефлексии и реакции общества в целом или его отдельных институтов на производство, распространение и «потребление» рисков» [1, 2].

Основным аналитическим и управленческим инструментом для изучения данных вопросов является процедура оценки риска здоровью населения. Ведущее значение при развитии этих направлений придается доказательности оценок риска, научной оправданности и реальной эффективности управленческих решений, принимаемых на их основе [3].

Современное состояние проблемы экологических рисков в мировом масштабе, по данным ВОЗ, характеризуется тем, что загрязнение атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений, некачественное водоснабжение и неудовлетворительные санитарные условия жизни, являются причиной примерно 8% – 9% глобальных случаев преждевременной смерти и «бремени болезней» у населения мира [4]. Опыт эффективного оздоровления среды обитания и охраны здоровья прекрасно демонстрируется в зарубежных староосвоенных регионах, в частности в г. Питтсбург (штат Пенсильвания), где за счет редулопмента<sup>1</sup> многочисленных «коричневых» площадок<sup>2</sup> происходит активная реализация подходов «зеленого» строительства (англ. Green construction, Green Buildings) и «зеленой» экономики (англ. Green economics, Ecological economics) [5].

В Российской Федерации действенной мерой государственной политики экологического развития, отраженной в «Итоговом докладе о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 г.», является определение территорий с наиболее высоким уровнем загрязнения окружающей среды и риском здоровью населения, так называемых «горячих точек» загрязнения окружающей среды. В стране сформирована достаточная законодательная и нормативно-методическая база оценки рисков здоровью населения от антропогенного воздействия. В соответствии с положениями ряда законов [6-8], а так же градостроительных [9] и санитарных норм и правил [10], в целях охраны окружающей среды населенных пунктов, промышленные предприятия 1-2 классов опасности и группы предприятий в составе промышленного узла, а также имеющие в своих выбросах вещества 1-2 классов опасности и канцерогены, должны отделяться от жилой застройки санитарно-защитной зоной (СЗЗ) с обязательным обоснованием ее расчетной части результатами диагностической оценки риска для здоровья населения. Расширение сферы применения методологии рисков в управлении природоохранной деятельностью обусловлено тем, что в современном мире производство богатств постоянно сопровождается производством рисков, в том числе и экологических. Рост экологических рисков, как отмечает Фоменко Г.А., формирует новый взгляд на природоохранную деятельность как на рефлексию и реакцию общества в целом или его отдельных институтов на производство, распространение и «потребление» таких рисков.

<sup>1</sup> Редулопмент – это реконструкция, перепрофилирование отдельных объектов, районов или целых населенных пунктов с целью более эффективного их использования.

<sup>2</sup> Коричневыми площадками называются промышленные зоны и зоны, не соответствующие текущим экологическим стандартам

Что касается Ярославской области, то в приоритете задач градостроительной политики стоит совершенствование концепции экологической и гигиенической безопасности, направленной на устранение явной и потенциальной угрозы здоровью среды обитания и здоровью населения – данные вопросы, несмотря на их многолетнюю проработку, остаются по-прежнему актуальными.

В Ярославской области работы по оценке риска здоровью населения ведутся с 2008 года сертифицированным Органом по оценке риска здоровью населения Института «Кадастр». География исследований охватывает города Ярославской области, центрального, северо-западного и приволжского регионов России. За этот период выполнено большое количество крупномасштабных гигиенических исследований по оценке риска и многочисленных научных разработок в области природоохранной деятельности.

Цель данной работы заключалась в том, чтобы рассмотреть, выделить и научно обосновать приоритетность химических токсикантов, специфичных для Ярославской области, загрязняющих атмосферный воздух и формирующих пространство риска здоровью населения, а также составить короткий список «индикаторных веществ», необходимый для контроля и мониторинга потенциальной опасности на территории.

Исходные данные для определения характеристики опасности химических неканцерогенов и канцерогенов в атмосферном воздухе принимались по (1) наиболее крупным локальным территориям и отдельным промышленным объектам на территории Ярославской области включая автомагистрали, (2) полигонам промышленных отходов, а также полигонам твердых бытовых отходов ряда муниципальных районов области.

Определение приоритетных химических веществ осуществлялось отдельно для токсикантов с неканцерогенными и канцерогенными свойствами. Были рассчитаны индексы канцерогенной опасности (HRIc) и индексы сравнительной опасности неканцерогенного действия (HRI), что позволило провести ранжирование веществ по степени их опасности для здоровья населения и выбрать приоритетные вещества. В качестве основы идентификации опасности выбросов для здоровья населения использовалась референтная концентрация, которая установлена в качестве предела ингаляционного воздействия на человека потенциально опасных уровней химических веществ в воздухе: нормативный уровень для неканцерогенных эффектов, принятый при оценке риска здоровью.

