УДК 69 DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-6-28-41

И.О. ГУРОВ,
ООО «БАЗИС»

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ РЕНОВАЦИИ ЗАВОДА «ПЕТМОЛ» В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Закрепленное нормативами вредное воздействие промышленного производства на застройку традиционно является одним из оснований вывода завода на городскую окраину. Статья исследует частный случай реновации городской территории промышленного назначения под жилую застройку с коммерческими помещениями.

Проводится сравнение энергозатрат, загрязнения среды, демографической нагрузки, стоков и других показателей. Подтверждением правильности расчетов служат данные мониторинга воздушной среды.

Результаты расчетов показывают, что плотная жилая застройка может превосходить промышленную по степени отрицательного воздействия на среду, и поэтому реновация приводит к росту расхода ресурсов и ухудшению экологической ситуации.

Ключевые слова: реновация; проект реновации; промышленная зона; городская среда; плотная жилая застройка.

Для цитирования: Гуров И.О. Количественные оценки реновации завода «Петмол» в Санкт-Петербурге // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2021. Т. 23. № 6. С. 28–41.
DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-6-28-41

I.O. GUROV,
OOO “BAZIS”

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF RENOVATION OF “PETMOL” PLANT IN SAINT-PETERSBURG

The standardized harmful effect of industrial production on buildings is one of the reasons for the plant withdrawal to the outskirts. The paper examines a particular case of renovation of the urban industrial area for residential commercial development. The energy consumption, environmental pollution, demographic burden, drains. and other indicators are analyzed. The calculation results show that restrained urban conditions can surpass the industrial in terms of the negative impact on the environment, and therefore renovation leads to an increase in resource consumption and deterioration of the environmental situation. Air monitoring data are used to confirm the correctness of the calculations.

Keywords: renovation; renovation project; industrial zone; urban environment; ecology.

For citation: Gurov I.O. Kolichestvennye otsenki renovatsii zavoda “Petmol” v Sankt-Peterburge [Quantitative assessment of renovation of “Petmol” plant in Saint-Petersburg]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2021. V. 23. No. 6. Pp. 28–41.
DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-6-28-41

В последнее время реновацией промышленных зон в городской черте озабочены все промышленно развитые страны. Принимаются программные

© Гуров И.О., 2021

документы [1, 2] многочисленные публикации посвящаются анализу потенциальных возможностей [1–11].

Подход застройщиков к реновациям промзон[1] резко отличается от академической науки. Исследование лондонских новостроек проливает свет на этот аспект, показывая, что процесс реновации запускается земельными спекуляциями, а не упадком промышленности [12, p. 37].

Обосновывая необходимость реновации, застройщики всегда упоминают об экологической вредности промышленного производства [13, с. 84]. Экологи, впрочем, не столь категоричны [14, с. 117]. В зарубежных исследованиях содержится много материалов, в которых данный вопрос проработан более внимательно. Так, исследование Анны Перик [15, p. 547] показывает, что превращение зеленой зоны около городского ядра в индустриальный парк может способствовать не только созданию новых рабочих мест, но и парадоксальным образом улучшить экологическую ситуацию. В другом исследовании установлено, что «коричневые зоны» имеют положительный охлаждающий эффект; автор его ищет такие условия реновации, при которых этот эффект сохранится [16]. Концепция «нового урбанизма»[2] вообще допускает вынос производства в специальные функциональные районы (disctrict) только в тех случаях, когда нет возможности разместить его в границах универсального района-сообщества (neighborhood) [17, p. 21].

Молочный комбинат «Петмол» в Санкт-Петербурге не пришел в упадок, а переехал на окраину. Это дало редкую возможность взять его показатели и сопоставить их с новой застройкой. Будь он закрыт 30 лет назад, пришлось бы сделать слишком много произвольных допущений для получения твердого результата. Мы решили поискать ответ на вопрос, кто же в конечном счете потребляет больше энергии и вещества и выделяет больше вредных соединений: новая жилая застройка или старый завод?

Попутно отметим, что в отечественной журналистике[3], а иногда и в профессиональном сообществе [18][4] заброшенные промзоны называют «серым поясом». Терминология «цветового обозначения» введена в оборот урбанистами США, но в ней производственные территории принято называть «коричневой зоной» (brownfield), а к «серой зоне» (grayfield) относят торговые молы и парковки[5].

Исходные данные для расчетов получены на основе проектных деклараций, статистических справочников и отчетов, нормативной литературы. Некоторые недостающие значения получены с помощью интерполяции. В примеча-

---

[1] См., например: Дешево и сердито: сколько стоит соседство с крупной промзоной? URL: https://www.incom.ru/novosti-i-analitika/novosti-rynka/deshevo-i-serdito-skolko-stoit-sosedstvo-s-krupnoy-promzonoy/ (accessed June 21, 2021).

[2] В англоязычных источниках известна как Conceptionof New Urbanism, аббревиатура – CNU.

[3] Редевелопмент серого пояса Санкт-Петербурга – итоги 2019 года. URL: https://pronovostroy.ru/news/11712745-redevelopment-serogo-poiasa-sankt-peterburga-itogi-2019-goda/ (accessed June 21, 2021).

[4] См. также, например: Серый пояс. Преобразование. URL: https://archsovet.msk.ru/competitions/seryy-poyas-preobrazovanie (accessed June 21, 2021).

[5] What are Greenfield, Brownfield and Greyfield Sites. URL: http://nebula.wsimg.com/3b4d8a91a5feef9724311c8bfc057002?AccessKeyId=2227E3C924084472C6D6&disposition=0&alloworigin=1 (accessed June 21, 2021).

