

УДК: 504.054:628.5

РЕНОВАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН МОСКВЫ И ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

© 2018 г. Татьяна Д. Саульская

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: tanya-saulskaya@mail.ru

Поступила в редакцию 10.10.2016 г.

Аннотация. В последние десятилетия в Москве происходила значительная трансформация функций производственных зон. Сегодня в них место промышленности занимают наука, торговля, продажа и обслуживание автомобилей, офисно-деловая застройка, жилье. В статье представлена разработанная автором методика оценки экологической интенсивности использования производственных зон, основанная на потенциальной экологической опасности их функций, для чего произведено функциональное зонирование каждой из производственных зон. На ее основе выявлены изменения уровня воздействия на окружающую среду, тенденции смены типов производственных зон. Проведено сопоставление результатов методики и изменения объемов выбросов в атмосферу от стационарных источников как наиболее динамичного показателя антропогенного воздействия. Определены наиболее экологичные направления трансформации производственных зон, выявлено территориальное распределение предприятий разной специализации и его изменение. Рассмотрены ключевые проекты дальнейшей реновации производственных зон Москвы, определена территориальная специфика реализации, обозначены “узкие” места данных проектов.

Ключевые слова: промышленность, деиндустриализация, реновация, производственная зона, экологическая интенсивность использования, методика, оценка.

DOI: 10.7868/S258755661801006X

RENOVATION OF INDUSTRIAL ZONES IN MOSCOW AND ITS ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

Tatyana D. Saulskaya

Moscow State University, Moscow, Russia

E-mail: tanya-saulskaya@mail.ru

Received October 10, 2016

Abstract. Considerable transformation of functions of industrial zones took place during the last decades in Moscow. Nowadays the main trends of reorganization for the industrial zones of Moscow are science, trade, car selling and service, business and housing construction. The author's methodology for assessment of ecological intensity of using of industrial zones based on potential environmental dangerous of their functions is presented. In case of it the functional zoning of each industrial zone is done. According to the methodology changes of impact level on the environment and trends of changing of the types of the industrial zones are revealed. The comparison of the results of the methodic and the changes of volumes of air pollution is done. Air pollution is the most changeable parameter of the anthropogenic influence. The most ecological directions of functional transformation of industrial zones and the territorial distribution of enterprises of different specialization are found. The key projects of the next renovation of industrial zones in Moscow are considered. The geographical specifics of the projects is studied. The vulnerable aspects of the projects are noticed.

Keywords: industry, deindustrialization, renovation, industrial zone, ecological intensity of using, methodology, assessment.

В 1990-е годы Москва стала постепенно освобождаться от промышленных источников загрязнения, что было обусловлено общим кризисом, связанным с переходом к рыночной экономике. В 2000-е годы появилась стратегия вывода и ликвидации промышленных предприятий, также были

разработаны основные направления изменения функционирования производственных зон (ПЗ)¹. К этому периоду относятся исследования воздействия этих зон на природу [2, 3, 6, 23].

К началу 2000-х годов доля непромышленной сферы в ВРП столицы достигла 75–80%, что существенно изменило и экологическую ситуацию, прежде всего – атмосферное загрязнение. Объем выбросов от стационарных источников в 1990–2015 гг. в Москве сократился в 4 раза, а в целом по стране – в 2 раза. Сокращение стало следствием не только спада производства, закрытия предприятий, но и обновления оборудования, в первую очередь ТЭЦ и котельных, а также крупнейшего источника – Московского нефтеперерабатывающего завода (НПЗ) в Капотне. Доля выбросов от стационарных источников в общих выбросах в атмосферу снизилась до 6%, этому способствовал не только рост автомобилизации, но и сокращение промышленного загрязнения [5, 15]. В связи с закрытием крупных предприятий в структуре выбросов в атмосферу сократилось количество специфических загрязняющих веществ, но одновременно появились специфические выбросы от стационарных непромышленных источников².

ПЗ занимают 18,8 тыс. га, что составляет более 17% территории города (в границах до 2012 г.). В большей части ПЗ производственные функции практически ликвидированы. В ряде ПЗ процесс реновации уже завершен.

Цель настоящего исследования – оценить экологическую эффективность функциональной трансформации территорий ПЗ г. Москвы в 2000–2015 гг. Для этого было произведено функциональное зонирование территорий ПЗ по состоянию на начало и конец обозначенного периода; разработана методика оценки изменения экологической интенсивности использования (ЭИИ) ПЗ; выделены основные тенденции таких изменений; рассмотрены ключевые проекты развития ПЗ на ближайшую перспективу.

Материалы и методы исследования. Исследование основано на данных источников [1, 6, 8, 9, 11].

¹ Производственная зона предназначена для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов, комплексов научных учреждений с их опытными производствами, коммунально-складских объектов, сооружений внешнего транспорта, путей внегородского и пригородного сообщений [20].

² Стационарные непромышленные источники не имеют промышленно-производственных функций, а выполняют обслуживающие функции (АЗС, мелкие котельные, лаборатории). Также к ним относят полигоны твердых бытовых отходов.

Методика, рассматриваемая в данной статье, основана на анализе изменений назначения зданий и сооружений в границах ПЗ. ЭИИ территории оценивалась через уровень потенциальной опасности зданий и сооружений с данным набором функций ПЗ. Экологическая эффективность изменения ЭИИ ПЗ оценивалась по относительному объему снижения валового выброса в атмосферу, как основного вида воздействия промышленности.

Всего в границах ПЗ было выделено 14 направлений специализации: промышленность (по отраслям); автозаправочные станции (АЗС); продажа и ремонт автомобилей; транспортные функции; строительство; наука и образование; медицина; бизнес-центры; жилье; досуг; детские учреждения; торговля и общественное питание; неиспользуемые помещения, прочие функции.

