

ГЕОГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 504.054:628.5

В.Р. Битюкова¹, Т.Д. Саульская²

ИЗМЕНЕНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН МОСКВЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ

Рассмотрены современные тенденции загрязнения воздушного бассейна Москвы от стационарных источников как для промышленных зон, так и для отдельных предприятий. Спад производства и структурные деформации в промышленности в кризисный период привели к изменению территориальных пропорций в атмосферном загрязнении. При более чем в двукратном сокращении валового объема выбросов в городе ареалы распространения загрязнения, уровень его токсичности и структурной сложности мало изменились. Для оценки экологического эффекта реновации промзон проведена комплексная оценка степени их экологической опасности.

Ключевые слова: постиндустриальность, промышленность Москвы, промзоны, интегральная оценка экологической ситуации, качество окружающей среды.

Введение. В постсоветский период промышленное производство в Москве сокращалось темпами, значительно превышающими среднероссийские. Одновременно уменьшалось и влияние промышленного комплекса на экологическую ситуацию в городе. Объем выбросов Москвы сократился в 4 раза по сравнению с 1990 г., а в целом по стране – в 2 раза. Доля выбросов в атмосферу от стационарных источников сократилась до 6%, чему способствовал не только взрывной рост автомобилизации, но и сокращение промышленного производства [Доклад ..., 1993; Охрана окружающей ..., 2014].

Однако темпы уменьшения объема выбросов постепенно замедляются, и это происходит на фоне сокращения промышленного производства (взятого без учета добывающего сектора, чтобы исключить статистическое искажение в результате размещения в столице юридических адресов крупнейших компаний), поэтому удельные выбросы от стационарных источников увеличиваются (рис. 1).

Производственные зоны как фактор экологической ситуации. Несмотря на процессы деиндустриализации, в Москве по-прежнему сохранились огромные территории, выделенные как производ-

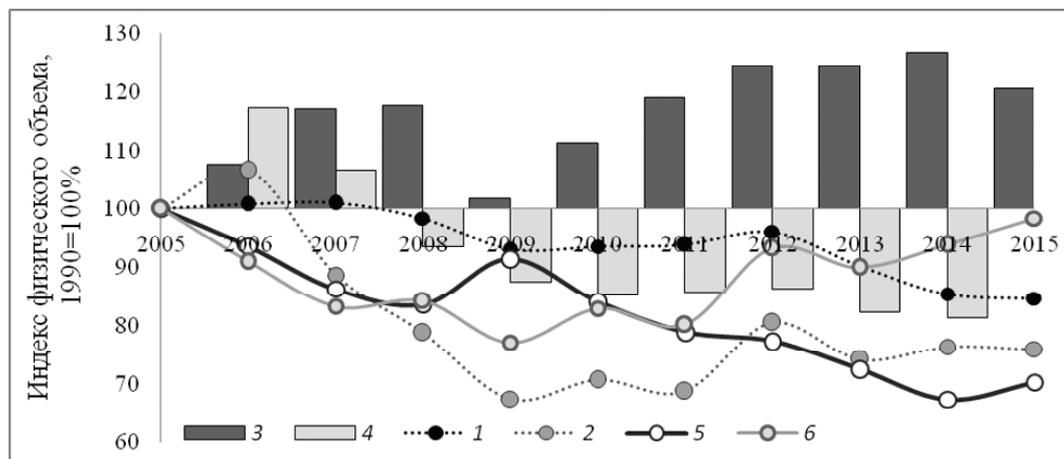


Рис. 1. Изменение объема выбросов и промышленного производства в Москве и России (2005–2015 гг., % к началу периода). Объем выбросов в атмосферу от стационарных источников; объем промышленного производства (по агрегатам «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» и «Обрабатывающие производства» в ценах 2005 г. и удельные выбросы в атмосферу, кг/1000 руб. продукции собственного производства в сопоставимых ценах; 1, 3, 5 – РФ, 2, 4, 6 – Москва

Fig. 1. Changes in the emission amount and industrial production in Moscow and Russia in 2005–2015 (% to the start of the period). Amount of emissions to the atmosphere from the stationary sources; volume of industrial production (Production and distribution of electricity, gas and water, and Manufacturing industries), 2005 prices; specific emissions to the atmosphere, kg/1000 roubles of production in constant prices; 1, 3, 5 – Russian Federation, 2, 4, 6 – Moscow

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра экономической и социальной географии России, профессор, докт. геогр. н.; e-mail: bituykova@yandex.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра экономической и социальной географии России, аспирант; e-mail: tanya-saulskaya@mail.ru

ственные зоны³ (ПЗ), которые занимают 18,8 га, что составляет более 17% территории города (в границах до 2012 г.). Хаотичное замещение производств складами, автосервисными комплексами, превращение части строений в заброшенные и неиспользуемые сооружения привело к тому, что ПЗ стали называть «ржавым поясом» столицы. Трансформация производственных территорий в Москве шла крайне неравномерно и по-разному влияла на экологическую ситуацию. Во многом это было связано с тем, что закрытие промышленных предприятий было растянуто на 20-летнем временном отрезке и практически везде шло постепенно. В конце 1980-х многие предприятия прекратили расширение (отказались от строительства новых линий и корпусов), в 1990-е они переходили на поэтапное сворачивание производства, в 2000-е приступили к сдаче пустующих площадей в аренду. Снижение производственной активности происходило неравномерно, в нем сложно выделить жесткие внутригородские или отраслевые закономерности. Более важными факторами в судьбе каждого предприятия стали особенности акционерного капитала и земельных отношений на конкретном участке, возможности новых владельцев по лоббированию принятия градостроительных решений.

Несмотря на уменьшение объемов промышленного производства и проведение мероприятий, направленных на сокращение вредного воздействия на окружающую среду, недооценивать значимость производственных территорий как источников загрязнения нельзя. Они находятся вблизи жилой застройки, а часто вписаны в нее. Производственная деятельность во многих ПЗ уже практически отсутствует (или минимизирована), но в них остаются стационарные непромышленные источники антропогенных выбросов, относящиеся к непромышленной сфере (АЗС, автомойки, медицинские учреждения и пр.). Важной спецификой столицы является и то, что ПЗ (наряду с железными дорогами) были и остаются серьезными барьерами для транспортной сети, снижают ее связность и приводят к дополнительному пробегу автомобилей, создают повышенные уровни загрязнения от автотранспорта. Причем максимальная концентрация крупных ПЗ приходится на восточный и юго-восточный секторы города, на которые, в свою очередь, замкнуты потоки из наиболее населенной части Подмосквья.