ниях к таблицам указаны источники для каждого случая и нормативный документ, по которому производился расчет. Методика расчетов либо заимствована из нормативной литературы, либо объяснена в тексте. Так как задачей автора является оценочный расчет, показывающий порядковое соотношение величин, то значения округлялись и исходные данные упрощались. Все коммерческие площади были условно разделены на три группы: офисы (50 %), продовольственные магазины (25 %) и промтоварные магазины (25 %) – в соответствии с обычным для таких застроек соотношением. Встроенные общественные помещения рассматриваются в расчетах как коммерческие в силу приблизительности расчета, а также постоянно меняющегося назначения площадей в условиях аренды. Подземные парковки включены в состав общедомовой площади. Показатели для завода «Петмол» взяты по максимуму, т. к. это будет усиливать неоспоримость результата. Этапы развития территории даны на рис. 1, показатели застройки до и после реновации – в табл. 1.

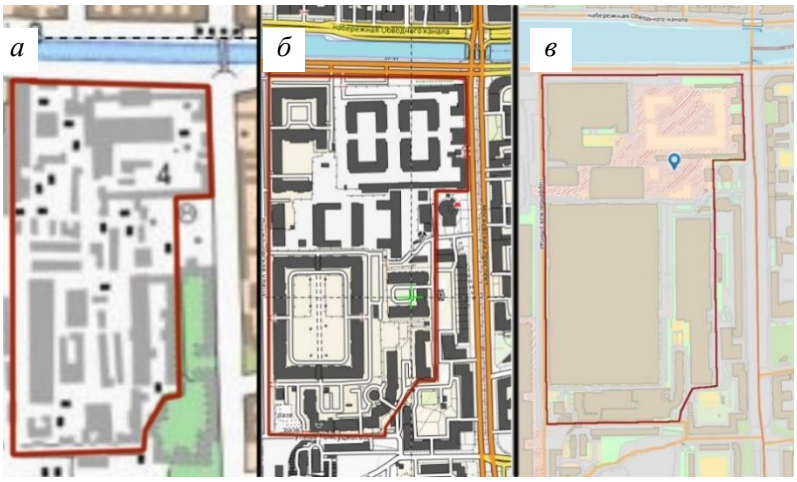

Рис. 1. Территория до начала реновации (1985 г.) (*а*); планируемое состояние после реновации (*б*); состояние на начало 2021 г. по карте РГИС (*в*)

В экологическом отношении участок неблагополучный. Ближайшая станция измерения загрязнений воздуха, находящаяся по адресу Московский проспект, 19, в километре от места застройки, регулярно показывает завышение двуокиси азота (NO_2). Ситуация на участке, очевидно, хуже, чем на станции, т. к. с двух сторон от него расположены перегруженные автотранспортом улицы, а с третьей стороны находятся подъездные пути железнодорожного вокзала.

Транспортная ситуация закономерно сказывается и на шумности. Согласно акустической карте Санкт-Петербурга[6] , на данной территории уровень шума колеблется в пределах 60–75 дБ. Для сравнения: во дворах-колодцах исторического центра он составляет 40–45 дБ, а допустимая норма равняется 55 дБ (СП 51.13330.2011, табл. 1).

[6] Акустическая карта Санкт-Петербурга. URL: https://gorod-812.ru/spasite-nashi-ushi/ (accessed June 15, 2021).

Таблица 1

Показатели застройки*
(серым выделены значения, полученные интерполяцией; площадь паркингов включена в общедомовую площадь)

Название комплекса	*S* участка, га	*S* общ, тыс. м^2	*S* жилая, тыс. м^2	*S* коммерч, тыс. м^2	*S* общедомовая, тыс. м^2	Кол-во квартир, шт.	Встроенные парковки, м/м	Плотность застройки, тыс. м^2/га
1. ЖК «Времена года»	2,97	134,00	108,00	5,99	20,10	2 170	688	45,12
2. ЖК «Променад»	2,67	75,00	45,00	2,50	27,50	900	254	28,09
3. ЖК «Новомосковский»	2,50	66,29	50,76	1,57	13,96	894	149	26,52
4. ЖК «Тапиола»	1,90	36,50	25,80	2,34	8,36	757	360	19,21
5. ЖК «Московский, 65»	3,30	87,10	36,37	5,80	44,93	411	570	26,39
6. ЖК «Дом на Фрунзенской»	0,17	11,90	6,72	1,22	3,96	107	38	70,00
7. Достройка п. 6	Учтен в п. 6	5,00	3,50	0,60	0,90	70	15	–
8. Здания под охраной ГИОП	Учтен в п. 5	3,70	–	3,70	–	–	–	–
9. Итого новое строительство	13,51	419,49	276,15	23,72	119,71	5 309	2 074	31,05
10. «Петмол»	13,51	74,20**	–	–	–	–	–	5,49

* Показатели взяты из проектных деклараций. URL: https://tapiola-spb-official.ru/docs/project_decl.pdf; https://spb.yitservice.ru/upload/kelnik.resident/2d0/2d0908bde7214adb5ff12893107ddb55.pdf; https://spb.yitservice.ru/upload/kelnik.resident/907/907e8ad6f76c3adac0a1ae0f2134693e.pdf; https://vremena-goda.novopoisk.spb.ru/tmp-storage/source/e/ee/ee2/ee2343bfda2ea8615190c6c334b280a2.pdf; https://promenade.novopoisk.spb.ru/tmp-storage/source/6/64/64b/64b0024a5a01a040a6d9650de6683bde.pdf; https://promenade.novopoisk.spb.ru/tmp-storage/source/8/8b/8b3/8b3e2f7492bc71f57f218d7286dd5cb4.pdf; https://promenade.novopoisk.spb.ru/tmp-storage/source/a/a1/a1c/a1ca4f25a7c0f5ec1f90e5b4462b2456.pdf; https://moskovskiy65.iq-property.ru/#docs-1; https://dom-na-frunzenskoj.novopoisk.spb.ru/tmp-storage/source/8/81/813/813dfe81763a17545a407cc551470738.pdf (accessed June 21, 2021).