Изменение ЭИИ ПЗ оценивалась по формуле:

$$\text{ЭИИ}_{2015/2000} (\%) = \left(\frac{\text{ЭИИ}_{2015}}{\text{ЭИИ}_{2000}} \right) * 100 = \frac{(\sum X_i (2015) * I)}{(\sum X_i (2000) * I)} * 100,$$

где X_i – площадь территории, занятая i -й функцией, I – индекс потенциальной экологической опасности, присвоенный i -й функции.

Для каждой функции была разработана система индексов, основанная на обобщенных данных валового объема выбросов и их структуры с учетом токсичности (табл. 1). Индексы присваивались автором экспертно с учетом методических рекомендаций расчета выбросов [4, 13].

За наиболее экологически неблагоприятную функцию принимается НПЗ и металлургические предприятия, характеризующиеся значительными объемами выбросов в атмосферу, в их структуре около 50 видов загрязняющих веществ, в том числе 1–2 загрязняющих вещества 1 класса опасности. Наименее экологически опасными отраслями являются легкая и пищевая промышленность с небольшими объемами выбросов, в их структуре в среднем 20 видов веществ малой токсичности.

Стационарные непромышленные источники в основном отличаются невысоким уровнем воздействия. Среди них наибольшим уровнем загрязнения атмосферы характеризуются предприятия по продаже и обслуживанию автомобилей, а также транспортные предприятия (автобазы, депо и пр.). Наиболее безопасными признаются торговля, общественное питание и детские учреждения.

Результаты и их обсуждение. 1. Направление реновации производственных зон Москвы. В 1990–2000 гг. было выделено 3 типа структуры использования ПЗ Москвы: *моноструктурный, биструктурный и полиструктурный* [2]. Для

Таблица 1. Значение индексов интенсивности использования территории по функциям в границах ПЗ Москвы³ (фрагмент)

Стационарный источник загрязнения	Индекс	Объем выбросов, тонн/год	Коэффициент токсичности ⁴	Радиус ареала загрязнения ⁵	Особенности воздействия (на основе [13])
НПЗ	10	15 000–25 000	51.3	5	Более 20% SO ₂ , 51% ЛОС, в небольших количествах: Al, As, Cd, Cr, Hg, Fe, Pb, Sn, Zn, ксенобиотики.
Энергетика	9	1 000–10 000	16.8	5–7	Обширный ареал загрязнения. Умеренная токсичность выбросов за счет перехода на газовое топливо.
Машиностроение	8	50–200	24.2	0.5–1.3	Высокая доля специфических веществ: Al, Ag, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni
Пищевая промышленность	6	10–50	17.3	0.2–0.6	Около 50% выброса состоит из умеренно токсичных оксидов углерода.
Мусоросжигательный завод	9	100–200	48.2	2.5–3.5	Запах и продукты гниения, выбросы продуктов горения, диоксины.
АЗС	1	5–10	31	0.2–0.3	Локальное воздействие на сопредельные территории. Диверсифицированные выбросы.
Медицина	0.4	1–5	3.2	0.1–0.2	Незначительное воздействие в локальном масштабе, небольшой объем выбрасываемых веществ, сложный химический состав.
Жилье, гостиница	0.3	1–3	2.1	0.1–0.2	Преимущественно пыль и нетоксичные выбросы от локальной котельной и вытяжки, выбросы от парковки
Торговля и общественное питание	0.1	До 1	2.7	0.1–0.3	Преимущественно пыль и нетоксичные выбросы от локальной котельной и вытяжки, выбросы от парковки.

³ Все значения приведены для предприятий Москвы в среднем за период 2005–2016 гг.

⁴ Коэффициент токсичности [3] – отношение валового объема выбросов к приведенному к объемам “монозагрязнителя”, т.е. к равной токсичности в структуре аэрозоля по формуле $A_{привед} = \sum_{i=1}^n K_{tox} * A_i$, где n – индекс вещества в структуре выбросов, A – объем выбросов вещества, $K_{tox} = 1/ПДК_n$ [4].

⁵ Рассчитано по методике ОНД-86 от каждого источника в ПЗ [22].

Таблица 2. ПЗ по типам структуры использования

2000	2015		
	Моноструктурный	Биструктурный	Полиструктурный
Моноструктурный	“Семеновская”. “Фили”. “Боткинский проезд”. “Солнцево (71)”	“Руднево”	“Хапиловка”. “Соколиная гора”. “Прожектор”. “Перово”. “Волгоградский”. “Грайвороново”. “Выхино”. “Варшавское шоссе”. “Донские улицы”. “ЗИЛ”. “Ленино”. “Черемушки”. “Очаково”. “Бережковская набережная”. “Западный порт”. “Тушино”. “Площадь Развилки”. “Коптево”. “Вагоноремонт-Лианозово”. “Дегунино-Лихоборы”. “Огородный проезд”. “Завод Калибр”. “Алексеевские улицы”. “Бутово”
Биструктурный	“Октябрьское поле”	“Бирюлево”. “Каширское шоссе”	“Кирпичные улицы”. “Калошино”. “Серп и Молот”. “Карачарово”. “Южный порт”. “Курьяново”. “Чагино-Капотня”. “Котляково”. “Верхние Котлы”. “Красный Строитель”. “Теплый Стан”. “Кунцево”. “Силикатные улицы”. “Коровино”. “Владыкино”. “Бескудниково”. “Медведково”. “Осташковское шоссе”. “Звенигородские шоссе”. “Курский вокзал”. “Грузинский вал”
Полиструктурный	—	—	“Митьковская ветка”. “Люблино”. “Павелецкая”. “Нагатинно”. “Коломенское”. “Чертаново”. “Воронцово”. “Трикоотажная”. “Строгино”. “Магистральные улицы”. “Улица Правды”. “Братцево”. “Автомоторная”. “Алтуфьевское шоссе”. “Северянин”. “Свиблово”. “Солнцево (71а)”

моноструктурного типа характерно использование более 60% застроенной площади одним типом функций (промышленность, транспорт и пр.). Биструктурный тип характеризуется использованием более 75% застроенной площади двумя типами функций. Прочие ПЗ отнесены к полиструктурному типу (табл. 2).