Мировой опыт реорганизации производственных территорий. Трансформацию ПЗ Москвы в целом определяет действие общих факторов, характерных для всех крупнейших городов мира в постиндустриальную эпоху. Естественными экономическими причинами ликвидации производств в крупнейших городах США и Европы в 1970-е и 1980-е годы являлись рост стоимости недвижимости в городе, смена технологического уклада, банкротство час-

ти промышленных предприятий [Adams, 2010; Gilliland, 1999; Brownfields, 1999]. Возникла ситуация, которую можно характеризовать как деиндустриализацию города.

Политика городских властей тоже имела общие черты. Стимулирование процессов «вывода» промышленных предприятий за границы городов, в первую очередь в Париже и Лондоне было характерно для 1950–1980-х годов и обусловлено необходимостью развития периферии агломераций и соседних регионов, а также необходимостью решения экологических проблем городов [Слука, 1961; Friedmann, 1995]. Освобождение производственных территорий в крупнейших городах позволило перейти в следующий период (1980–2000 гг.) к политике привлечения новых производственных и непромышленных предприятий на свою территорию, а также реорганизации заброшенных производственных территорий [Hutchison, 1995; Targeted area, 2005; Ткаченко, 2009].

Специфическими, характерными для Москвы факторами были отсутствие государственной поддержки высокотехнологических производств, субсидирование устаревших промышленных предприятий. Свойственные западным городам основные направления политики реорганизации ПЗ в постиндустриальный период, включающие не столько ликвидацию или вывод предприятий за городскую черту, сколько привлечение инвесторов, новых предприятий и организаций, а также стимулирование процессов реновации городской среды, для Москвы появились только в последние годы [Реорганизация, 2005; Концепция развития ..., 2008; Алексашина, 2010]. В современных стратегиях реновации ПЗ Москвы явно недооценена роль зеленого строительства. В крупных городах и столицах развитых стран проводится политика абсолютизации сохранения и преумножения озелененных территорий, даже если это удорожает строительство [Кулешова, Сергеев, 2011]. Одновременно в крупномасштабных исследованиях городской среды сначала появилось понимание роли ПЗ как важнейшего источника антропогенного воздействия [Саушкин, Глушкова, 1983; Владимиров, 1996]. К началу 2000-х гг. в географических работах обосновались основные принципы и направления реорганизации ПЗ [Горлов, 2007; Попов, 2007; Соколова, 2009; Чернышева, 2011; Стратегии развития старопромышленных ..., 2011].

Материалы и методы исследования. Для оценки изменения влияния ПЗ рассчитывался интегральный индекс антропогенного воздействия, представляющий собой сумму нормированных показателей объема, структуры, токсичности (количества элементов 1 класса опасности), площади ареалов выбросов в атмосферу (рассчитанных по методике ОНД-86 от каждого источника в ПЗ [Тищенко, 1991]), размера ПЗ и доли собственно промышленной территории в структуре ее земель. Данная ме-

³ Генплан определяет производственные зоны как часть городской территории, предназначенной для размещения промышленных, научно-исследовательских, учебных, коммунально-складских и автотранспортных объектов, учреждений культурно-бытового обслуживания.

тодика использовалась в других работах по оценке уровня воздействия промышленных предприятий и ПЗ как для Москвы, так и для других городов [Битюкова, Слободской, 2003; Битюкова, Угарова, 2010].

Материалами для исследования послужили формы статистической отчетности об объемах и структуре выбросов предприятий за 1992, 2002 и 2014 гг., представленные в «Обзорах состояния воздухо-охранной деятельности на предприятиях г. Москвы» Московского городского комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов, а также данные Мосгорстата.

Результаты исследования и их обсуждение.

I. Изменение отраслевой структуры загрязнения атмосферы Москвы в постсоветский период определяет возрастающий уровень локализации предприятий: 14 предприятий города обеспечивали 78% валового загрязнения города в 1990-е гг. и их вклад увеличился до 80–85% в 2005–2015 гг. Объем выбросов загрязняющих веществ в последние годы на 50–65% определяется влиянием 13-ти действующих ТЭЦ и котельных и еще на 20–30% – влиянием НПЗ.

В Москве сильнее, чем в целом по России, сократился объем выбросов от энергетики в связи с изменением структуры топливного баланса, в котором 96,7% составляет газовое топливо, а также проведением реконструкции ТЭЦ. Энергоемкость промышленного производства Москвы – одна из самых низких среди регионов России, однако с 2005 г. имеет устойчивую тенденцию к росту.

Выше среднероссийских в столице были темпы сокращения объемов выбросов от нефтепереработки. АО «Газпромнефть-МНПЗ» уменьшил валовое загрязнение в 1992–2000 гг. с 58,5 до 25,1 тыс. т после реконструкции и изменений в технологическом процессе. В 2003–2007 гг. объем выбросов вновь вырос до 29 тыс. т, но к 2009 г. сократился до 12–18 тыс. т.

Доля машиностроения в загрязнение атмосферы Москвы снизилась до 2–3%. Отсутствие загрязнения от металлургического комплекса связано с закрытием завода «Серп и молот». Напротив, почти в 6 раз увеличилось загрязнение от стационарных источников транспортного комплекса и прочих видов экономической деятельности в связи с запуском мусоросжигательных заводов и началом учета стационарных непромышленных источников загрязнения (рис. 2). Среди других отраслей около 2% составляет только вклад в загрязнение производства пищевых продуктов и строительных материалов.

Изменение структуры выбросов в атмосферу от стационарных источников определяется динамикой отраслей промышленности. В структуре выбросов города почти 50% составляют NO_x , 15% CO , как следствие доминирования ТЭЦ на газе, 16% – SO_2 и 11% – летучие органические соединения, поступающие в значительной степени от нефтепереработки. Структура выбросов по административным округам мало отличается от средней по городу, только в районе Капотни доля SO_2 достигает 60%, а в Юго-Восточном административном округе – 52% в результате воздействия НПЗ (рис. 3).

В период 1990–1995 гг. сокращение объема выбросов происходило за счет всех составляющих, начиная с 1995 г., после завершения перехода на газ, в основном за счет выбросов NO_x . В 2005–2015 гг. в наибольшей степени (на 59%) сократились выбросы твердых веществ, в 2 раза – SO_2 и на 67% летучих органических соединений (ЛОС). Увеличился объем выбросов углеводородов, что является следствием снижения доли уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ газопылеулавливающими установками с 56 до 40%. Добиться дальнейшего сокращения объема выбросов будет технологически сложно и дорого.