** Значение интерполировано из перечня сносимых построек, данного в «Проектной декларации», для адреса Московский проспект, 65, лит. П от 18.09.2012 г.

Загрязнение почвы на участке, согласно карте «Схема распределения суммарного индекса загрязнения почвогрунтов тяжелыми металлами (Zc)», на официальном сайте правительства[1] определить невозможно. Но в свободном доступе есть и более подробные карты[2], показывающие, что в точке с координатами '59.9070,30.3157' индекс Zc колеблется в пределах 64–128, что означает опасное загрязнение. Предельно допустимая концентрация (ПДК) по бензапирену превышена в 10–25 раз. Перед началом строительства такой загрязненный грунт должен был быть замещен, поэтому нельзя исключать, что карта содержит устаревшие сведения.

Дадим некоторые пояснения к выбору ключевых данных для расчета. Сколько людей будет проживать в новых квартирах? По статистике Адмиралтейского района[3], средняя обеспеченность жилой площадью в 2020 г. составляла 26,6 м^2 на человека (159 795 чел./4262,2 м^2). Это соответствует данным доклада от 2019 г.[4], в котором названа цифра 26,3 м^2 на человека по городу. Однако инженерные нагрузки различают площадь квартир и общедомовую площадь. Сайт министерства ЖКХ РФ[5] даёт общую площадь квартир в городе 112 394 181,5 м^2.

По официальным данным, в городе 5 398 064 жителей[6]. По данным же комитета по труду и занятости[7], на самом деле в городе проживает 7,09 млн чел. Возьмем эту последнюю цифру, основанную на данных использования мобильных сетей, т. к. люди без регистрации тоже где-то ночуют, моются, мусорят и т. п. В этом случае реальная обеспеченность становится равной 15,85 м^2. Округлим её до 16 м^2 и заложим эту цифру в расчет.

В 2013 г. на заводе «Петмол» работало 380 чел.[8] Инженерные потребности предприятия «Петмола» мы будем рассчитывать по нормам 1987 и 1992 гг., хотя «Петмол» давно уже выкуплен Pepsi-Cola (Bermuda) Limited, работает на современном, менее энергоемком оборудовании и, вероятно, неоднократно изменял штатное расписание. Но мы будем считать цифры советской эпохи более близкими к реальности, т. к. заводские территории имеют тенденцию к сдаче помещений и даже цехов в аренду, выпуску «левой» продукции, а также и к продаже части земли вместе с ресурсами.

---

[1] Экологический портал Санкт-Петербурга. Available: http://www.infoeco.ru/index.php?id=55 (accessed June 21, 2021).

[2] Экология Санкт-Петербурга – карты загрязнений тяжелыми металлами, свинцом, диоксином, бензапиреном, радоном. Available: http://www.cottagesspb.ru/ekologiya/sankt-peterburga/ (accessed June 21, 2021).

[3] Адмиралтейский район. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Адмиралтейский_район (accessed June 21, 2021).

[4] Невские новости. URL: https://nevnov.ru/722439-srednyaya-obespechennost-zhilem-v-peterburge-sostavlyaet-26-3-kv-m-na-cheloveka (accessed June 21, 2021).

[5] Дом. минжкх. URL: https://dom.mingkh.ru/sankt-peterburg/ (accessed June 21, 2021).

[6] Доклад Правительства Санкт-Петербурга Законодательному Собранию Санкт-Петербурга о ходе реализации Генерального плана Санкт-Петербурга в 2019 году. URL: https://nevnov.ru/722439-srednyaya-obespechennost-zhilem-v-peterburge-sostavlyaet-26-3-kv-m-na-cheloveka (accessed June 21, 2021).

[7] Фонтанка.ру. URL: https://www.fontanka.ru/2020/02/28/68991400/ (accessed June 21, 2021).

[8] Портрет предприятия: ОАО «Петмол» (г. Санкт-Петербург). URL: https://textarchive.ru/c-1994959.html (accessed June 21, 2021).

Число работающих примем 600 чел., интерполируя эту цифру из отношения площадей завода до и после переезда (13,5 га/10,3 га).

Потребности в инженерном обеспечении традиционно рассчитываются от объема произведенной продукции. В 2001 г. «Петмол» выпстил 122 700 т продукции. Для расчетов мы возьмем цифру 150 000 т, закладывая 25%-й резерв на возможный рост производства.

В 2019 г. на 1000 жителей Санкт-Петербурга приходилось 330 машин[9]. Это приблизительное значение, отражающее количество зарегистрированного транспорта у зарегистрированных жителей. Однако в город приезжают не только люди, но и машины. Например, «Яндекс-такси» не запрещает работать с номером другого региона. Однако за неимением более точной статистики воспользуемся указанными выше данными.

Подсчеты показывают, что плотность застройки увеличилась более чем в 5 раз. При общей площади сооружений 419,5 добавим 5 % на площадь наружных ограждений. Тогда получим коэффициент плотности застройки 3,25 (440 500/135 000). Плотность населения составит 1259 чел./га. Потребление ресурсов всеми группами помещений дано в табл. 2.