За период 2000–2015 гг. усилилась диверсификация функций. Только 5 ПЗ столицы остались моноструктурными. Биструктурными стали три ПЗ. Изменения функций ПЗ в большей степени связаны не с их расположением, а с исторически обусловленной специализацией. Наиболее стабильными остались высокотехнологичные ПЗ авиационно-космического машиностроения, а также ПЗ, в которых размещаются исследовательские центры ядерной направленности (НИЯУ МИФИ, НИЦ “Курчатовский институт”). Периферийные ПЗ (“Солнцево (71)”, “Руднево”) в настоящее время развиваются экологически неблагоприятно: здесь работают полигон ТБО и мусоросжигательный завод соответственно.

За период 2000–2015 гг. доля промышленности в структуре функционального зонирования

ПЗ г. Москвы сократилась в среднем с 55 до 23%. Существенно снизилась доля строящихся зданий и транспортной функции – с 21% и 13% в 2000 г. до 3% и 5% в 2015 г. соответственно. Наиболее частым направлением реновации к 2015 г. становится торговля (13% территории ПЗ Москвы), также продажа и обслуживание автомобилей (7%), наука и образование (6%), офисно-деловая функция (6%) (рис. 1).

Замещение *торговыми функциями* (рис. 1) тяготеет к зоне МКАД. Наибольшее распространение функция получила в ПЗ: “Чагино-Капотня” (рынок “Садовод”); “Черемушки” (“Экспострой на Нахимовском”), “Владыкино” (ТЦ “Парк Хаус”).

Функции, связанные с обслуживанием автомобилей, присутствуют в большинстве ПЗ, но преимущественно размещаются в зоне тяготения крупных автомагистралей: ПЗ “Южный порт”, “Калошино”, “Алтуфьевское шоссе” и “Волгоградский проспект”.

Локализация *науки и образования* сформировалась исторически. Увеличение доли науки и образования в ПЗ – скорее структурная, нежели реальная трансформация. Функции широко представлены

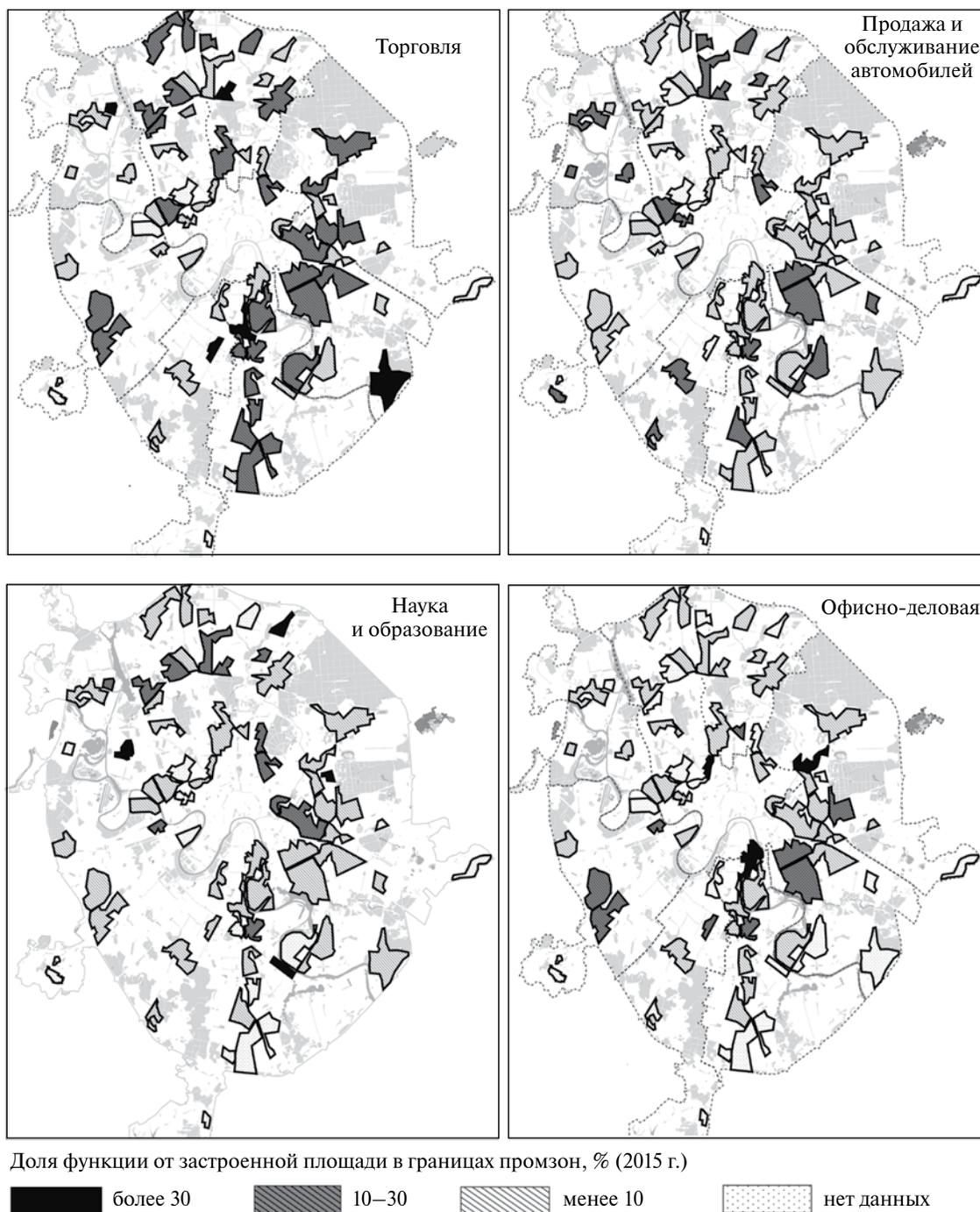


Рис. 1. Распространение функций: торговля, продажа и обслуживание автомобилей, наука и образование, офисно-деловая в границах ПЗ г. Москвы в 2015 г.

