МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНОВ

УДК 504.75.05

DOI: 10.23885/2500-395x-2018-1-3-317-322

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Епринцев

Воронежский государственный университет, г. Воронеж
esa81@mail.ru

Аннотация. В работе проведён комплексный анализ факторов, определяющих социально-экологическую комфортность для населения урбанизированных территорий Воронежской области. Изучена многолетняя динамика ряда факторов, определяющих экологическую безопасность территории – уровни содержания антропогенных загрязнителей в атмосфере и почве, величины экологического риска, динамику территорий природного каркаса. Дана общая социально-экологическая характеристика территории Воронежской области с детальным анализом наиболее крупных городов – Воронежа, Борисоглебска, Россоши.

Ключевые слова: урбанизированные территории, экологический риск, экологическая безопасность, антропогенные загрязнители, Воронежская область.

С давних времён на территории крупных городов наблюдается постоянное возрастание хозяйственно-индустриального прессинга, что помимо положительных эффектов (повышения комфортности для проживания населения) влечет появление ряда социально-экологических проблем, обуславливающих необходимость в постоянном мониторинге и оптимизации качества окружающей среды [1,2,3].

Увеличение в окружающей среде антропогенных поллютантов на территории многих крупных городов прямо или косвенно приводит к появлению экологически-обусловленных заболеваний населения. Данная проблема во второй половине XX века приобрела крупные масштабы, что вызывает беспокойство у градoproектировщиков и экологов-практиков [1,2,4].

Воронежская область – индустриально-аграрный регион, расположенный в центре европейской части России. Площадь территории – 52,2 тыс. кв. км. (составляет 0,3 % территории Российской Федерации и 8 % ЦФО). Численность населения – 2,33 млн. человек (составляет 1,6 % численности населения России и 6,2 % населения ЦФО) [5,6,7]. По плотности населения область относится к густонаселенным регионам: плотность населения составляет 43,5 чел./км² (в среднем по России – 8,3 чел./км²; по Центральному федеральному округу – 57,1 чел./км²). Доля городских жителей в общей численности населения области составляет 63,3 %. Доля сельского населе-

ния значительно выше, чем в среднем по России и ЦФО: 36,7 % против 26,9 % в РФ и 19,3 % в округе. Доля экономически активного населения – около 50 % [5,6,7]. Воронежская область является одним из крупнейших индустриальных центров России, где сосредоточены производители широкого спектра высокотехнологичной промышленной продукции – от авиалайнеров и ракетных двигателей до каучуков и минеральных удобрений. В настоящее время на долю региона приходится более 20 % общероссийского производства синтетических каучуков, около 9 % – электроэнергии, выработанной атомными электростанциями, 8,4 % – автошин, 18,6 % – электродвигателей малой мощности, 3,8 % – минеральных удобрений. Всего на территории Воронежской области функционирует 260 крупных и средних промышленных предприятий, на которых трудится более 142 тысяч человек [5,6,7].

К основным промышленным объектам экологического риска исследуемого региона можно отнести ОАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество», входящее в Объединенную авиастроительную корпорацию, производит аэробусы Ил-96; ОАО «Воронежсинтезкаучук» (производит высококачественные синтетические каучуки, латексы и термоэластопласты); ОАО «Минудобрения» (единственный производитель минеральных удобрений в Центральном Черноземье); ОАО «Павловскгранит» (крупнейшее в Европе предприятие по

добыче и производству нерудных материалов); ОАО «Воронежский шинный завод» (производит шины для грузовых, легковых автомобилей, строительно-дорожных машин, мототехники и сельхозтехники); 2050 организаций строительного комплекса; более чем 300 предприятий стройиндустрии, Нововоронежская АЭС и другие [5,6,7]

Крупнейшие города Воронежской области – Воронеж, Борисоглебск, Лиски, Россошь, Острогожск, Нововоронеж.

Воронеж – административный центр Воронежской области РФ, крупный промышленный и культурный центр, железнодорожный узел. Расположен на обоих берегах р. Воронеж, левом притоке р. Дон. Население – 1 014 713 чел. (на 01.01.2014), площадь – 597 км² [8].

Анализируя загрязнённость атмосферы города Воронежа, можно констатировать максимально-высокое загрязнение атмосферы в районе Чернавского моста (перекрёсток ул. Ст. Разина, ул. Манежная). Причиной высокого загрязнения атмосферы в данной зоне является большое количество автотранспорта, проезжающего через данный перекрёсток. Кроме того, данная территория расположена в зоне воздействия МУП «Воронежтеплосеть», относящегося к 1 классу вредности, что вносит свою лепту в формирование загрязнения данного участка города Воронежа [9].