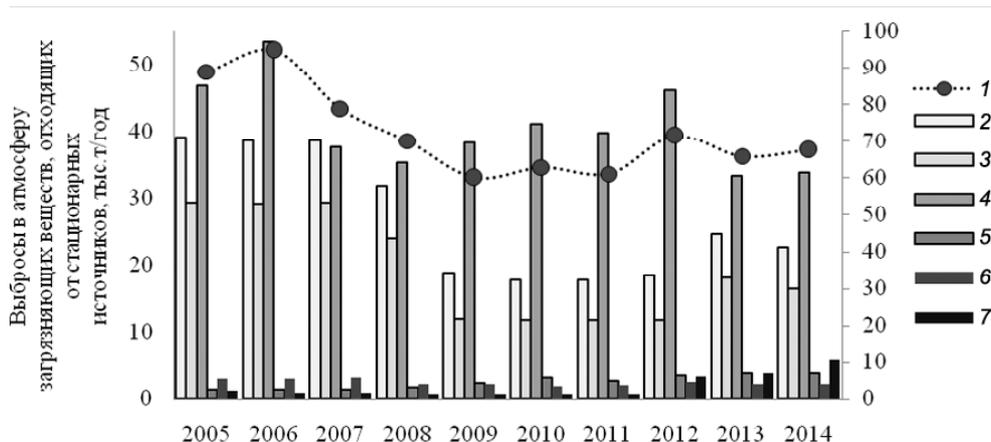


Рис. 2. Суммарные выбросы наиболее распространенных загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Москвы стационарными источниками по видам экономической деятельности с вкладом более 1% от общего объема выбросов загрязняющих веществ: 1 – всего (правая шкала); 2 – обрабатывающие производства; 3 – производство нефтепродуктов; 4 – производство и распределение электроэнергии газа и воды; 5 – прочие виды экономической деятельности; 6 – производство транспортных средств и оборудования; 7 – транспорт и связь

Fig. 2. Total amount of common pollutants emitted to the atmosphere of Moscow by stationary sources (according to the types of economic activities) with more than 1% input of the total amount of emissions: 1 – total amount (right scale); 2 – manufacturing industries; 3 – production of oil products; 4 – production and distribution of electricity, gas and water; 5 – other economic activities; 6 – production of vehicles and transport equipment; 7 – transport and communication

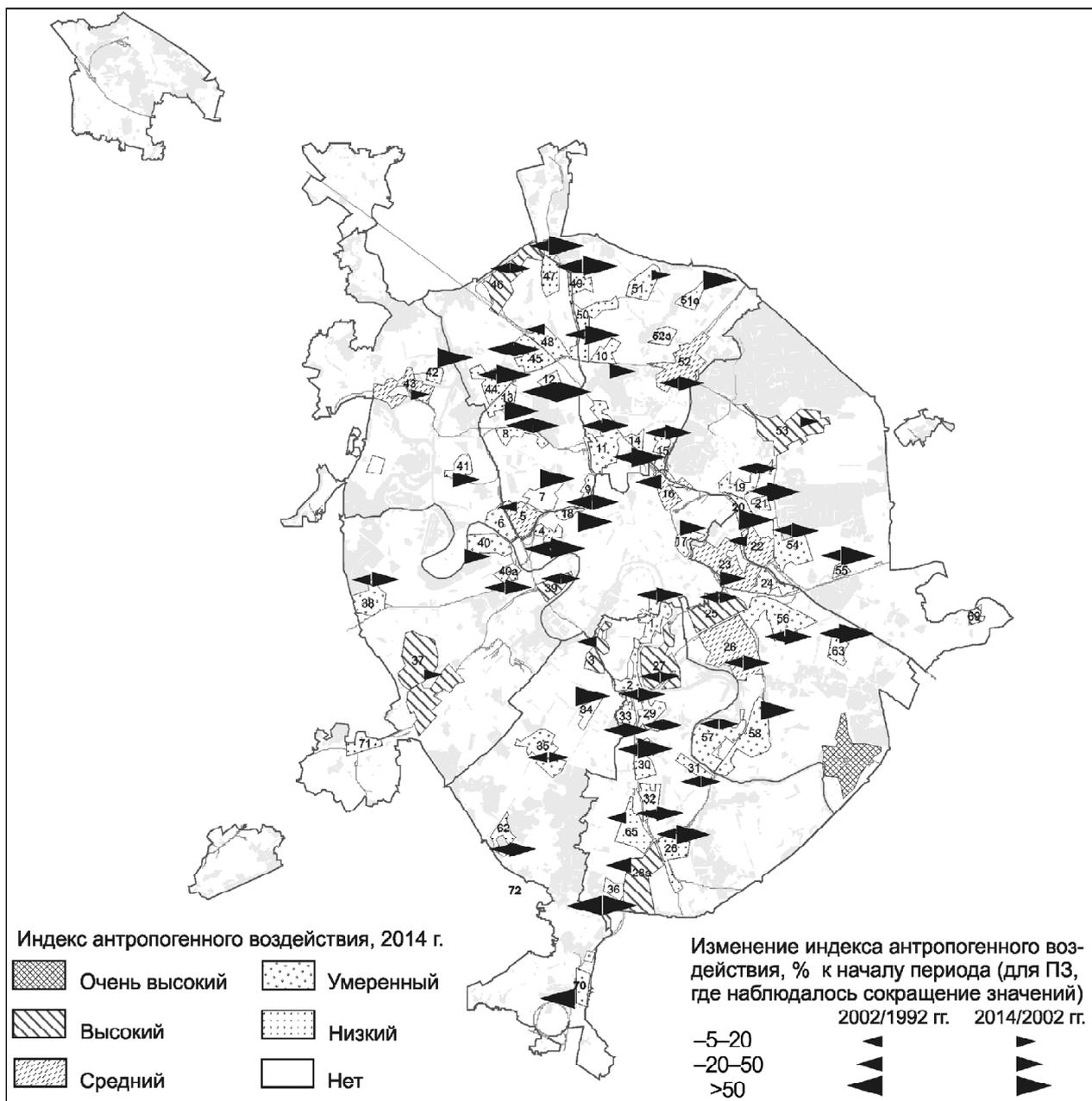


Рис. 3. Изменение уровня антропогенного воздействия производственных зон Москвы на городскую среду 1992–2014 гг. Номерами на картах обозначены промышленные зоны (согласно Постановлению Правительства Москвы от 01.04.2008 г. № 247-ПП.