в ПЗ “Серп и Молот” (МНИИРЭ), “Октябрьское поле” (НИЦ “Курчатовский институт”), “Автомоторная” (ГНЦ ФГУП “Центр Келдыша”, “НАМИ”), “Курский вокзал” (АО “НПК “СПП”, Научный центр Министерства обороны, ВИАМ).

Офисно-деловая функция получила наибольшее распространение в результате реновации ПЗ

центральной части города, хотя отдельные здания представлены практически повсеместно. Наиболее развита функция в ПЗ “Павелецкая”, “Южный порт”, “Волгоградский проспект”.

Таким образом, основные направления реновации ПЗ локализуются следующим образом: офисно-деловая функция тяготеет к центру города,

обслуживание автомобилей – к крупным автомагистралям, торговая – к МКАД. Научные и образовательные функции концентрируются в местах размещения давно функционирующих институтов, расширения данной функции практически не происходит.

II. Оценка ЭИИ производственных зон Москвы в 2015 г. Несмотря на произошедшие изменения, доля промышленной и складской застройки ПЗ Москвы по-прежнему велика. На месте закрытых промпредприятий зачастую размещаются стационарные непромышленные источники. Уровень ЭИИ ПЗ – следствие изменения их специализации.

Максимальный уровень ЭИИ (более 500 баллов) имеют крупные ПЗ, приближенные к центру с севера и востока (“Грайвороново”, “Калошино”, “Вагоноремонтная” и др.). Это объясняется сохранением здесь промышленных производств (ООО “ЭМЗ”, ПАО “КМЗ”, ТЭЦ), а также их значительными площадями.

Несколько менее интенсивно (200–500 баллов) используются территории периферийных ПЗ севера и юга столицы (“Чагино-Капотня”, “Очаково”, “Коровино”). Они занимают меньшие площади, имеют меньшую плотность застройки, частично сохраняют промышленную функцию.

ПЗ со средним уровнем ЭИИ (50–200 баллов) размещены в разных частях города, их объединяет практически полное отсутствие промышленной функции, замещенной офисно-деловой застройкой (“Улица Правды”, “Павелецкая”).

Наименьший уровень ЭИИ (менее 50 баллов) характеризует небольшие периферийные ПЗ, которые, вероятно, будут развиваться как промышленные территории и в дальнейшем.

Таким образом, уровень ЭИИ ПЗ в абсолютном выражении уменьшается от центральной части города к периферии. При этом традиционно более промышленные ПЗ востока столицы и ПЗ размещения ТЭЦ в основном сохраняют свое положение.

III. Оценка изменения уровня ЭИИ в период 2000–2015 гг. Отметим общий спад ЭИИ территорий ПЗ (рис. 2).

Некоторый рост (до 20%) отмечается для некоторых периферийных ПЗ (“Бутово”, “Бирюлево” и др.), преимущественно южного сектора. Увеличение степени нагрузки на окружающую среду связано с увеличением плотности застройки.

Небольшой спад (до 10%) характерен для ПЗ, тяготеющих к центру в его северной и западной

частях (“Боткинский проезд”, “Бережковская набережная” и др.). Для них сохраняется промышленная функция, в частности ТЭЦ.

Умеренно (от 20 до 50%) снизили свое воздействие ПЗ, более удаленные от центра столицы и тяготеющие к южному и восточному секторам (“Карачарово”, “Курьяново” и др.). Здесь сохранились промышленные и транспортные функции, однако для значительной части ПЗ процесс реновации уже произошел в 2000–2015 гг.

Значительный (от 50 до 80%) темп сокращения уровня ЭИИ ПЗ характерен для периферийного пояса северного, восточного и южного секторов (“Чагино-Капотня”, “Серп и Молот” и др.). Это обусловлено ликвидацией ряда крупных предприятий (завод Хроматограф, Специальный завод монтажных изделий, Асфальтобетонный завод). В случае с ПЗ “Чагино-Капотня” значительную роль играет обновление оборудования на Московском НПЗ, которое позволило сократить объем выбросов на 40%.

Наибольший спад (более 80%) характерен для ПЗ, приближенных к центру города в его северной, восточной и южной частях (“ЗИЛ”, “Каширское шоссе” и др.). Здесь промышленность ликвидирована практически полностью, наблюдается значительное снижение антропогенного воздействия.

Таким образом, можно выделить 2 тренда. Во-первых, рост уровня ЭИИ характерен преимущественно для периферийных ПЗ. Во-вторых, восточный и южный сектора города характеризуются более значительными изменениями, чем западный, реновация которого произошла ранее.