Результаты исследований показывают, что в целом по Ярославской области, согласно имеющимся данным по показателям опасности загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по наиболее крупным локальным территориям и отдельным объектам и автомагистралям, из 43 химических токсикантов, обладающих наибольшими неканцерогенными и канцерогенными свойствами, выделено 17 приоритетных веществ с неканцерогенными свойствами и 7 загрязнителей, обладающих канцерогенным действием (таблицы 1, 2).

Таблица 1

Оценка приоритетности загрязняющих веществ с неканцерогенным действием по Ярославской области

№ п/п	Код	Наименование вещества	CAS <sup>3</sup>	ПДКсс <sup>4</sup>	RfC <sup>5</sup>	HRI <sup>6</sup>	Ранг по неканцерогенному действию
1	1819	Диметиламин	124-40-3	0,0025	0,00002	155696,3	1
2	1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин)	107-02-8	0,01	0,00002	111712,9	2
3	1581	Кислота малеиновая	110-16-7	0,01 ОБУВ	–	67545	3
4	330	Сера диоксид	7446-09-05	0,05	0,05	56120,9	4
5	143	Марганец и его со-	7439-96-5	0,001	0,00005	49104,4	5

<sup>3</sup>Здесь и далее CAS – Уникальный численный идентификатор химических соединений

<sup>4</sup> ПДКсс – Предельно-допустимая концентрация среднесуточная

<sup>5</sup> RfC – Референтная концентрация, мг/м<sup>3</sup>

<sup>6</sup> HRI – Индекс сравнительной неканцерогенной опасности (зависит от величины условной годовой экспозиции и весового коэффициента)

Секция 1: Экологическая и техногенная безопасность

№ п/п	Код	Наименование вещества	CAS <sup>3</sup>	ПДКсс <sup>4</sup>	RfC <sup>5</sup>	HRI <sup>6</sup>	Ранг по неканцерогенному действию
		единения					
6	301	Азота диоксид	10102-44-0	0,04	0,04	44499,6	6
7	304	Азота оксид	10102-43-9	0,4 м/р	0,06	42651,2	7
8	2908	Пыль неорганич. 70–20 %SiO <sub>2</sub>	–	0,1	0,1	42378,9	8
9	322	Серная кислота	7664-93-9	0,1	0,001	39978,3	9
10	231	Барий и его соли	7440-39-3	0,004	0,0005	14656,5	10
11	503	1,3 Бутадиен (дивинил)	106-99-0	1	0,002	9223,4	11
12	2732	Керосин	8008-20-6	1,2 ОБУВ	0,001	8753,9	12
13	123	Железа оксид	1332-37-2	0,04	0,04	8535,9	13
14	203	Хрома (VI) оксид	18540-29-9	0,0015	0,0001	7001,6	14
15	3714	Угольная зола (20–70 % SiO <sub>2</sub> )	–	0,3 ОБУВ	–	6594,5	15
16	931	(Хлорметил) оксиран (эпихлор-гидрин)	106-89-8	0,004	0,001	5061,7	16
17	1071	Фенол	108-95-2	0,003	0,006	4134,3	17

Источник: Орган по оценке риска здоровью населения АНО Научно-исследовательского проектного института «Кадастр», г. Ярославль.

В перечень «индикаторных» химических токсикантов, имеющим наибольшие индексы сравнительной неканцерогенной опасности, следует отнести: диметиламин, акролеин, малеиновая кислота, сера диоксид, марганец и его соединения, азота диоксид и азота оксид. Они оказывают раздражающее действие, негативно влияя на центральную нервную систему и органы дыхания. Немаловажное значение в развитии негативных эффектов на органы дыхания имеют взвешенные вещества и пыли, особенно мелкодисперсные (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), данные загрязнители также имеют высокие индексы сравнительной неканцерогенной опасности.

