

DOI: 10.15593/2409-5125/2020.04.05

УДК 631.111.3:502.52

К.Н. Саранина

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В ЗОНЕ
ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА**

Функциональное зонирование территории городского поселения предусмотрено Градостроительным кодексом РФ и имеет целью установление определенного характера использования земель. Вместе с тем нередко возникают проблемы несоответствия назначения функциональных зон их реальному экологическому состоянию. В статье рассмотрена ситуация несоответствия – расположение зоны сельскохозяйственного использования вблизи крупного промышленного узла. Для обоснования целесообразности изменения функциональной зоны проведена оценка экологической ситуации на исследуемой территории. Выполнен расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое воздуха в точках на территории зоны сельскохозяйственного использования. Расчет выполнен с применением унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (версия 4.60). Установлено, что расчетные концентрации по ряду веществ и группам суммаций превышают допустимые концентрации. Поскольку зона используется для ведения садоводства, проведена оценка неканцерогенного риска здоровью населения при остром и хроническом воздействии. Выявлено, что риск для здоровья населения, использующего земли сельскохозяйственного назначения, превышает приемлемый. В целом доказано, что функциональная зона, отведенная под сельскохозяйственное использование, расположенная в зоне влияния крупного промышленного узла, не удовлетворяет экологическим требованиям, установленным для данной зоны. Полученные результаты предлагается использовать для обоснования изменения функционального назначения земельных участков и/или оценки экономических затрат на приведение ее экологических параметров к безопасному (нормативному) состоянию.

Ключевые слова: функциональная зона, экологические требования, зона сельскохозяйственного использования.

В городском планировании в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (с изменениями от 31 июля 2020 г.) выделяют несколько видов зонирования: функциональное, градостроительное и специальное, где устанавливаются и графически оформляются функциональные и территориальные зоны и зоны с особыми условиями использования территорий. Управление пространственным развитием города реализуется в том числе через функциональное зонирование – организационно-правовой механизм, который достигается путем деления территории города на зоны с различным характером использования. Научно обоснованное выделение в городе

функциональных зон обеспечивает благоприятные условия для проживания, повседневного отдыха и работы [1]. По этой причине при определении правового режима земель (ст. 1 действующего Земельного кодекса Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ) необходимо учитывать комплекс факторов: природных, социальных, экономических, инженерно-архитектурных и пр. В этом ряду экологические аспекты являются наиболее значимыми и крайне важными, поскольку нередко неудовлетворительное качество среды обитания формирует риски ухудшения здоровья населения и является причиной медико-демографических потерь [2]. При этом опыт учета эколого-медицинских параметров при городском планировании и функциональном зонировании накоплен как в России, так и за рубежом [3–6].

Каждый вид функциональной зоны предполагает свой уровень и параметры экологической ситуации. Рассмотрено 3 вида функциональных зон, к которым предъявляются наиболее жесткие экологические требования:

- Зона рекреационных и специальных объектов предполагает максимально благоприятную экологическую обстановку – отсутствие производственных объектов, мест складирования отходов, сбросов сточных вод, автозаправочных станций и т.д. (Федеральный закон № 33-ФЗ от 14.03.1995 (ред. от 31.07.2020) «Об особо охраняемых природных территориях» и ЗК РФ). К качеству атмосферного воздуха для зон общественного отдыха устанавливается требование соответствия нормативу на уровне 0,8ПДК (СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования по обеспечению качества воздуха в населенных пунктах»). В зоне рекреации можно размещать ботанические сады, мемориальные парки, коллективные сады, садово-огородные и дачные участки и т.д. [7].

- Зона сельскохозяйственного использования. К данной зоне предъявляются особые требования к качеству почв, природных вод и воздуха. Одно из требований – соблюдение качества воздуха на уровне не более 0,8ПДК. К данному виду зонирования относятся различные садово-огородные участки, в том числе садовое некоммерческое товарищество (СНТ), пастбища, пасеки, питомники растений и т.д. [7].

- В селитебной зоне должны соблюдаться все гигиенические нормы для воздуха, воды и почвы – не более 1ПДК. Во избежание негативного воздействия жилую зону размещают с наветренной стороны преобладающего направления ветра и выше по течению реки относительно расположения промышленных объектов [8].

Вместе с тем нередко возникают проблемы несоответствия назначения функциональных зон их реальному экологическому состоянию, по-

скольку при функциональном зонировании учитываются множество факторов и зачастую экологические не являются приоритетными. При этом несоответствие экологической ситуации реальным требованиям, предъявляемым к функциональным зонам, может привести к нежелательным последствиям для пользователей земель.