IV. Экологическая оценка реновации ПЗ г. Москвы. Для оценки экологической эффективности трансформации ПЗ была рассмотрена взаимосвязь между результатами оценки изменения ЭИИ территорий ПЗ и оценки изменения уровня антропогенного воздействия ПЗ. Учитывалось только изменение влияния предприятий в промзоне, как наиболее статистически обеспеченное. Косвенное влияние трансформации производственных территорий на воздействие автотранспорта не учитывалось, поскольку на данный момент реновация промзон существенно не изменила конфигурацию транспортной сети. Гипотеза состояла в том, что замещение промышленных функций на территории ПЗ приведет к улучшению экологической ситуации. Экологическая оценка реновации ПЗ предполагала сравнительный анализ динамики индекса территориальной трансформации ПЗ (ΔЭИИ) и индекса объема выбросов в атмосферу, поскольку другие параметры загрязнения (ареал загрязнения, токсичность выбросов)

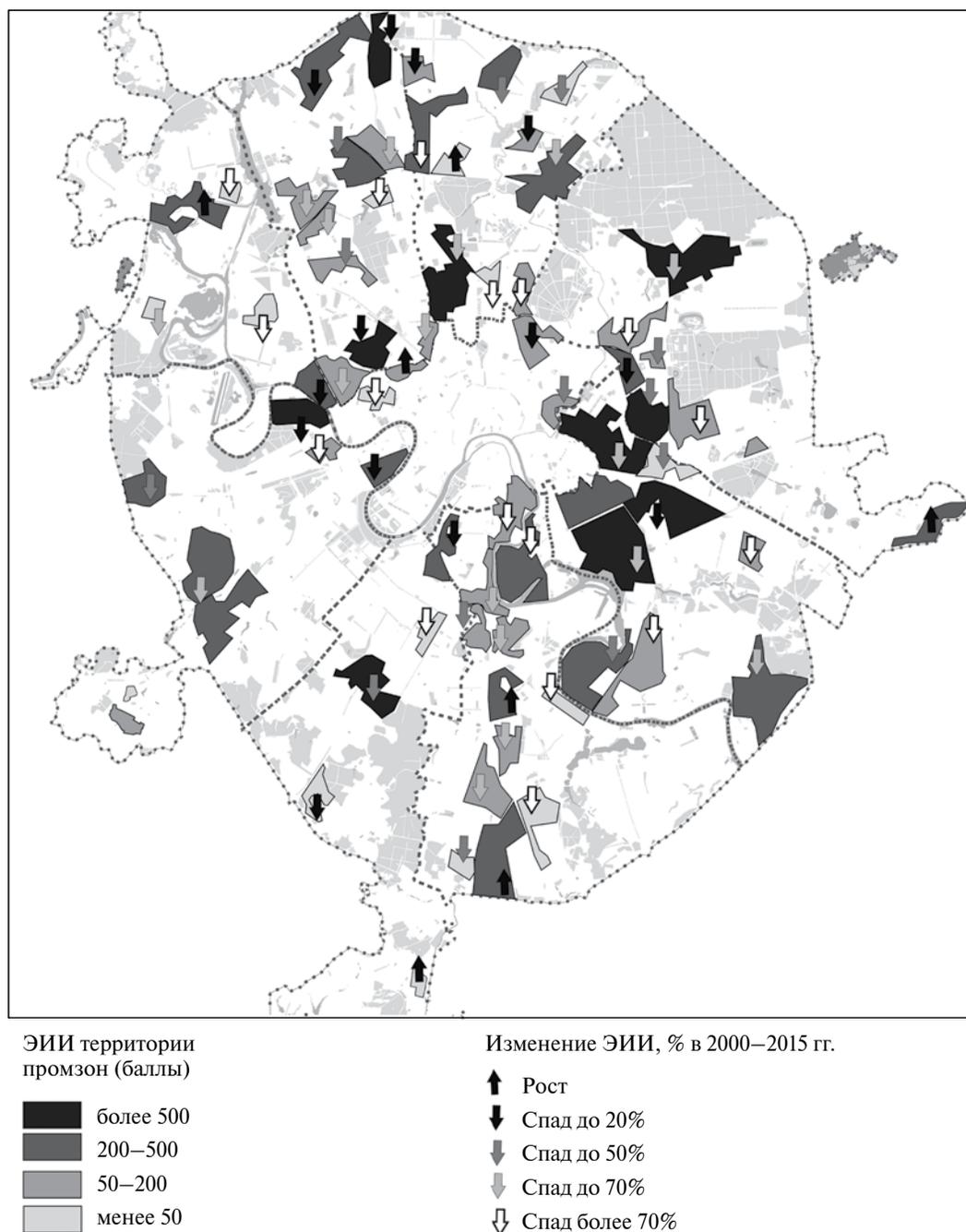


Рис. 2. Изменение уровня экологической интенсивности использования территории ПЗ г. Москвы в 2000–2015 гг.

меняются значительно медленнее. Все показатели имеют одинаковые параметры изменений только при полном закрытии источника [19].

Снижение объема выбросов в атмосферу от ПЗ в 2000-е годы в значительной степени связано с закрытием и ликвидацией предприятий (коэффициент корреляции между изменением ЭИИ и объемом выбросов от стационарных источников равен 0.8). Сравнительный анализ динамики загрязнения и ЭИИ позволяет выявить разные уровни

экологической эффективности и разделить ПЗ на три группы (рис. 3):

1. Промзоны, где уровень загрязнения атмосферы изменился пропорционально снижению ЭИИ. Это большинство промзон города:

1.1. Рост до 10% загрязнения и ЭИИ наблюдается в ПЗ, где в исследуемый период были запущены мусоросжигательные заводы (“Бирюлево”, “Руднево”) или новый энергоблок на ТЭЦ-16 (“Силикатные улицы”).

1.2. Минимальное сокращение (до 10%) объемов выбросов и ЭИИ характерно для ПЗ, в которых произошло частичное замещение промышленных функций наименее экологичной из непромышленных: продажей и обслуживанием автомобилей (“Боткинский проезд”, “Фили”). Промышленные предприятия в этом типе ПЗ в рассматриваемый период работали достаточно стабильно или увеличивали производство, однако в силу их отраслевой специализации это не повлекло за собой значительного ущерба для окружающей среды (“Вимм-Билль-Данн” в ПЗ “Вагоноремонт”).