Таблица 2

Потребление ресурсов

Показатель	«Петмол»	После реновации			
		Жилая часть	Офисы	Продовольственные магазины	Промтоварные магазины
S общая, м^2	74,20	395,86	11 860,00	5930,00	5930,00
Жителей, чел.		17 000,00			
Работающих, чел.	600,00		1186,00	296,50	296,50
Парковочных мест, шт.	200,00	5610,00	169,43	148,25	148,25
Электроэнергия, кВт·ч	27 000 000,00	11 205 915,00	3 795 200,00	2 075 500,00	2 075 500,00
Водопотребление, м^3	900 000,00	1 303 050,00	4248,60	2671,80	1759,30
Отопление, Гкал	93 240,00	66 417,00	4151,00	2431,00	2431,00
Тепло для ГВС, Гкал		42 800,00	106,00	347,00	26,00
Водоотвод, м^3	198 000,00	1 303 050,00	4248,60	2671,80	1759,30
Потребление газа на отопление и ГВС, м^3	12 668 478,00	11 800 000,00	570 000,00	290 000,00	250 000,00
Электроэнергия для газовых котельных, кВт·ч	5180,00	4800,00	230,00	120,00	100,00
Твердые отходы, т	10,90	6500,00	280,00	1600,00	211,00
Твердые отходы, м^3	45,52	34 900,00	1166,67	6666,67	879,17

[9] Рейтинг российских городов-миллионников по обеспеченности автомобилями в 2019 году. URL: https://www.autostat.ru/press-releases/41923/ (accessed June 21, 2021).

Мы видим, что после реновации жителям и работающим будет принадлежать 6075 автомашин. В подземных паркингах будет 2074 места. Для паркования оставшихся машин потребуется 10 га, однако площади на участке нет. Понятно, что машины «расползутся» за пределы участка, превратив все окрестные переулки и газоны в гараж под открытым небом.

Результаты расчетов в виде процентного соотношения затрат даны на рис. 2 (диаграмма соотношения объемов потребления) и рис. 3 (диаграмма соотношений удельных показателей на квадратный метр общей площади.)

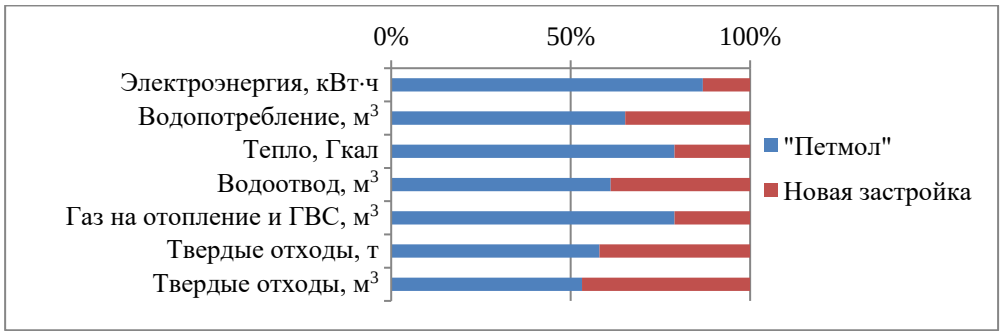

Рис. 2. Диаграмма соотношения объемов потребления и отходов

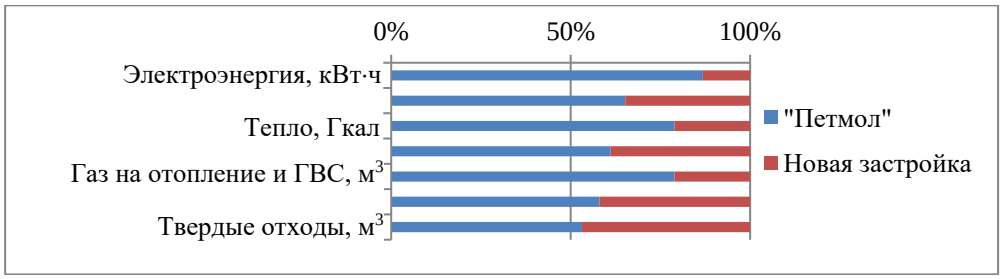

Рис. 3. Диаграмма соотношений удельных показателей на квадратный метр общей площади

Мы видим, что после реновации объем потребления значительно вырастет, хотя удельное потребление на квадратный метр общей площади у завода почти по всем показателям существенно выше.

Теперь посмотрим, какие токсины появятся на участке после реновации. Сколько топлива сожгут автомобили в новой застройке[10]? Мы сделаем простой расчет из предположения, что все машины ездят на бензине, в среднем одна машина выезжает с участка раз в сутки и тратит на разогрев, проезд и ожидание выезда 90 мл бензина (из расчета 9 л на 100 км). Добавим автомобили, обслуживающие коммерческие площади: интенсивность их движения выше, на одно парковочное место могут приезжать и четыре раза за день, но мы условимся считать, что они совершают только один рейс за сутки. Тогда

[10] Состав выхлопных газов: Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология, табл. 2.3 / под ред. В.Н. Луканина. Москва: Высшая школа, 2003.

в год все они проедут по участку 2 280 000 км и потратят на это 205 000 л бензина. Следствием этого будет 3 300 000 м^3 выхлопных газов.

Заводу «Петмол» для завоза и вывоза 370 000 т грузов необходимо было бы проехать по территории 308 000 км и потратить на это 38 500 л бензина при использовании машин с грузоподъемностью 1,5 т, расходом 12,5 л на 100 км и средним коэффициентом заполнения 0,8. Примерный выброс газов – 617 000 м^3. Результат соотношений выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) при проезде по участку представлен на рис. 4.