Fig. 3. Changes of the level of anthropogenic impact of the industrial zones of Moscow on the urban environment in 1992–2014. Numbers of the map are for industrial zones (according to the Decree of the Government of Moscow, 01.04.2008, № 247

Территориальная структура загрязнения атмосферы по группам промзон

Промзоны	Доля группы промзон в объеме выбросов в атмосферу			Индекс, % к началу периода	
	1992 г.	2002 г.	2014 г.	2002/1992	2010/2002
Москва, всего	100	100	100	37	68
Промзоны, всего, в том числе	94,9	115,7	95,5	45	56
Биструктурные	3,9	3,9	1,4	45	20
Моноструктурные	93,5	92,8	97,7	45	59
Полиструктурные	2,6	3,3	0,9	58	15
10 самых крупных	87,6	87,2	95,8	45	61
10 самых маленьких	0,14	0,21	0,03	68	8
Восточные	76,7	68,4	65,6	40	54
Западные	23,3	31,6	34,4	61	61
Срединный пояс	30,6	25,9	18,4	38	40
Периферийный пояс	69,4	74,1	81,6	48	61

II. Изменение территориальной структуры загрязнения ПЗ. Закрытие значительной части промышленных предприятий в 2000–2014 гг. отразилось на *территориальной структуре загрязнения города*. Сложившаяся веками диспропорция московской промышленности, традиционно более развитой на востоке, в результате более интенсивного сокращения производства на крупных предприятиях постепенно сглаживается: в 1992 г. совокупный выброс восточных ПЗ превосходил западные в 2,3 раза, а в 2014 г. – в 1,9 раза. Напротив, естественная диффузия промышленности из центра к периферии, усиленная отраслевыми сдвигами, приводит к тому, что выбросы периферийных ПЗ были выше, чем в ПЗ среднего пояса в начале пореформенного периода в 2,2 раза, в конце 90-х годов более чем в 3 раза, в 2014 г. – в 4,4 раза. Таким образом, различия в среднем поясе московских ПЗ сглаживались, уступая место центр-периферийным трансформациям.

До 98% увеличился вклад в загрязнение атмосферы города традиционно самой многочисленной группы ПЗ, характеризующихся *моноструктурой*

загрязнения (от одного источника в атмосферу поступает более 60% валового загрязнения ПЗ), так как большая часть их формировалась вокруг крупных предприятий или ТЭЦ. Если в 1990-е гг. объемы выбросов в полиструктурных промзонах снижались значительно медленнее, чем в целом по городу, то в 2000-е годы загрязнение от них сокращалось наибольшими темпами. Почти все поли- и биструктурные ПЗ (75% валового загрязнения от двух предприятий) стали моноструктурными (табл.).

Интегральный индекс антропогенного воздействия ПЗ отражает сокращение уровня антропогенного воздействия в основном в период 2002–2014 гг. (рис. 4).

В группе ПЗ с *очень высоким уровнем воздействия* к 2014 г. осталась только ПЗ Чагино-Капотня, где расположено АО «Газпромнефть-МНПЗ», на котором одним из первых началась реконструкция оборудования. Количество выбросов снижалось до 1997 г., затем проблемы с финансированием замедлили техническое перевооружение, но сокращение объемов выбросов продолжилось (36 тыс. т в 1999 г), сегодня они составляют

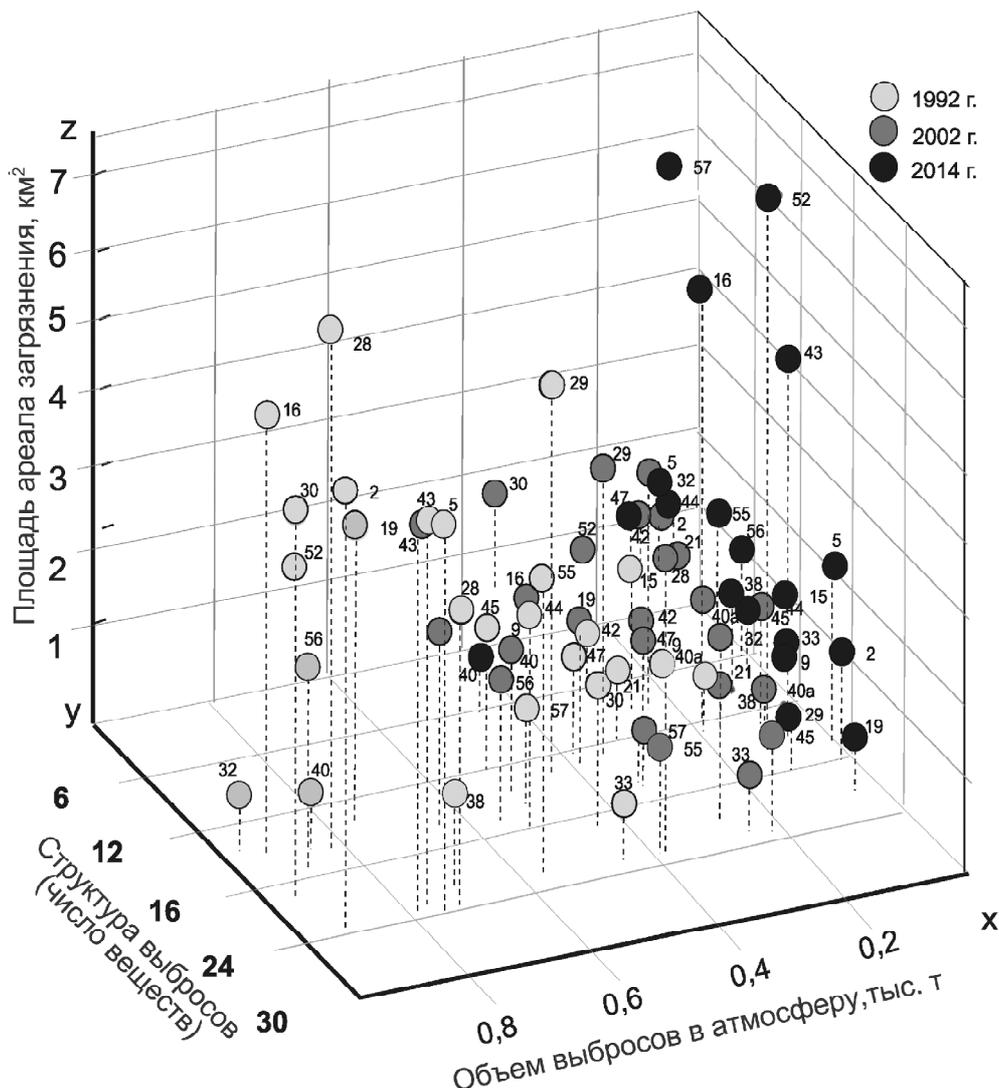


Рис. 4. Ключевые характеристики антропогенного воздействия производственных зон г. Москвы

Fig. 4. Principal characteristics of the anthropogenic impact of industrial zones of Moscow

25,1 тыс. т. Основное снижение обеспечивается сокращением выбросов SO_2 , углеводородов, твердых веществ. К 2015 г. завершен первый этап модернизации предприятия, направленный в основном на улучшение экологических характеристик, в результате воздействие предприятия на атмосферу уменьшилось на 48% по сравнению с 2010 г.