1.3. Среднее сокращение объема выбросов и ЭИИ (на 50–80%) характерно для крупных промзон восточной части города (“Карачарово”, “Верхние Котлы”, “Соколиная Гора”, “Северянин”, “Чагино-Капотня”, “Каширское шоссе”, “Волгоградский проспект”, “Люблино”), где реновация только началась в 2010-х годах. Ключевые направления реновации для этих ПЗ – торговля, продажа и обслуживание автомобилей. Для ПЗ Каширское шоссе ключевую роль играет наука, сложившаяся здесь исторически.

1.4. Наибольшее сокращение выбросов и ЭИИ территорий (на 80–100%) наблюдается в самой большой группе. В нее входит 8 ПЗ центра и 13 ПЗ, тяготеющих к третьему транспортному кольцу. ПЗ, наиболее сильно сократившие уровень своего воздействия, относятся преимущественно к северному, южному и восточному секторам города. В структуре реновации преобладает торговля и офисно-деловая застройка.

2. Промзоны, где уровень загрязнения атмосферы сократился при росте или значительно меньшем

снижении ЭИИ. В них произошло уплотнение застройки, основным направлением реновации стала торговля, изменением специализации не обусловлено роста выбросов в атмосферу (ПЗ “Коломенское”, “Владыкино”, “Трикотажная”, “Донские улицы”).

3. Промзоны, где уровень загрязнения атмосферы сократился значительно меньше, чем ЭИИ, характерен для ПЗ, где сохранение промышленной функции нивелировало процессы изменения специализации. Единое направление изменений для данной группы ПЗ отсутствует, отличительной чертой становится сохранение котельных (ПЗ “Теплый Стан”, “Бескудниково”, “Свиблово”, “Грайворонново”, “Кунцево”, “Осташковское шоссе”, “Очаково”). ПЗ “Тушино”, имевшая в 2000 г. практически сплошь промышленную застройку, в настоящий момент сохранила ее точечно. В ПЗ “Выхино” отмечается сокращение ЭИИ за счет частичной переспециализации с промышленности на торговлю и обслуживание автомобилей, которая сочетается с сохранением объема выбросов от комбината “Простор” и транспортно-складской базы ОАО НК “Роснефть”.

4. Новый этап реновации ПЗ связан с поиском путей изменения направления использования территорий. Он включает в себя решение задач управления и финансирования с учетом экономических особенностей региона [12]. Основное препятствие на пути развития ПЗ – отсутствие механизма консолидации собственности на здания и сооружения, находящейся у разных владельцев. В 2016 г. были внесены изменения в Градостроительный кодекс Российской Федерации, призванные повысить

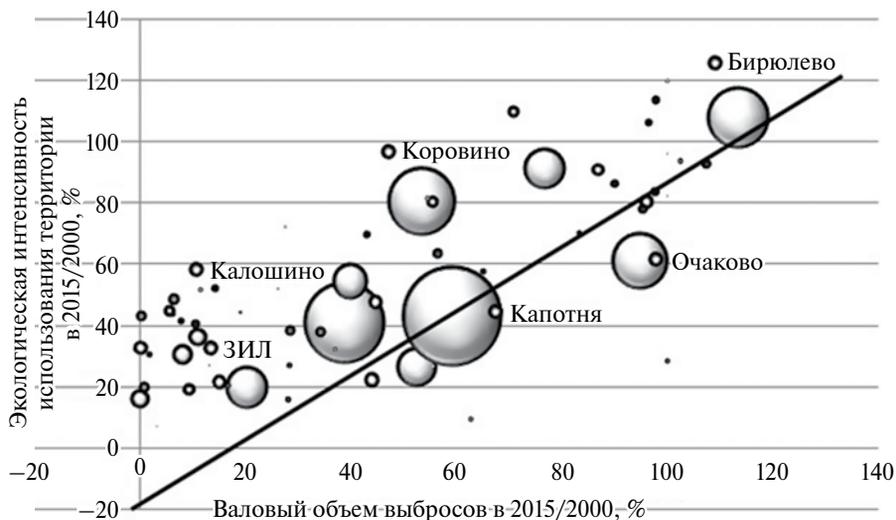


Рис. 3. Оценка экологической эффективности трансформации ПЗ г. Москвы.



Функции, представленные в границах промзон



Рис. 4. Функциональное назначение территорий ПЗ г. Москвы.

эффективность реновации ПЗ, однако значительная часть ПЗ столицы, особенно на западе, данный процесс завершила.

Современные проекты более четко проработаны, чем проекты начала 2000-х годов, их реали-

зация подразумевает решение (смягчение) ряда важных проблем города: жилищной, транспортной (за счет создания новых транспортных путей и транспортно-пересадочных узлов), социальной. Наиболее четко проработаны проекты

для большей части ПЗ ЮАО, ЮВАО и ВАО. Как правило, это комплексные проекты, включающие в себя как основную часть (жилищное строительство, развитие офисно-деловой функции и т.д.), так и развитие социальной инфраструктуры. Знаковыми стали проекты ПЗ “ЗИЛ”, ПЗ “Серп и Молот”, “Южный порт”, “Нагатино”, “Соколовая гора” (рис. 4). Сочетание общественно-деловой застройки и жилых функций присутствует в проектах реновации ПЗ “Медведково”, “Северянин”, “Улица Правды” и др.

В качестве положительного с экологической точки зрения примера реновации можно отметить проекты, в которых предусмотрено создание и развитие озелененных территорий (“Красный Строитель”, “Теплый Стан”, “Нагатино”, “Коломенское” и др.) В ПЗ “Теплый стан” планируется также создание пункта экологического контроля, контрольно-санитарного поста автотранспорта, пункта контроля большегрузного транспорта [14].