Также загрязнённая территория расположена в микрорайоне «Машмет» Левобережного района г. Воронежа. Загрязнения данной территории формируют промышленные предприятия города, а также автотранспорт, движение которого часто затруднено автомобильными «пробками» в районе железнодорожной станции «Машмет» [9].

Формирование загрязнения атмосферы в Железнодорожном районе города Воронежа можно объяснить микроклиматическими условиями – атмосферным переносом загрязняющих веществ из промышленной зоны Коминтерновского района г. Воронежа, находящейся с наветренной стороны к Железнодорожному административному району г. Воронежа [9].

В наименьшей мере загрязнена атмосфера микрорайона СХИ Центрального района и Северного микрорайона. «Чистой» можно назвать также атмосферу городских окраин – Областная больница, пос. Шилово, пос. Никольское и др. Низкая загрязнённость атмосферы наблюдается в удалённых от промышленной и транспортной зоны частях Советского административного микрорайона г. Воронежа (ул. Маршака 38).

В непосредственной близости к загрязнённым территориям наблюдаются «чистые» зоны в Цен-

тральном и Ленинском районе города, так называемый «Тихий центр», примером которого может служить территория в районе «Покровской» церкви [9].

Формирование зон с низким загрязнением атмосферы обусловлено удалённостью данных территорий от промышленных и транспортных зон города или расположением с наветренной стороны от таковых, а также особенностями микроклимата и аэрационного режима [9].

Анализируя загрязнение почвенного покрова, представляется возможным сделать выводы об общей загрязнённости природной среды за многолетний период.

В ходе анализа загрязнения почвенного покрова г. Воронежа тяжёлыми металлами и нефтепродуктами было установлено, что наибольшие концентрации данного загрязнителя наблюдаются в левобережной части города. Аномальные концентрации нефтепродуктов в почве были обнаружены в районе нефтебазы, а также в микрорайоне «Машмет» Левобережного района города Воронежа (зона влияния ОАО «Воронежсинтезкаучук» и ОАО «Воронежшина»). Зоны высокого загрязнения почвы нефтепродуктами также наблюдаются вдоль крупных транспортных магистралей города – ул. Димитрова, ул. Остужева, Московского проспекта, ул. Ворошилова, ул. Краснознамённая и др. Относительно чистые зоны, концентрация нефтепродуктов в которых составляет менее 400 мг/кг, наблюдаются в Северном микрорайоне Коминтерновского района, микрорайоне СХИ Центрального района, а также на некоторых участках Центрального административного района, где отсутствует интенсивное движение автотранспорта. Таким образом, загрязнение почвы нефтепродуктами прямо пропорционально загруженности автодорог, расположенных вблизи точек отбора проб и средней скорости движения автомобилей на данных автодорогах [1,2,9].

Изучая экологический риск возникновения хронических заболеваний крови и сердечно-сосудистой системы, фактором которого является угарный газ (оксид углерода II), были установлены несколько участков с очень высоким уровнем риска, общей площадью 0,6 км² наиболее крупный из которых расположен в районе ул. Димитрова [1,2,9].

Практически вдоль всех крупнейших транспортных артерий города и на крупных перекрёстках выделяется зона повышенного риска общей площадью около 100 км², затрагивающая жилые зоны Коминтерновского, Железнодорожного, Советского и Ленинского районов [1,2,9].

В холодный период года на большей части территории города Воронежа уровень неканцерогенного риска возникновения заболеваний при воздействии

оксида углерода II снижается. Однако на некоторых перекрёстках автодорог наблюдается тенденция увеличения, что обусловлено увеличению их загруженности при изменении климатических условий [1,2,9].

Анализируя экологический риск возникновения заболеваний органов дыхания и крови при воздействии диоксида азота были установлены зоны высокого риска общей площадью 5,8 км² и очень высокого риска общей площадью 2,5 км². Расположение данных зон в районе железнодорожного вокзала «Воронеж-1» затрагивают жилые зоны от частного сектора в прибрежной зоне Воронежского водохранилища до послевоенных построек Коминтерновского района. Кроме того, расположение данных зон в районе пересечения ул. Кольцовской и 20 лет Октября, охватывают несколько жилых кварталов в Ленинском районе города [1,2,9].