К промышленным зонам с **высоким уровнем воздействия** относятся 10 московских ПЗ, занимающих 19% всей площади промышленных территорий и выбрасывающих 68,7% валового загрязнения. Это моноструктурные ПЗ размещения ТЭЦ (Калошино, Коровино, Очаково, Бирюлево, Волгоградский проспект, Бережковская набережная, ЗИЛ, Донские улицы). Как следствие, для них характерно минимальное сокращение интегрального индекса (на 6–15%) и выбросов в атмосферу (в среднем на 40%). Вклад этой группы в валовое загрязнение столицы увеличился на 8,5 п.п. за последнее десятилетие. В этой группе только ПЗ ЗИЛ – одна из приоритетных с точки зрения реорганизации. В 2013 г. был принят проект планировки, предусматривающий строительство жилья, офисов, ледового дворца «Арена Легенд», медкластера, двух школ и двух детсадов, Музея хоккея и первого в стране центра синхронно-плаванья.

Исключение составляет ПЗ Руднево, экологическая ситуация в которой изменилась после строительства в 2003 г. Московского мусоросжигательного завода № 4. Завод отделен от жилых кварталов Салтыковским лесом, в нем используется 6 ступеней очистки отходящих газов, в состав предприятия входит теплоэлектростанция на альтернативном топливе – твердых бытовых отходах, но его влияние ощущается в Новокосино, о чем свидетельствуют обращения жителей. По статистике жалоб МО Косино-Ухтомское и Новокосино – одни из самых неблагополучных районов Москвы [Доклад ..., 2015]. В 2014 г. был закрыт расположенный там ветеринарно-санитарный завод по сжиганию биологических и медицинских отходов «Эколог».

Средним уровнем воздействия в 1990–2002 гг. характеризовалось третья часть московских ПЗ, но к 2014 г. в данной группе осталось 8 ПЗ (Соколиная гора, Трикотажная, Свиблово, Митьковская ветка, Южный порт, Северянин, Серп и Молот, Магистральные улицы). Их доля в площади такая же, как и у предыдущей группы, а в валовом выбросе значительно меньше (3%) и сократилась в 2 раза с 2002 г. В ПЗ данного типа был широкий набор производств, преимущественно машиностроительных, большинство из которых закрыты, а основное загрязнение создают котельные и небольшая ТЭЦ-11 им. М.Я. Уфаева в ПЗ Соколиная гора, выбросы которой составляют менее 800 т. В старейшей московской ПЗ Серп и Молот производство прекратилось в 2011 г. Для промзоны Южный порт (АЗЛК), как и для промзоны ЗИЛ, разработан проект развития территории, однако в данном случае существенным сдерживающим фактором остается значительное количество собственников.

Умеренный уровень воздействия характерен для 17-ти промзон, занимающих 27% площади и выбрасывающих 2,6% загрязняющих веществ, что в 2–2,5 раза меньше, чем в 2002 г. К данной группе относятся ПЗ, которые в 1990-е имели очень высокий (Варшавское шоссе, Огородный проезд, Люблино, Павелецкая, Прожектор) и высокий уровень антропогенного воздействия (Воронцово, Курьяново, Нагатино, Хапиловка, Кунцево, Фили, Ленино, Грайвороново), но снизили его на 35–55%. Основные предприятия – источники загрязнения здесь закрыты или сократили производство. Например, это завод «Прожектор», перешедший на производство металлической мебели и систем электроснабжения. В ПЗ Огородный проезд прошла существенная реконструкция, в 2007 г. вывезено устаревшее оборудование, проведена очистка бывших цехов и территории, открыт выставочно-торгово-офисный комплекс «Флакон Москва – Париж». В различной степени проработки находятся проекты застройки участков промзон жилыми массивами: «Силикатные улицы», «Фили», «Грайвороново».

Увеличился уровень воздействия в ПЗ «Силикатные улицы», где на ТЭЦ-16 в 2014 г. запущен новый энергоблок и «Южное Бутово» из-за влияния предприятий стройиндустрии и котельных; остался неизменным – в ПЗ «Дегунино-Лихоборы», «Карачарово», «Медведково». Особое место в этом списке занимает ПЗ «Курьяново». Специфическим загрязнителем здесь выступает Курьяновская станция аэрации, на 90% определяющая воздействие ПЗ, земли промышленных предприятий составляют всего около 17% от территории ПЗ. Крайне неблагоприятно расположены жилые кварталы района Курьяново – между двумя промзонами, в пересечении их ареалов загрязнения.

К ПЗ с **относительно слабым уровнем воздействия** относится половина московских ПЗ, занимающих 3,6% территории, но выбрасывающих всего 0,5% объема выбросов. ПЗ этого типа имели различную специализацию; их объединяет то, что это небольшие по масштабу загрязнения предприятия. Именно в этих ПЗ произошло наибольшее закрытие предприятий и сокращение ареалов загрязнения. ПЗ Перово характеризуется одними из самых высоких темпов замещения промышленных функций жилыми и общественными. После строительства жилищного комплекса на месте ОАО «Кусковский химический завод» уровень воздействия изменился с критического в 1990-х годах до умеренного в 2014 г. Вдоль железной дороги сохраняется гаражная, производственная малоэтажная застройка, площадка Кусковского завода консистентных смазок РЖД.

В части промзон произошло полное замещение промышленных функций в основном уже после 2002 г. Большая часть таких ПЗ находится в западной части города. Так, в ПЗ «Черемушки» располагался кирпичный завод, который был закрыт и его территория используется для строительства жилых кварталов.