В Москве и в перспективе предполагается развитие промышленности, создание наукоемких производств, научных центров, технопарков, центров обработки данных (“Каширское шоссе”, “Воронцово”, “Южный порт” и др.). Данная специализация характерна для ПЗ, имеющих значительный научно-производственный потенциал. Развитие промышленных и складских функций приурочено к ПЗ, тяготеющим к МКАД.

Выводы. В период 2000–2015 гг. происходил активный процесс реновации ПЗ Москвы, диверсификации их функций. Разработанная методика интегральной оценки экологической интенсивности использования производственных зон позволила оценить влияние произошедших в 2000-е годы изменений на уровень загрязнения воздуха г. Москвы. В 86% ПЗ столицы снижение ЭИИ территории обусловило пропорциональное сокращение объема выбросов в атмосферу. Наибольший эффект сокращения загрязнения наблюдался при замещении промышленных предприятий жилой и офисно-деловой застройкой, тяготеющей преимущественно к центру города. Менее экологически благоприятно замещение промышленности торговыми центрами, в наибольшей степени развивающееся в периферийных ПЗ. Замещение промышленных предприятий организациями, связанным с продажей и обслуживанием автомобилей, экологически небезопасно. Научно-образовательные функции в основном сохраняются в ПЗ с исторически сложившимся научным потенциалом. Промышленные функции постепенно вытесняются из центра, однако в планах присутствует

и тренд на создание здесь наукоемких инновационных производств.

Территориальные контрасты между ПЗ усиливаются: разрыв между максимальным и минимальным уровнем загрязнения ПЗ в 2000 г. составлял 5000 раз, а в 2015 г. — почти в 10000 раз. Разрыв по ЭИИ также возрастает, но в меньшей степени.

Наибольшее сокращение объема выбросов в атмосферу от стационарных источников характерно для ПЗ северной части столицы в зоне тяготения МКАД, несколько меньший спад отмечается в восточной и южной частях той же зоны в результате размещения либо расширения предприятий по утилизации отходов.

По ЭИИ территорий для ПЗ в среднем по городу характерно двукратное сокращение, восточная часть пояса центральных ПЗ сократила ЭИИ почти в 4 раза. Темпы деиндустриализации традиционно различны для восточной и западной частей города. В западной части изменение специализации началось еще в начале 2000-х годов и имело преимущественно жилищную направленность. Процессы реновации востока начались почти на 10 лет позже и имеют офисно-жилищную направленность.

ПЗ, тяготеющие к центру столицы, в настоящее время используются более интенсивно, чем периферийные, однако присутствует тренд на развитие последних (“Руднево”, “Солнцево” и др.). Территории в центре города теряют промышленную специализацию и концентрируют в себе жилые, офисные и торгово-развлекательные функции. Исключение составляют ПЗ, в которых размещаются ТЭЦ.

В планах реновации ПЗ, особенно для южной и восточной частей города, существенное внимание уделено комплексному развитию, приближению мест жительства и работы, а также развитию транспортного комплекса. Однако данные меры представляются недостаточными для решения существующих проблем города, более того, вероятно, развитие ПЗ центральной части столицы приведет к ухудшению экологической ситуации за счет привлечения дополнительных потоков автомобилей. В проектах реновации ПЗ по-прежнему недостаточно внимания уделяется формированию и развитию зеленого каркаса города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Москвы для пешеходов и автомобилистов. М.: АСТ-Пресс, 1997. 320 с.
2. Битюкова В.Р., Слободской Д.И. Изменение территориальной структуры промышленного загрязнения

- Москвы в 90-е годы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2003. № 2. С. 50–59.
3. Битюкова В.Р., Угарова Н.А. Эколого-экономическая оптимизация размещения промышленности в крупных городах // Экология и промышленность России. 2012. № 2. С. 2–8.
 4. Гигиенические нормативы “Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест”. ГН 2.1.6.1338-03. М., 2003.
 5. Доклад “О состоянии окружающей среды в городе Москве в 1992 г.”. М.: Фонд “Эссо”, 1993. 167 с.
 6. Доклад “О состоянии окружающей среды в городе Москве”. URL: <http://www.mosecom.ru/reports/>, (дата обращения 15.03.2017).
 7. Зубаревич Н.В. Города как центры модернизации экономики и человеческого капитала. М.: Общественные науки и современность, 2010. № 5. С. 5–19.
 8. Информационный картографический портал 2GIS. URL: <https://2gis.ru/>, (дата обращения 15.03.2017).
 9. Информационный картографический портал Yandex. URL: <https://yandex.ru/maps/>, (дата обращения 15.03.2017).
 10. Информационный портал Индикаторы рынка недвижимости. URL: <http://www.redevelopment.irm.ru/articles/854.html>, (дата обращения 15.03.2017).
 11. Картографический портал Wikimapia. URL: <http://wikimapia.org/>, (дата обращения 15.03.2017).
 12. Короленко А.Р. Сравнение международного и российского опыта реорганизации территорий // Региональные исследования. Смоленск: Изд. Смл. гуманитар. ун-та. 2011. № 2 (32). С. 36–43.
 13. Методич. пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург: НИИ Атмосфера, 2002 г. URL: <http://www.gosthelp.ru/text/MethodicheskoeposobieMetod.html>, (дата обращения 15.03.2017).
 14. Официальный сайт Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы. URL: <http://stroimsk.ru/>, (дата обращения 15.03.2017).
 15. Охрана окружающей среды в России – 2001–2014 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344, (дата обращения 15.03.2017).
 16. Попов А.А. Территориальная дифференциация качества городской среды в Москве // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2007. Т. 5. № 4. С. 29–36.
 17. Портал жилой недвижимости. URL: <http://www.kvartiravmoskve.ru/articles2/promzony-moskvy.html>, (дата обращения 15.03.2017).
 18. Портал открытых данных Правительства Москвы. URL: <http://data.mos.ru/opendata/2381/data/table?versionNumber=1&releaseNumber=4>, (дата обращения 15.03.2017).
 19. Саульская Т.Д. Оценка изменения антропогенного воздействия промышленных зон Москвы на окружающую среду в 1990–2010 гг. // Безопасность труда в промышленности. 2015. № 6. С. 39–43.
 20. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200163>, (дата обращения 07.09.2017).
 21. Статистический сборник “Регионы России. Социально-экономические показатели” – 2015 г. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B15_14p/Main.htm, (дата обращения 15.03.2017).
 22. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе / Справочник. М.: Химия, 1991. 368 с.
 23. Чернышова Н.А. Современные проблемы реорганизации производственных зон Москвы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2010. № 1. С. 72–77.