Анализируя неканцерогенный риск появления хронических заболеваний органов дыхания и повышения смертности населения при воздействии диоксида серы, было установлено, что большая часть города Воронежа по-прежнему расположена в зонах высокого и очень высокого уровня риска.

При снижении уровня неканцерогенного риска в холодный период года, более 80 % территории всё равно остаётся в зоне повышенного, высокого и очень высокого уровня риска [1,2,9].

Наиболее негативная ситуация складывается при оценке неканцерогенного риска возникновения заболеваний органов дыхания, глаз, понижения иммунитета при воздействии формальдегида. В тёплый период года более 50 % территории города расположено в зоне очень высокого уровня риска. В холодный период года территория повышенного, высокого и очень высокого уровня риска занимает около 70 % городского пространства [1,2,9].

Проведя расчёт интегрального неканцерогенного риска возникновения хронических заболеваний (НИ), было установлено расположение зон высокого и очень высокого неканцерогенного риска возникновения хронических заболеваний в Железнодорожном районе города, микрорайоне «Машмет» Левобережного района, Советском районе и в районе ул. Транспортная Центрального района. Территория повышенного риска наблюдается преимущественно в левобережной и центральной частях города. Зона низкого уровня риска расположена преимущественно в северной части города (Северный микрорайон Коминтерновского района и микрорайон СХИ Центрального района г. Воронежа) [1,2,9].

В холодный период года наблюдается сходная ситуация, за исключением значительного сокращения зон повышенного, высокого и очень высокого уровней риска [1,2,9].

Проведя оценку динамики природного каркаса на территории города Воронежа и в пригородной десятикилометровой зоне по материалам дистанционного зондирования Земли (спутники Landsat-7 и Landsat-8) за 15-ти летний период (2001–2016 г.), установлено незначительное увеличение территории, относящейся к природному каркасу (менее 5 %), что может быть обусловлено реализацией на данной территории различных федеральных и региональных природоохранных программ [10,11].

Борисоглебск – город, расположенный в Юго-Восточной части Окско-Донской равнины на слиянии рек Вороны и Хопра. Город Борисоглебск и 24 сельских населенных пункта составляют единое муниципальное образование – Борисоглебский городской округ. Площадь территории округа составляет 137 091 га. Общая площадь населенных пунктов – 12 373 га, земель сельскохозяйственного назначения – 95 640 га. Площадь сельхозугодий составляет 70 % общей площади. Почти четверть территории округа (26 тыс.га) занимают леса, в том числе широколиственные леса – дубравы. Через город проходят автомагистрали Воронеж-Саратов, Москва-Волгоград, железная дорога (линия Москва-Волгоград). Площадь города в границах городской черты – 5371,0 га, в т.ч. исторические территории, имеющие зоны охраны – 700 га. Численность населения городского округа города Борисоглебска 63 тыс. человек [12].

Географическая удаленность Борисоглебска от областных центров, его местоположение на пересечении крупных сухопутных и железнодорожных транспортных артерий обуславливают особую значимость города для прилегающих территорий Воронежской, Тамбовской, Саратовской и Волгоградской областей. Промышленный, интеллектуальный, творческий потенциал города, его развитая социальная инфраструктура широко используется жителями Поворинского, Грибановского, Терновского, Новохоперского районов Воронежской области [12].

Анализируя пространственное зонирование территории городского округа города Борисоглебска и пригородной десятикилометровой зоны методом NDVI, следует отметить наибольшую площадь зоны природного каркаса вокруг городов в Воронежской области [10,11].

Динамика изменения различных зон за пятнадцатилетний период показала существенное увеличение (почти в 2 раза) территории, относящейся к зоне природного каркаса [10,11].

Данный факт объясняется грамотной экологической политикой муниципальных властей города – высадкой лесов в южной части города, ограничением доступ в леса для автотранспорта, а также жёсткий

контроль за пребыванием в лесных массивах населения и других мер.

Несмотря на потерю части лесного фонда летом 2010 года, общая площадь лесных массивов продолжала увеличиваться [10,11].

Анализируя розу ветров городского округа города Борисоглебска [9,10], имеющую круговую тенденцию (за исключением северного румба), можно заключить, что пространственное расположение природного каркаса вокруг городского округа города Борисоглебска оказывает существенное положительное влияние на микроклиматические условия и экологическую обстановку исследуемой урбанизированной территории.

Площадь сильноантропогенезированных территорий в пределах городского округа города Борисоглебска, а также пригородной десятикилометровой зоны за пятнадцатилетний период увеличилась на 5 % от общей площади исследуемой территории [10,11], что является закономерностью для урбанизированных территорий развитых стран мира.