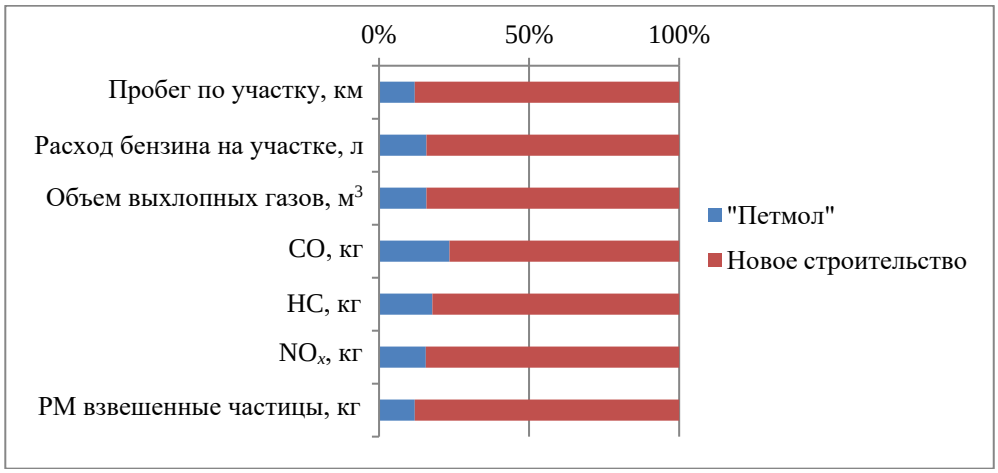

Рис. 4. Диаграмма соотношений выбросов загрязняющих веществ при проезде по участку

Кроме автомобилей, на участке будут котельные. Хотя газовые котельные менее вредны, чем угольные, они не дают нулевых выбросов. Котельные нового строительства будут жечь газа на 30 % больше, поэтому на такой же процент возрастет выброс. Примерный объем и состав выбросов от газовых котельных для обоих вариантов дан в табл. 3.

Таблица 3

Примерный объем и состав выбросов от газовых котельных[11]

Химический элемент	«Петмол»	Новое строительство
SO_x (в пересчете на SO_2), т	0,063	0,096
NO_x (в пересчете на NO_2), т	52,785	79,712
CO, т	0,021	0,032
Углеводороды, т	0,169	0,255
Водяной пар, т	10 557,065	15 942,391
CO_2, т	21 114,130	31 884,783

[11] Характеристика продуктов сгорания, выбрасываемых котельными в атмосферу, табл. 7.1.1. URL: https://www.rosteplo.ru/w/Характеристика_продуктов_сгорания_выбрасываемых_котельными_в_атмосферу (accessed June 21, 2021).

Любопытно, что после завершения строительства выброс угарного газа (CO) от газовых котельных будет в 71 раз меньше, чем от машин (2,28 т против 0,032 т).

Все стоки с участка теоретически должны быть очищены, но при этом они никогда не очищаются до состояния поступающей воды. Поэтому если мы предположим, что очистка работает правильно, то в обоих случаях на выходе мы получим воду с одинаковой степенью загрязнения. Только после реновации её станет в 3,6 раза больше. Химический состав стоков от новых построек более разнообразный, но близкий по ключевым показателям к молочному производству, т. к. в обоих случаях основной загрязнитель – органические элементы. Стоки молочного производства делятся на три группы: бытовые, системы охлаждения и производственные. Существенно загрязнены лишь производственные стоки. Количество ЗВ зависит от технологии и номенклатуры продукции. Например, при производстве сыра или творога БПК-5 колеблется в промежутке 155–760 мг/дм^3.

Но «Петмол» никогда не производил сыры. Его специализация – молоко, кефир, сметана, йогурт, у которых биохимическое потребление кислорода (БПК) и химическое потребление кислорода (ХПК) меньше. Тем не менее для нашего условного расчета примем, что технологические стоки (табл. 4) составляют половину всего водоотведения и имеют $БПК_{полн}$ = 900 и ХПК = 1200 мг/л (бывают разовые выбросы с таким содержанием).

Таблица 4

Годовой объем БПК и ХПК в стоках

Показатели	Норма хозяйственно-бытовых стоков	Производственные стоки	Итого, т	Итого, т	Отношение
$БПК_{полн}$	180	900,00	407,00	287,00	1,42
ХПК	250	1200,00	565,00	378,00	1,49

В результате мы видим, что и при таких допущениях общий объем ЗВ в сточных водах новой постройки будет больше.

Еще есть поверхностные стоки. В новой застройке значительная часть их попадет в канализацию через внутренние водостоки. На молочном комбинате «Петмол» превалировало наружное водоотведение, и вода уходила через колодцы. Но общий объем осадков при этом остается неизменным. Точно мы можем утверждать, что количество токсичных веществ в объеме поверхностных стоков после реновации значительно увеличится. Многие фракции выбросов осядут на участке. Сюда же следует добавить мусор от большого количества людей и машин. Особую озабоченность вызывают парковки. Весь сброс с этих площадей должен фильтроваться на месте. В случае организации несанкционированных парковок никакой фильтрации не будет.

Для рассмотрения вопроса с озеленением территории у нас данных недостаточно. Вероятнее всего, площадь газонов при новом строительстве вырастет. Но поскольку эти газоны по большей части будут разбиты над парков-

ками, то деревьев на них высадить не удастся (это хорошо видно по рис. 1, *в*, где контуры зданий даны по подземной части), т. к. не хватит толщины почвы для корневой системы. Поэтому невозможно предсказать, вырастет ли объем растительной массы или уменьшится.

Отдельным вопросом являются выбросы от квартир новой постройки. В наших нормах требований расчета выброса ЗВ от жилых помещений не существует. Однако если первый этаж жилой секции займет кафе с четырьмя жарочными поверхностями, то его выбросы считать придется. Над ним при 19 этажах здания вполне может быть 144 кухонных плиты (8×18), которые никто не принимает во внимание. Почему так происходит, сказать сложно. Укажем только на обширную экологическую литературу по этому вопросу. Считается, что выбросы домохозяйств ответственны за 3/4 углеродов, попадающих в атмосферу [19, p. 181–204], и за каждый третий случай наступления инвалидности [20]. Проблемы создают сжигание жира при готовке, бытовая химия, отделочные материалы, кондиционеры и т. п.