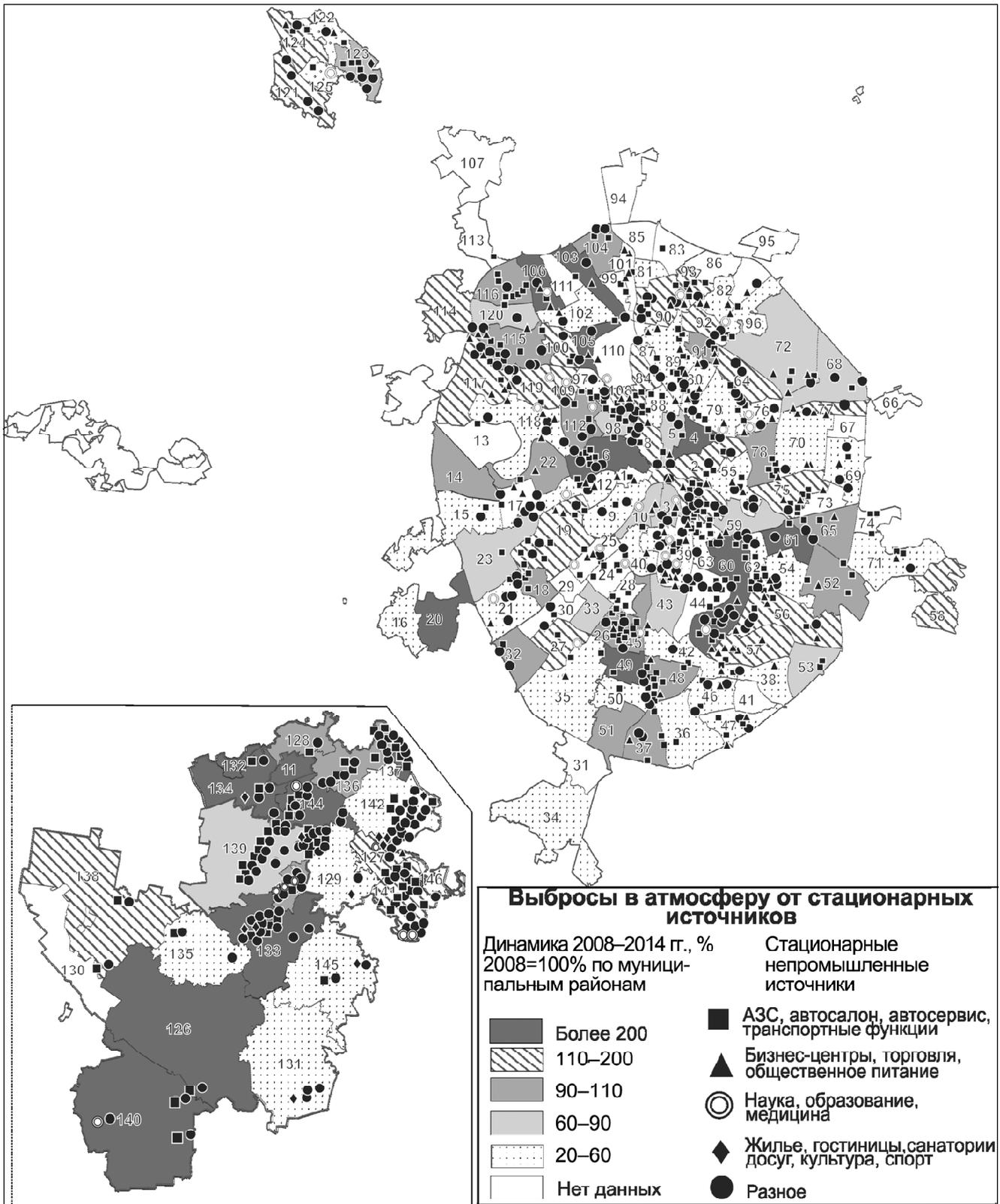


Рис. 5. Динамика выбросов в атмосферу от стационарных источников муниципальных районов г. Москвы 2008–2014 гг.

Fig. 5. Dynamics of emissions from stationary sources in the municipal raions of Moscow in 2008–2014

Таким образом, при общем тренде сокращения промышленного воздействия в разных частях города и на разных этапах эти процессы шли по-разному. В 1992–2002 гг. восточный сектор города, где размещались крупные предприятия, сохранили основную промышленную нагрузку на природный

комплекс. Для наиболее опасных в экологическом отношении ПЗ были характерны меньшие темпы сокращения количества выбросов (от 25 до 50%), определяемые отраслевой спецификой их главных источников. ПЗ, не имеющие таких источников, характеризовались разными (временами даже про-

тивоположными) трендами развития, объем атмосферного загрязнения от них изменяется от максимального снижения до небольшого роста.

В 2002–2014 гг. устойчивым оказалось загрязнение крупных ПЗ вокруг крупнейших ТЭЦ и НПЗ, сформировалось устойчивое кольцо мощного воздействия от стационарных источников. Менее промышленная западная часть остается более стабильной. Наименее опасный с точки зрения воздействия промзон – северо-западный сектор города. Западный сектор также отличается определенным негативным воздействием на сопредельные территории в ПЗ Бережковская набережная и Очаково, за счет ТЭЦ, и в промзоне Кунцево за счет расположения предприятий не в глубине промзоны, а ближе к границе с жилыми кварталами.

Интегральный индекс антропогенного воздействия большинства ПЗ уменьшался медленнее, чем объем выбросов в атмосферу, потому что сокращение площади ареалов, структурной сложности и токсичности выбросов происходило в основном при полном закрытии предприятий (рис. 4).

На фоне сокращения объема выбросов от всех ПЗ, в ряде муниципальных районов наблюдается рост загрязнения в последние годы. В определенной степени это эффект «низкой базы», поскольку объем выбросов увеличивался в районах, где он не превышал 50 т. Одновременно с 2014 г. стали учитываться стационарные непромышленные источники (СНИ): АЗС, бизнес-центры, медицинские учреждения, торговля, образование и др. Несмотря на незначительные количества выбросов – суммарно около 6 тыс. т в год, они представляют определенную опасность для окружающей среды из-за разнообразия структуры загрязняющих веществ. СНИ имеют значительно более широкое распространение по территории города, чем промышленные предприятия. Во всех округах они ориентированы на крупные автомагистрали. С экологической точки зрения СНИ менее опасны, но, учитывая увеличение их количества и особенности распределения, необходимо рассматривать относительно новый, но очень важный для постиндустриального города источник загрязнения окружающей среды на локальном уровне (рис. 5). В результате, в последние годы в Москве одновременно улучшается качество учета за счет непромышленных источников и недоучитывается влияние складских, гаражных и других зданий и сооружений в промзонах:

Выводы:

– экологический фактор становится все более значимым для развития Москвы. Сокращение валового загрязнения атмосферы от промышленности в 4 раза по сравнению с 1990 г. не обусловило столь же значимого уменьшения ареалов загрязнения, размеры которых значительно больше определяются высотой источника, чем объемом выбро-

сов, и, особенно, токсичностью и структурной сложностью выбрасываемого аэрозоля;

– анализ динамики загрязнения в целом по городу показал, что максимальное сокращение объемов выбросов произошло в 1990-е гг., а основное закрытие предприятий и, как следствие, влияние промзон, напротив, в 2000-е гг. Одновременно наблюдалось упрощение структуры промышленности (теплоэнергетики, химии и нефтехимии и промышленности строительных материалов). Фактически остались только крупные источники загрязнения (с выбросами более 100 т/год), которые максимально сократили объем выбросов именно в период экономического кризиса в 1990-е гг. во многом за счет программ обновления оборудования;

– в 2015 г. по сравнению с 2000 г. появилось несколько разнонаправленных тенденций. Промышленная структура достигла пика упрощения, но за счет непромышленных источников структура загрязнения девирсифицируется, появляются сложные выбросы лабораторий. Объем выбросов от ТЭЦ стабилен, но нарастает децентрализация теплоснабжения, так как многие стационарные непромышленные источники имеют автономные отопительные системы. Все это ведет к нестабильности экологической ситуации на территории города и должно быть учтено при разработке стратегии реновации ПЗ;