Площадь слабоантропогенезированной территории городского округа города Борисоглебска и пригородной десятикилометровой зоны за пятнадцатилетний период сократилась на 125 км² из-за того, что её территория была занята зонами природного каркаса.

Динамика зоны водных объектов исследуемой территории находится в пределах погрешности методики.

Россошь – крупный город, расположенный на юге Воронежской области. Площадь города 5906 га. Население города по состоянию на 1 января 2015 года составляет 62,7 тысяч человек [13].

В городе расположены 18 промышленных предприятий, 11 строительных организаций, 1 предприятие автомобильного транспорта, ж/д узел – ст. Россошь, 2 предприятия связи [13].

Пространственный анализ территории города Россошь, проведённый по данным дистанционного зондирования за 15-ти летний период (2001–2016 годы), показал преобладание слабоантропо-

погенезированной территории, что обусловлено доминированием низкоэтажной застройки и использованием городских территорий для удовлетворения сельскохозяйственных нужд граждан [10,11].. В 2001 году сильноантропогенезированные территории располагались преимущественно за пределами городской территории в пригородной зоне [9,10]. Однако рост российской экономики и увеличение качества жизни населения в стране в начале XXI века затронули и данную урбанизированную территорию. Активное строительство многоэтажных жилых домов увеличило сильноантропогенезированную зону в 2016 году внутри городской территории на 15 % [10,11].

В 2001 году территория, составляющая зоны природного каркаса вблизи город Россошь составляла более 200 км², что примерно 25 % от общей площади исследуемой территории города и пригородной десятикилометровой зоны – около 827 км² [10,11].. Однако в 2016 году площадь территории природного каркаса сократилась на 10 %, что обусловлено природно-антропогенными лесными пожарами летом 2010 года [10,11]..

Территории природного каркаса, где в результате лесных пожаров летом 2014 года были потеряны леса, перешли в категорию слабоантропогенезированных зон. В результате данного факта мы наблюдаем рост слабоантропогенезированных зон в 2016 году по сравнению с 2001 [10,11]..

Однако, учитывая микроклиматические условия данной территории – ветра (преимущественно северо-западного направления в летний период) [9,10] расположение зон природного каркаса вблизи урбанизированной территории города Россошь, представляется возможным определить, как удачное с экологической точки зрения [10,11]..

Динамика водных объектов на территории города Россошь и в пригородной десятикилометровой зоне находится в пределах погрешности методики.

Научная работа проведена при поддержке гранта РФФИ (проект № 16-45-360284 p_a)

Список литературы

1. Куролап С.А. Оценка риска для здоровья населения, связанного с техногенным загрязнением города Воронежа / С.А. Куролап, С.А. Епринцев, Н.П. Мамчик, О.В. Клепиков // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 3. С. 42–49;
2. Куролап С.А. Экологическая экспертиза и оценка риска здоровью / С.А. Куролап, О.В. Клепиков, С.А. Епринцев // Воронежский гос. ун-т, Воронежский гос. ун-т инженерных технологий. Воронеж, 2012. – 108 с.;
3. Епринцев С.А., Архипова О.Е. Экологическая комфортность урбанизированной территории Адлерского района города Сочи в условиях интенсивного антропогенного прессинга // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2012. № 2. С. 100–104.
4. Сафонова И.В. Оценка антропогенного загрязнения почвенного покрова урбанизированных территорий городского округа г. Воронеж / И.В. Сафонова, С.А. Епринцев, Н.В. Каверина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2014. № 3. С. 99–104;