На участке будет построено 5300 квартир. Из каждой квартиры будет идти вытяжка от канализации и от кухонной плиты, т. е. из 10 600 помещений. Каждый человек представляет себе, что такое канализационный или кухонный стояк, чем он пахнет и какие наросты образуются на стенках от чада. В нашем случае на территорию 13,5 га приходится 10 600 таких вытяжек. Если бы их не соединяли в общие стояки, а равномерно распределяли по всей площади участка, то они торчали бы с шагом 1,2×1,2 м. Примем, что кухня расходует масло на жарку в среднем по 50 г в день. Тогда в год будет истрачено 97 т масла. Они дадут выбросы акролеина, валериановой и капроновой кислот. Допустим, что пищеблок на заводе «Петмол» также тратил на жарку по 30 г в день на каждого сотрудника (норма 10 г на порцию). Тогда он производил выбросы из 6,6 т масла в год.

Вопросы электромагнитного и инфракрасного излучения, а также вред, нанесенный во время строительства (12 лет), мы оставляем без рассмотрения.

Теперь мы можем ответить на поставленный в начале статьи вопрос: где больше потребление энергии и объем загрязнений? При любых допущениях и уточнениях ясно, что после реновации многоэтажная жилая застройка будет, безусловно, приносить больше вреда окружающей среде. Через несколько лет, когда строительство закончится, воздух в этом, и так неблагополучном месте, станет еще грязнее, инфракрасное излучение вырастет, а почва будет засоряться быстрее и обильнее.

Заметим, что если сделать расчеты, уменьшив количество жителей (увеличив норму на человека до 20 или даже 23 м^2), то ситуация смягчится, но кардинально не изменится. Число жителей прямо влияет только на расчет потребления воды и количество отходов. Потребление электроэнергии в большей степени зависит от числа квартир, так же как и количество автомобилей (применив норму для квартир бизнес-класса (СП 42.13330.2016, табл. 11.8) 1 квартира = 2 машины, мы бы получили больше заложенного в расчет). Расходы же на отопление зависят от площади помещений.

Если производственные выбросы составляют незначительный процент от выбросов селитебной зоны и транспорта, то это должно отразиться на дан-

ных мониторинга. Из всех районов Санкт-Петербурга самый чистый воздух в Кронштадте. Это обусловлено низкой плотностью застройки, небольшим трафиком и морем вокруг острова. Если же посмотреть по остальным точкам, то никакой существенной разницы между жилым центром и промышленной окраиной нет. Для сравнения приведем данные (рис. 5 и 6) двух станций наблюдения, расположенных на Крестовском острове (рекреационная зона, в которой разрешили построить некоторое количество элитных жилых домов) и возле Ижорского завода (флагман тяжелого машиностроения, занимающий площадь в 1300 га, в пригороде Колпино). Мы видим, что воздух на Крестовском острове немного грязнее.

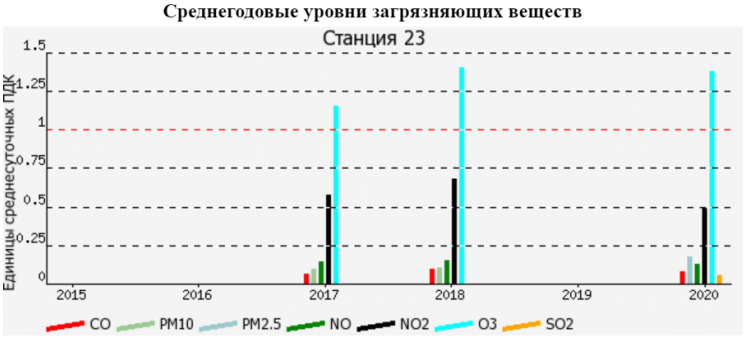

Рис. 5. Данные о загрязненности воздуха: станция № 23 на Крестовском острове

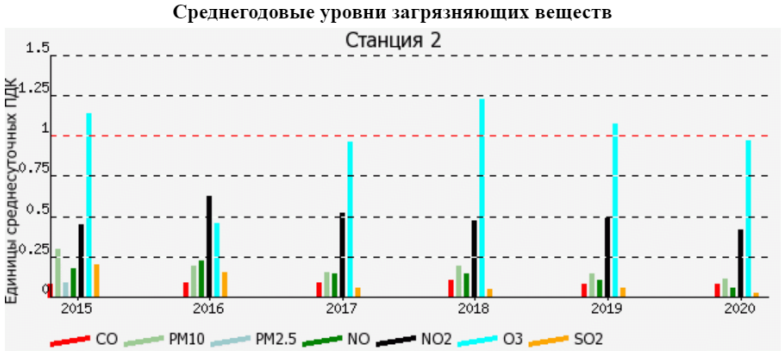

Рис. 6. Данные о загрязненности воздуха: станция № 2 около Ижорского завода[12]

По результат наших расчетов мы видим, что стереотип, согласно которому заводы – это «грязная зона», а селитебная застройка – «чистая», устарел. Это не удивительно. Промышленность десятилетиями училась экономить материалы, энергию и труд. В то же время жилая застройка росла вверх, уплотнялась и наполнялась автомобилями. Квартиры забирали все больше электро-

[12] Экологический портал Санкт-Петербурга. URL: http://www.infoeco.ru/index.php?id=53 (accessed June 21, 2021).