– практически все промзоны имеют значительный потенциал развития. Несмотря на значительную продолжительность постиндустриального периода и большое внимание к этому вопросу у московских властей, далеко не для всех промзон есть понимание направлений переспециализации. Политика в отношении промышленных зон должна опираться в том числе и на комплексную оценку их воздействия на окружающую среду и тенденций его изменения. Большинство ПЗ нуждается в таких мерах, как озеленение, вывод предприятий, закрытие отдельных производств, установка эффективного очистного оборудования, создание достаточных санитарно-защитных зон и расселение жилых кварталов. Реконструкция должна улучшить экологическую ситуацию на ряде жилых территорий, резко сократить токсичность и площадь ареалов загрязнения. При этом на первом этапе эффект может быть достигнут лишь путем уплотнения и оптимизации структуры центральной части ПЗ без сокращения площадей при оставлении окраинной территории в качестве буфера между ПЗ и жилыми кварталами. Если селитба с устаревшим и ветхим жилищным фондом попадает в плотное обрамление производственных территорий, реорганизацию целесообразно применять именно к жилым территориям без застраивания высвобождающейся площади, а оптимизируя ее под санитарно-защитную зону и непромышленные земли ПЗ (склады и т. д.).

Благодарности. Публикация осуществлена при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» в рамках проекта «Неизвестное рядом: пять лет Новой Москве».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексашина В.В.* Градостроительный аспект реорганизации производственных территорий мегаполиса на примере Москвы // АCADEMIA. 2010. № 1. С. 54–63.
- Битюкова В.Р., Слободской Д.И.* Изменение территориальной структуры промышленного загрязнения Москвы в 90-е годы // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5, геогр. 2003. № 2. С. 50–59.
- Битюкова В.Р., Узарова Н.А.* Эколого-экономическая оптимизация размещения промышленности в крупных городах // Экология и промышленность России. 2012. № 2. С. 2–8.
- Владимиров В.В.* Расселение и экология. М., 1996. 392 с.
- Горлов В.Н.* Москва в контексте процесса деиндустриализации // Глобальный город: теория и реальность / Под ред. Н.А. Служи. М.: Аванглион, 2007. С. 198–208.
- Градостроительство Москвы: 90-е годы XX века. М., 2001. 279 с.
- Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 1992 г.» М.: Фонд «Эссо», 1993. 167 с.
- Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2015 г.» М., 2016. 271 с.
- Концепция развития научного и промышленного потенциала Москвы до 2025 г., титул № 107/980, ГУП НИ и ПИ Генплана г. Москвы. Москва, 2008. 104 с.
- Короленко А.Р.* Сравнение мирового и российского опыта реорганизации территорий // Региональные исследования. 2011. № 2(32). С. 36–43.
- Кулешова Г.И., Сергеев К.И.* Экологизация городской среды: стандарты и направления структурных преобразований: Социальные стандарты качества жизни в архитектуре, градостроительстве и строительстве / Под ред. А.П. Кудрявцева и др. РААСН, ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», Юго-Зап. гос. ун-т. Москва – Орел – Курск, 2011. С. 85–97.
- Любовный В.Я., Сдобнов Ю.А.* Москва и столичный регион: проблемы регулирования социально-экономического и пространственного развития. М.: Эконинформ, 2011. 401 с.
- Охрана окружающей среды в России – 2014 г. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_54/Main.htm (дата обращения 16.08.2016)
- Попов А.А.* Территориальная дифференциация качества городской среды в Москве // Вестник Моск. ун-та. 2007. Т. 5. № 4. С. 29–36.
- Реорганизация производственных территорий города Москвы: экономические, организационные и градостроительные аспекты / Под ред. П.И. Бурака. М.: ЗАО Издательство «Экономика», 2005. 399 с.
- Саушкин Ю.Г., Глушкова В.Г.* Москва среди городов мира. Экономико-географическое исследование. М.: Мысль, 1983. 285 с.
- Слука А.Е.* Политика децентрализации Большого Парижа и ее результаты // ВГУ. Сер. геогр. Воронеж, 1961. № 1. 31 с.
- Соколова Е.П.* Эколого-градостроительное регулирование структуры крупнейших городов. Дис. ... канд. геогр. н., 2009. 180 с.
- Стратегии развития старопромышленных городов: международный опыт и перспективы в России / Под ред. И. Стародубровской. М.: Институт Гайдара, 2011. 248 с.
- Тищенко Н.Ф.* Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе. Справочник. М.: Химия, 1991. 368 с.
- Ткаченко Л.Я., Ивашкина И.В.* Стратегическое планирование в регионе Иль-де-Франс // Экономика мегаполисов и регионов. М., 2009. № 5. С. 30–35.
- Чернышева Н.А.* Трансформация производственных территорий Москвы. Дис. ... канд. геогр. н. 2011. 262 с.
- Adams D., Soussa de C., Tiedly S.* Brownfields development: a comparison of North American and British Approaches. Glasgow, UK, Milwaukee, USA. Urban Study. January. 2010. V. 47. P. 75–104.
- Gilliland E.* Brownfield redevelopment: performance evaluation. Council for urban economic development. Washington, DC, USA, 1999.
- Friedmann J.* Where we stand: a decade of world city research // World Cities in a World-System. Cambridge, 1995. P. 21–47.
- Targeted area redevelopment. Area-wide improvements for community revitalization. Washington.: international Economic Development Council. 2005. 118 p.
- Hutchison Ray. (ed.) Gentrification and urban change: Research in urban sociology. Wisconsin, Green Bay: JAI press Ltd. 1992. 310 p.

Поступила в редакцию 30.08.2016
Принята к публикации 09.02.2017

V.R. Bitjukova¹, T.D. Saulskaya²

CHANGES OF THE ANTHROPOGENIC IMPACT
OF MOSCOW INDUSTRIAL ZONES DURING
THE RECENT DECADES

Modern trends of the air pollution from the industrial zones and enterprises of Moscow are analyzed. Decline in production and structural deformations of industry during the crisis period resulted in the changes of the territorial proportions of air pollution. Despite more than twofold reduction of the total amount of emissions the areas of pollution, the level of toxicity and structural complexity of aerosol did not change much. The complex evaluation of the degree of ecological danger of the Moscow industrial zones was performed to appreciate the ecological effect of their renovation.

Key words: postindustrial period, industry of Moscow, industrial zones, integral estimate of the environmental situation, quality of the environment.

Acknowledgements. The publication was financially supported by the Russian Geographical Society under the framework of the project «The Unknown is Nearby: Five Years of New Moscow».