REFERENCES

1. *Atlas Moskvyy dlya peshehodov i avtomobilistov* [The Atlas of Moscow for Pedestrians and Motorists]. Moscow: AST-Press Publ., 1997. 320 p.
2. Bityukova V.R., Slobodskoi D.I. Changes of the Territorial Structure of Man’s Unfluence in Moscow in 1990-s. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5, Geogr.*, 2003, no. 2, pp. 50–59. (In Russ.).
3. Bityukova V.R., Ugarova N.A. Ecological and Economical Optimization of Industry in Big Cities. *Ekologiya i Promyshlennost Rossii*, 2012, no. 2, pp. 2–8. (In Russ.).
4. Gigenicheskie normativy «Predelno dopustimye koncentracii (PDK) zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfernom vozduhe naselennykh mest». GN2.1.6.1338–03. Moscow, 2003.
5. Doklad «O sostoyanii okruzhayushchei sredy v gorode Moskve v 1992 g.» Moscow, Fond «Jesso», 1993. 167 p.
6. Doklad «O sostoyanii okruzhayushchei sredy v gorode Moskve», Available at: <http://www.mosecom.ru/reports/> (accessed: 15.03.2017).
7. Zubarevich N.V. Cities as Centers of Modernization of Economics and Human Capital. *Obshchestvennye Nauki i Sovremennost*, 2010, no. 5, pp. 5–19. (In Russ.).
8. Informatsionnyi kartograficheskii portal 2GIS. Available at: <https://2gis.ru/> (accessed: 15.03.2017).
9. Informatsionnyi kartograficheskii portal Yandex. Available at: <https://yandex.ru/maps> (accessed: 15.03.2017).
10. Informatsionnyi portal Indikatory rynka nedvizhimosti. Available at: <http://www.redevelopment.irm.ru/articles/854.html> (accessed: 15.03.2017).
11. Kartograficheskii portal Wikimapia. Available at: <http://wikimapia.org/> (accessed: 15.03.2017).

12. Korolenko A.R. The Comparison of International and Russian Experience of Reorganization of Territories. *Reg. Issled.*, 2011, no. 2 (32), pp. 36–43. (In Russ.).
13. Metodicheskoe posobie po rashchetu, normirovaniyu i kontrolyu vybrosov vrednykh (zagryaznyayushchikh) veshchestv v atmosferyni vozdukh. S. Peterburg: NII Atmosfera, 2002, Available at: http://www.gosthelp.ru/text/Metodicheskoe_posobie_Metod.html (accessed: 15.03.2017).
14. Ofitsialnyi sait Kompleksa gradostroitelnoi politiki i stroitelstva goroda Moskvy. Available at: <http://stroimos.ru/> (accessed: 15.03.2017).
15. Okhrana okruzhayushchei sredy v Rossii. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344 (accessed: 15.03.2017).
16. Popov A.A. Territorial Differentiation of the Quality of the City Environment in Moscow. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5, Geogr.*, 2007, vol. 5, no. 4, pp. 29–36.
17. Portal zhiloi nedvizhimosti. Available at: <http://www.kvartiravmoskve.ru/articles2/promzony-moskvy.html> (accessed: 15.03.2017).
18. Portal otkrytykh dannykh Pravitelstva Moskvy. Available at: [http://data.mos.ru/opendata/2381/data/](http://data.mos.ru/opendata/2381/data/table?versionNumber=1&releaseNumber=4)
[table?versionNumber=1&releaseNumber=4](http://data.mos.ru/opendata/2381/data/table?versionNumber=1&releaseNumber=4) (accessed: 15.03.2017).
19. Saulskaya T.D. The Valuation of Man's Influence of the Industrial Zones on the Environment in Moscow in 1990–2010]. *Bezopasnost' Truda v Promyshlennosti.*, 2015, no. 6, pp. 39–43. (In Russ.).
20. SNiP 2.07.01-89. Gradostroitelstvo. Planirovka i zastroyka gorodskikh i selskikh poselenii. Elektronnyi fond pravovoi i normativno-tekhnicheskoi dokumentatsii. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/5200163> (accessed: 07.09.2017).
21. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli: Stat. sb.— 2015. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (accessed: 15.03.2017).
22. Tishchenko N.F. *Okhrana atmosfernogo vozdukh. Raschet sodержaniya vrednykh veshchestv i ikh raspredelenie v vozdukh* [Protection of the Atmosphere. Calculation of Maintains of Pollutants and their Distribution in the Air]. Moscow: Himiya, 1991. 368 p.
23. Chernyshova N.A. Modern Problems of the Reorganization of the Industrial Zones of Moscow. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5. Geogr.*, 2010, no. 1, pp. 72–77. (In Russ.).