энергии, воды, пластика и редких металлов и давали всё больше отходов на квадратный метр застройки.

Поэтому ситуация начала меняться. Бессмысленность и вредность тотального выноса промышленности в обособленные загородные зоны осознана многими урбанистами и вылилась, например, в концепцию «зон смешанного использования» (mixed use zones). В ней речь идет не только о совмещении жилых и общественных функций (что и так у нас всегда предписывалось), но и о внедрении мелкого и среднего производства в жилую застройку. Так, принципы CNU предписывают выносить в отдельную зону (district) только те функции, которые невозможно вставить в городскую ткань. В нашей печати сложилась устойчивая традиция ссылаться на Лондон как успешный образец выноса производства. Удивительно только, что английские исследователи выпускают объемные работы с прямо противоположными выводами [21]. Детальные исследования конкретных ситуаций иногда дают совсем неожиданные результаты. Так, вынос производства может привести к такому росту трафика, что даже размещение парка на его месте может не покрыть ущерб [22].

В отечественных же законах стереотип о «презумпции виновности» промышленного производства закреплен в нормативной базе.

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 устанавливает защитные зоны вокруг производственных объектов с целью оградить селитебную зону. Молочное производство отнесено к IV категории и должно иметь санитарно-защитную зону 100 м. Какой в ней смысл, если по факту жилая застройка может оказаться вреднее?

Автор выражает благодарность инженерам А.С. Борзунову и Е.В. Дзюбенко за помощь в проведении расчетов.

Библиографический список

1. *EPA's Brownfields and Land Revitalization Program*. URL: https://www.epa.gov/brownfields/overview-epas-brownfields-program (accessed June 21, 2021)
2. *Vanheusden B.* Brownfield Redevelopment in the European Union // Boston College Enviromental Affairs Law Review. 2007. V. 34. I. 3. URL: http://lawdigitalcommons.bc.edu/ealr/vol34/iss3/6
3. *Filatov V., Dibrova Zh., Zhukova N.* Renovation of industrial territories in single industry towns on the basis of industrial parks // MATEC Web of Conferences. 2018. V. 170. URL: https://www.semanticscholar.org/paper/Renovation-of-industrial-territories-in-single-on-Filatov-Dibrova/7835845bbc97d8ab2c56d082916b2b2ed3963f12
4. *Корниенко С.В.* Ревитализация производственных зон. Поиск системного обновления города // Энергосбережение. 2019. № 6. С. 14–20.
5. *Толпинская Т.П., Альземенева Е.В., Мамаева Ю.В.* Основные направления реновационного процесса в преобразовании промышленных территорий под общественные пространства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 3(29). С. 52–63.
6. *Грязнова Г.Г., Склокина К.А.* Архитектурно-планировочная реновация промышленных территорий на примере завода Уралгидромаш в Сысерти // Матрица научного познания. 2020. № 8. С. 133–142.
7. *Левченко А.А.* Реновация промышленных территорий города Москвы // Инновации. Наука. Образование. 2020. № 22. С. 83–88.
8. *Бессарабова Я.И., Евтушенко-Мулукаева Н.М.* Реновация и интеграция промышленных предприятий в современную городскую среду // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 3(81). С. 169–171.

9. *Калинина Н.М., Шляпина Ю.В., Храпова Е.В.* Разработка концепции реновации промышленных зон в рамках формирования комфортной городской среды (на примере Омского региона) // Вестник СИБИТа. 2020. № 1 (33).
10. *Sołtysik M., Mazur-Belzyt K.* City Space Recycling: The Example of Brownfield Redevelopment. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. V. 960. URL: https://960. 042016. 10.1088/1757-899X/960/4/042016
11. *Чайко Д.С.* Современные направления интеграции исторических производственных объектов в городскую среду : диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры : 18.00.02 / Чайко Дмитрий Сергеевич ; Московский архитектурный институт. Москва, 2007. 194 с.
12. *Ferm J.A., Jones E.* London's industrial land: Cause for concern? // University College London. 2015. URL: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1461419/
13. *Гришечкина И.Е., Исакова Е.В.* Проблемы преобразования промышленных территорий, находящихся в зонах с особыми условиями использования // Новые идеи нового века : материалы Международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2019. Т. 2. С. 79–85.
14. *Потаев Г.А.* Экологическая реновация городов. Минск : БНТУ, 2009. 172 с.
15. *Peric Ana*. Brownfield redevelopment versus Greenfield investment – Case study Ecka industrial zone in Zrenjanin, Serbia // Technics Technologies Education Management. 2011. V. 6. P. 541–551.
16. *Koch F., Bilke L., Helbig C., Schlink U.* Compact or cool? The impact of Brownfield redevelopment on inner-city micro climate //Sustainable Cities and Society. 2017. V. 38. URL: htpps://https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221067071730848X
17. *The Lexicon of New Urbanism*. URL: https://www.dpz.com/wp-content/uploads/2017/06/Lexicon-2014.pdf
18. *Проскурина Е.А., Керимова Н.А.* Вопросы формирования систем зеленых рекреационных пространств в рамках реновации «серого пояса» Санкт-Петербурга // Ландшафтная архитектура, строительство и обработка древесины : материалы научно-технической конференции СПбГЛТУ по итогам НИР 2018 года ИЛАСиОД, Санкт-Петербург, 28 января 2019 года. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2019. С. 151–158.
19. *Druckman A., Jackson T.* Understanding Households as Drivers of Carbon Emissions / R. Clift, A. Druckman (eds) // Taking Stock of Industrial Ecology. 2016. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-20571-7_9
20. *Apte K, Salvi S.* Household air pollution and its effects on health // F1000Research. 2016. V. 5. URL: https://doi.org/10.12688/f1000research.7552.1