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Economic and Social Geography of Russia, Professor, D.Sc. in Geography; e-mail: bitjukova@yandex.ru

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Economic and Social Geography of Russia, post-graduate student; e-mail: tanya-saulskaya@mail.ru

REFERENCES

- Adams D., Soussa de C., Tiedly S. «Brownfields development: a comparison of North American and British Approaches», Glasgow, UK, Milwaukee, USA, Urban Study, January 2010. V. 47. P. 75–104.
- Aleksashina V.V. Gradostroitel'ny aspekt reorganizacii proizvodstvennyh territorij megapolisa na primere Moskvy [City-planning aspect of the reorganization of industrial zones of a megapolis (case study of Moscow)]// ACADEMIA. 2010. № 1. P. 54–63. (In Russian).
- Bityukova V.R., Slobodskoj D.I. Izmenenie territorial'noj struktury promyshlennogo zagryaznenija Moskvy v 90-e gody [The changing territorial structure of the industrial pollution in Moscow during the 1990-s]// Vestnik Mosk. un-ta. Ser. 5, geogr. 2003. № 2. P. 50–59 (in Russian).
- Bityukova V.R., Ugarova N.A. Ekologo-ekonomicheskaya optimizaciya razmeshheniya promyshlennosti v krupnyh gorodah [Ecological-economic optimization of industrial localization in large cities]// Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2012. № 2. P. 2–8 (in Russian).
- Chernysheva N.A. Transformaciya proizvodstvennyh territorij Moskvy [Transformation of industrial areas in Moscow]. Dis. ... kand. geogr. n. 2011. 262 p. (in Russian).
- Doklad «O sostojanii okruzhajushhej sredy v gorode Moskve v 1992 g.» [1992 Report on the State of the Environment in Moscow] M.: Fond «Jesso», 1993. 167 p. (in Russian).
- Doklad «O sostojanii okruzhajushhej sredy v gorode Moskve v 2015 g.» [2015 Report on the State of the Environment in Moscow] M., 2016. 271 p. (in Russian).
- Friedmann J. Where we stand: a decade of world city research // World Cities in a World-System. Cambridge, 1995. P. 21–47.
- Gilliland E. Brownfield Redevelopment: Performance Evaluation; Council for Urban Economic Development: Washington, DC, USA, 1999.
- Gorlov V.N. Moskva v kontekste processa deindustrializacii [Moscow in the context of the deindustrialization process]// Global'nyj gorod: teoriya i real'nost' / Pod red. N.A. Sluki. M.: Avanglion, 2007. P. 198–208 (in Russian).
- Gradostroitel'stvo Moskvy: 90-e gody XX veka [City-planning of Moscow: the 1990-s]. M., 2001. 279 p.
- Hutchison Ray. (ed.) Gentrification and urban change: Research in urban sociology. Wisconsin, Green Bay: JAI press Ltd. 1992. 310 p.
- Koncepcija razvitiya nauchnogo i promyshlennogo potenciala Moskvy do 2025 g. [Conception of the development of scientific and industrial potential of Moscow till 2025], titul №107/980, GUP NI i PI Genplana g. Moskvy. Moskva, 2008. 104 p. (in Russian).
- Korolenko A.R. Sravnenie mirovogo i rossijskogo opyta reorganizacii territorij [Comparison of foreign and Russian experience in the reorganization of territories]// Regional'nye issledovaniya. 2011. № 2(32). P. 36–43. (in Russian).
- Kuleshova G.I., Sergeev K.I. Ekologizaciya gorodskoj sredy: standarty i napravleniya strukturnyh preobrazovanij. (Greening urban environment: norms and lines of structural re-formation]. In: Social'nye standarty kachestva zhizni v arhitekture, gradostroitel'stve i stroitel'stve: sb. nauchn. tr. RAASN / pod red. A.P. Kudrjavceva [i dr.]: RAASN, FGOU VPO «Gosuniversitet-UNPK», Jugo-Zap. gos. un-t. Moskva–Orel–Kursk, 2011. P. 85–97 (in Russian).
- Ljubovnyj V. Ya., Sdobnov Yu. A. Moskva i stolichnyj region: problemy regulirovaniya social'no-ekonomicheskogo i prostranstvennogo razvitiya. [Moscow city and metropolitan region; problems of regulation of the social-economic and spatial development] M.: Ekoninform, 2011. 401 p. (in Russian).
- Ohrana okruzhajushhej sredy v Rossii [Environment protection in Russia]. 2014 g. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_54/Main.htm (data obrashhenija 16.08.2016) (in Russian).
- Popov A. A. Territorial'naya differenciacija kachestva gorodskoj sredy v Moskve [Territorial differentiation of the quality of urban environment in Moscow]// Vestnik Moskovskogo universiteta. 2007. T. 5. № 4. P. 29–36 (in Russian).
- Reorganizaciya proizvodstvennyh territorij goroda Moskvy: ekonomicheskie, organizacionnye i gradostroitel'nye aspekty [Brownfield redevelopment in Moscow; economic, institutional and town-planning aspects] / Pod red. Buraka P.I., M.: ZAO Izdatel'stvo «Ekonomika», 2005. 399 p. (in Russian).
- Saushkin Ju.G., Glushkova V.G. Moskva sredi gorodov mira. Ekonomiko-geograficheskoe issledovanie. [Moscow among the cities of the world. Economic-geographical study] M.: Mysl', 1983. 285 p. (in Russian).
- Sluka A.E. Politika decentralizacii Bol'shogo Parizha i eyo rezul'taty [Decentralization policy in Big Paris and its results]// VGU. Ser. Geografija. Voronezh, 1961. № 1. 31 p. (in Russian).
- Sokolova E.P. Ekologo-gradostroitel'noe regulirovanie struktury krupnejshih gorodov. [Ecological and town-planning regulation of the structure of large cities] Dis. ... kand. Geogr. n. 2009. 180 p. (in Russian).
- Strategii razvitiya staropromyshlennyh gorodov: mezhdunarodnyj opyt i perspektivy v Rossii [Strategies of brownfield town development; international experience and Russian prospects] / Pod red. I. Starodubrovskoj. M.: Institut Gajdara, 2011. 248 p. (in Russian).
- Targeted area redevelopment. Area-wide improvements for community revitalization. Washington: International Economic Development Council. 2005. 118 p.
- Tishhenko N.F. Ohrana atmosfernogo vozduha. Raschet soderzhanija vrednyh veshhestv i ih raspredelenie v vozduhe. Spravochnik. M.: Himija, 1991. 368 p. (in Russian).
- Tkachenko L.Ja., Ivashkina I.V. Strategicheskoe planirovanie v regione Il'-de-Frans [Long-term planning in the Isle-de-France region]// Ekonomika megapolisov i regionov. M., 2009. № 5. P. 30–35 (in Russian).
- Vladimirov V.V. Rasselenie i ekologija. [Settlement and ecology] M., 1996. 392 p. (in Russian).

Received 30.08.2016

Accepted 09.02.2017