5. Епринцев С.А. Экологическая безопасность населения урбанизированных территорий (на примере населённых пунктов Воронежской области) / С.А. Епринцев, С.А. Куролап, О.И. Дубровин, И.В. Дубровина, И.В. Минников // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. Т. 18. № 5–3. С. 2902–2904;
6. Yeprintsev S.A. Monitoring of factors of ecological safety of urbanized territories' population (by example of settlements of Voronezh region) / S.A. Yeprintsev, S.A. Kurolap, I.V. Komov, I.V. Minnikov // Life Science Journal. 2013. Т. 10. № 12s. P. 846–848;
7. Воронежская область. Официальный портал органов власти <https://www.govvrn.ru>;
8. Официальный сайт администрации городского округа города Воронежа <http://www.voronezh-city.ru>;
9. Епринцев С.А. Изучение параметров качества окружающей среды урбанизированных территорий в условиях повышенной антропогенной нагрузки / С.А. Епринцев, С.В. Шекоян // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Т. 10. № 2 (13). С. 520–525;
10. Yeprintsev S.A. Assessment of the dynamics of urbanized areas by remote sensing / S.A. Yeprintsev, M.A. Klevtsova, L.A. Lepeshkina, S.V. Shekoyan, A.A. Voronin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 115(1), 012034. 2018;
11. Архипова О.Е. Оценка динамики природного каркаса урбанизированных территорий Воронежской области по материалам дистанционного зондирования Земли / О.Е. Архипова, С.А. Епринцев // Информация и космос. 2017. № 3. С. 119–125.
12. Официальный сайт администрации Борисоглебского городского округа <http://adminborisoglebsk.ru>;
13. Официальный сайт администрация города Россоши <http://www.rossosh.info>.

EVALUATION OF SOCIAL-ECOLOGICAL CONDITIONS OF CITIES OF THE VORONEZH REGION

S.A. Yeprintsev

Voronezh State University
esa81@mail.ru

Abstract. A comprehensive analysis of the factors determining social and ecological comfort for the population of the urbanized territories of the Voronezh region was conducted in the work. The long-term dynamics of a number of factors determining the ecological safety of the territory—the levels of anthropogenic pollutants in the atmosphere and soil, the magnitude of environmental risk, the dynamics of the natural framework areas, has been studied. The general social and ecological characteristics of the territory of the Voronezh region are given with a detailed analysis of the largest cities – Voronezh, Borisoglebsk, Rossosh.

Keywords: urbanized territories, ecological risk, ecological safety, anthropogenic pollutants, Voronezh region.

References

1. Kurolap S.A., Yeprintsev S.A., Mamchik N.P., Klepikov O.V. 2008. [Assessment of human health risk associated with anthropogenic pollution of the city of Voronezh]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*. № 3.: 42–49. (In Russian).
2. Kurolap S.A., Klepikov O.V., Yeprintsev S.A. 2012. Environmental expertise and health risk assessment [Ekologicheskaya ekspertiza i otsenka riska zdorov'yu]. Voronezh, 2012: 108 p. (In Russian).
3. Yeprintsev S.A., Arkhipova O.Ye. 2012 [Ecological comfort of the urbanized territory of the Adler district of Sochi in the conditions of intensive anthropogenic pressure] *Ekologicheskaya komfortnost' urbanizirovannoy territorii Adlerskogo rayona goroda Sochi v usloviyakh intensivnogo antropogennogo pressinga*. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. No 2.100–104. (In Russian)
4. Safonova I.V., Yeprintsev S.A., Kaverina N.V. 2014. [Assessment of anthropogenic pollution of soil cover in urban areas of the urban district of Voronezh]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. № 3: 99–104. (In Russian).
5. Yeprintsev S.A., Kurolap S.A., Dubrovin O.I., Dubrovina I.V., Minnikov I.V. 2013. [Environmental safety of the population in urban areas (for example, settlements of Voronezh region)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta*. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. T. 18. № 5–3: 2902–2904. (In Russian).
6. Yeprintsev S.A., Kurolap S.A., Komov I.V., Minnikov I.V. 2013. Monitoring of factors of ecological safety of urbanized territories population (by example of settlements of Voronezh region). *Life Science Journal*. T. 10. № 12s.: 846–848. (In English).
7. Voronezh region. Official portal of authorities <https://www.govvrn.ru>.
8. Official site of the administration of the urban district of the city of Voronezh <http://www.voronezh-city.ru>.
9. Yeprintsev S.A., Shekoyan S.V. 2014. [Study of the parameters of the quality of the environment of urban areas in conditions of increased anthropogenic load]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov* T. 10. № 2 (13): 520–525. (In Russian).
10. Yeprintsev S.A., Klevtsova M.A., Lepeshkina L.A., Shekoyan S.V., Voronin A.A. 2018. Assessment of the dynamics of urbanized areas by remote sensing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 115(1), 012034. (In English).
11. Arkhipova O.E., Yeprintsev S.A. 2017. [Evaluation of the dynamics of the natural framework of urbanized areas of the Voronezh Region based on remote sensing data of the Earth]. *Informatsiya i kosmos* № 3: 119–125. (In Russian).
12. Official site of the administration of Borisoglebsk urban district <http://adminborisoglebsk.ru>
13. Official site of Rossosh city administration <http://www.rossosh.info>.