REFERENCES

1. EPA's Brownfields and Land Revitalization Program. Available: www.epa.gov/brownfields/overview-epas-brownfields-program (accessed June 21, 2021)
2. *Vanheusden B.* Brownfield redevelopment in the European Union. *Boston College Environmental Affairs Law Review*. 2007. V. 34. No. 3. Available: http://lawdigitalcommons.bc.edu/ealr/vol34/iss3/6
3. *Filatov V., Dibrova Zh., Zhukova N.* Renovation of industrial territories in single industry towns on the basis of industrial parks. In: *MATEC Web of Conferences*. 2018. V. 170. Available: www.semanticscholar.org/paper/Renovation-of-industrial-territories-in-single-on-Filatov-Dibrova/7835845bbc97d8ab2c56d082916b2b2ed3963f12
4. *Kornienko S.V.* Revitializatsiya proizvodstvennykh zon. Poisk sistemnogo obnovleniya goroda [Revitalization of production areas. Search for city renovation]. *Energosberezhenie*. 2019. No. 6. Pp. 14–20. (rus)
5. *Tolpinskaya T.P., Al'zemeneva E.V., Mamaeva Yu.V.* Osnovnye napravleniya renovatsionnogo protsessa v preobrazovanii promyshlennykh territorii pod obshchestvennye prostranstva [Main directions of renovation process in transformation of industrial territories into public spaces]. *Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya*. 2019. No. 3(29). Pp. 52–63. (rus)
6. *Gryaznova G.G., Sklokina K.A.* Arkhitekturno-planirovochnaya renovatsiya promyshlennykh territorii na primere zavoda Uralgidromash v Syserti [Architectural and planning renovation of

industrial territories in Uralgidromash Plant in Sysert]. *Matritsa nauchnogo poznaniya*. 2020. No. 8. Pp. 133–142. (rus)
7. *Levchenko A.A.* Renovatsiya promyshlennykh territorii goroda Moskvy [Renovation of industrial territories in Moscow]. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie*. 2020. No. 22. Pp. 83–88. (rus)
8. *Bessarabova Ya.I., Evtushenko-Mulukaeva N.M.* Renovatsiya i integratsiya promyshlennykh predpriyatii v sovremennuyu gorodskuyu sredu [Renovation and integration of industrial enterprises in modern urban environment]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. 2019. No. 3(81). Pp. 169–171. (rus)
9. *Kalinina N.M., Shlyapina Yu.V., Khrapova E.V.* Razrabotka kontseptsii renovatsii promyshlennykh zon v ramkakh formirovaniya komfortnoi gorodskoi sredy (na primere Omskogo regiona) [The concept development of renovation of industrial zones in the framework of comfortable urban environment in the Omsk region]. *Vestnik SIBIT*. 2020. No. 1 (33). (rus)
10. *Sołtysik M., Mazur-Belzyt K.* City space recycling: The example of Brownfield redevelopment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020. V. 960.
11. *Chaiko D.S.* Sovremennye napravleniya integratsii istoricheskikh proizvodstvennykh ob"ektov v gorodskuyu sredu: dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata arkhitektury [Modern directions of integration of historical production facilities into urban environment. PhD Thesis]. Moscow, 2007. 194 p. (rus)
12. *Ferm J.A., Jones E.* London's industrial land: Cause for concern? University College London. 2015. Available: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1461419/
13. *Grishechkina I.E., Isakova E.V.* Problemy preobrazovaniya promyshlennykh territorii, nakhodyashchikhsya v zonakh s osobymi usloviyami ispol'zovaniya [Private territory transformation in regions of special conditions of use]. In: Novye idei novogo veka: materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (*Proc. Int. Sci. Conf. 'New Ideas of New Century'*). 2019. V. 2. Pp. 79–85. (rus)
14. *Potaev G.A.* Ekologicheskaya renovatsiya gorodov [Environmental renovation of cities]. Minsk, 2009. 172 p. (rus)
15. *Peric Ana.* Brownfield redevelopment versus Greenfield investment. Case study Ecka industrial zone in Zrenjanin, Serbia. *Technics Technologies Education Management*. 2011. V. 6. Pp. 541–551.
16. *Koch F., Bilke L., Helbig C., Schlink U.* Compact or cool? The impact of Brownfield redevelopment on inner-city micro climate. *Sustainable Cities and Society*. 2017. V. 38. Available: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221067071730848X
17. The lexicon of new urbanism. Available: www.dpz.com/wp-content/uploads/2017/06/Lexicon-2014.pdf
18. *Proskurina E.A., Kerimova N.A.* Voprosy formirovaniya sistem zelenykh rekreatsionnykh prostranstv v ramkakh renovatsii serogo poyasaSankt-Peterburga. In: Landshaftnaya arkhitektura, stroitel'stvo i obrabotka drevesiny: materialy nauchno-tekhnicheskoi konferentsii (*Proc. Sci. Conf. 'Landscape Architecture, Construction and Woodworking'*), Saint-Peterburg, 2019. Pp. 151–158. (rus)
19. *Druckman A., Jackson T.* Understanding households as drivers of carbon emissions. In: Taking stock of industrial ecology, 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-20571-7_9
20. *Apte K., Salvi S.* Household air pollution and its effects on health. F1000 Research. 2016. V. 5. DOI: 10.12688/f1000research.7552.1

Сведения об авторе

Гуров Игорь Олегович, независимый исследователь, ООО «БАЗИС», 197183, г. Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, 6, gurov-igor-2012@ya.ru

Author Details

Igor O. Gurov, Independent Researcher, OOO "BAZIS", 6, Sestroretskaya Str., 197183, Saint-Petersburg, Russia, gurov-igor-2012@ya.ru