Таблица 2

Оценка приоритетности загрязняющих веществ с канцерогенным действием по Ярославской области

№ п/п	Код	Наименование вещества	CAS	ПДКсс	RfC	Канцерогенная опасность по группе МАИР	Sf <sup>7</sup>	HRIc <sup>8</sup>	Ранг по канцерогенному действию
1	503	1,3 Бутадиен (дивинил)	106-99-0	1	0,002	2А	0,105	9223,4	1
2	203	Хрома (VI) оксид	18540-29-9	0,0015	0,0001	1	42	7001,6	2
3	2001	Акрилонитрил	107-13-1	0,03	0,002	2В	0,24	1885,8	3
4	2704	Бензин нефтяной	8006-61-9	1,5	0,071	2В	0,035	1745,3	4
5	328	Углерод (сажа)	–	0,05	0,05	1	0,0155	1340,7	5
6	2005	Гидразин гидрат	7803-57-8	0,001 ОБУВ	0,0002	–	17	1100	6
7	1317	Ацетальдегид	75-07-0	0,01 м/р	0,009	2В	0,0077	111,4	7

Источник: Орган по оценке риска здоровью населения АНО Научно-исследовательского проектного института «Кадастр», г. Ярославль.

<sup>7</sup> Sf<sub>i</sub> (мг/(кг×день))<sup>-1</sup> – фактор наклона для ингаляционного поступления канцерогена

<sup>8</sup> HRI – Индекс сравнительной канцерогенной опасности (зависит от величины условной годовой экспозиции и весового коэффициента)

Обобщенная оценка приоритетных канцерогенных загрязнителей показала, что наибольшие индексы сравнительной канцерогенной опасности наблюдаются у следующих «индикаторных» химических канцерогенов: дивинила, хрома (VI) оксида, акрилонитрила, бензина нефтяного и сажи. Два загрязнителя (хром (VI) оксид и сажа) относятся к первой группе по классификации МАИР – точно обладающие канцерогенной активностью для человека.

Полученные в ходе идентификации опасности и оценки приоритетности «индикаторные» загрязняющие вещества позволяют сориентироваться в особенностях формирования пространства риска здоровью на территориях старого освоения Ярославской области. Используя перечень приоритетных загрязнителей была выполнена оценка экспозиционной и рискованной нагрузки на населенные пункты и окружающую среду. С целью зонирования рискогенных территорий и дальнейшего обоснования перспективных решений в сфере градостроительной политики, выполнена визуализация результатов исследований с помощью методики интеграции данных вычислительного моделирования в геоинформационные системы с дальнейшим выполнением кластерного анализа в виде растрового представления распространения цветокодированных рискованных величин на территории.

Совершенствование знаний в области оценки риска позволили нам освоить несколько новых методологий, в частности оценки риска для здоровья населения от воздействия транспортного шума, количественной оценки неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей и оценки риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска.

Наш опыт в области оценки риска выявляет некоторые белые пятна в части недостаточной проработанности вопросов долгосрочной планировки территории и развития области. В первую очередь это связано с недостаточным пониманием важности использования результатов процедуры оценки риска в документах территориального планирования. Практически не проработаны принципы функционального зонирования территории, учитывающие пространства рисков.

Тем не менее, наши исследовательские работы показали высокую эффективность использования теории и практики рисков не только в диагностическом отношении, но и переориентирования системы управления качеством окружающей среды в плане целесообразности принятия обоснованных градостроительных решений.

#### Литература.

1. Фоменко, Г.А. Оценка риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха в управлении промышленными зонами (на примере городам Ярославля) / Г.А. Фоменко, М.А. Фоменко, А.Е. Бородкин // Гигиена атмосферного воздуха: сборник докладов научно-практической конференции с международным участием (Киев, 14-15 октября 2010 г.) / Министерство здравоохранения Украины, Национальная академия медицинских наук. – Киев, 2010. – С.128-132.
2. Фоменко, Г.А. Развитие природоохранных институтов как риск-рефлексия / Г.А. Фоменко // Проблемы региональной экологии. – 2011. - № 2. - С. 86-91.
3. Новиков, С.М. Актуальные проблемы в системе государственного регулирования химической безопасности / С.М. Новиков, Т.А. Шашина, Х.Х. Хамидулина, Н.С. Скворцова // Гигиена и санитария. – 2013. – № 4. – С. 19–24.
4. World Health Organization (WHO) (2009) Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks, WHO, Geneva.
5. Итоговый отчет о поездке в г. Питтсбург, штат Пенсильвания, США (в рамках программы «Open World», июнь 2012 г.).
6. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 07-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 13 июля 2015 г.).
7. Федеральный закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (в ред. от 13 июля 2015 г.).
8. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ (в ред. от 13 июля 2015 г.).
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ (в ред. от 13 июля 2015 г.).
10. СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (в ред. от 25 апреля 2014 г.).