Так, селитебные территории промышленных городов (жилая функциональная зона) нередко не соответствуют требованиям экологической безопасности для населения. Например, в зонах жилой застройки г. Челябинска за период 2012–2018 гг. регистрировались повышенные концентрации оксидов азота, взвешенных веществ, формальдегида и бенз(а)пирена (на уровнях до ЗПДК_{с.с.}). Такие концентрации могут вызвать следующие неканцерогенные эффекты: нарушение работы почек и печени, задержка развития, патологии со стороны органов дыхания, пищеварительной системы и центральной нервной системы [9, 10]. Как следствие, показатель заболеваемости у взрослого населения превышал среднероссийский показатель более чем в 1,1 раз по следующим болезням: повышенное кровяное давление, хронический бронхит, астма, гастрит, мочекаменная болезнь, ожирение, язва желудка и 12-перстной кишки. [10, 11]. Кроме того, наблюдается проблема загрязнения тяжелыми металлами почв СНТ, которые расположены в восточной, северной и западной частях города и относятся к зоне сельскохозяйственного использования. По всем трем площадям местами наблюдается превышение гигиенических нормативов по цинку, свинцу, никелю и меди, что является недопустимым в данной функциональной зоне [12, 13].

Экологическое неблагополучие также встречается и в зонах рекреационного назначения. Так, например, в г. Красноярске в почвенном покрове рекреационных зон было выявлено повышенное содержание тяжелых металлов (свинец, медь, никель, цинк, марганец, кобальт). Значение ПДК у ряда веществ было превышено в 10 и более раз. Неблагоприятная обстановка рекреационных зон г. Красноярска была доказана экологотоксикологической оценкой по выживаемости простейших. Оценка показала, что в большинстве случаев почва является токсичной [14].

Проблемы несоответствия функциональных зон экологическим требованиям существуют и на территории г. Перми. Это произошло по ряду причин:

- изначально все крупные промышленные узлы города строились на окраине, но со временем в результате разрастания и развития города промышленность оказалась в центре города, а жилые и рекреационные зоны – под воздействием производственных объектов [7];

- функциональное зонирование отстает от изменений законодательных требований [15];
- нередко определение функциональной зоны происходит по факту существующего использования территории, без проведения экологической и/или санитарно-эпидемиологической оценки [1].

Одним из примеров вероятного несоответствия целевого использования функциональной зоны ее экологическому состоянию является размещение зоны сельскохозяйственного использования вблизи крупного промышленного узла (рисунок). Территория используется жителями города Перми под дачные участки и содержание садов и огородов. Предполагали, что оценка качества окружающей среды может служить основанием для прогноза опасности дальнейшего использования территории именно под данные виды деятельности. Последнее послужило основанием для цели исследования.

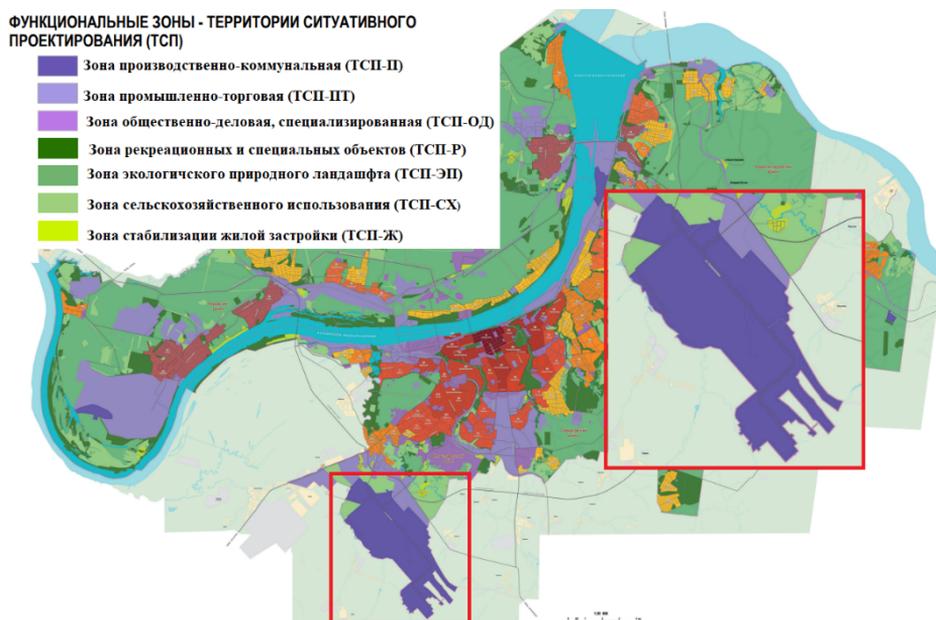


Рис. Функциональная зона сельскохозяйственного назначения в Индустриальном районе г. Перми [16]

Цель настоящего исследования – оценить соответствие функциональной зоны ее экологическому состоянию.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования была рассмотрена функциональная зона сельскохозяйственного назначения в Индустриальном районе, расположенная между ул. Гамовский тракт и авто-

дорогой Ванюки – Гамовский тракт (см. рисунок). На территории находятся СНТ «Заря», СНТ «Факел» и СНТ «Росинка» – в целом более 400 дачных садовых участков. Зона находится в непосредственной близости к границам крупного промышленного узла «Осенцы», в котором располагаются более 40 предприятий с различными профилями деятельности, преимущественно нефтеперерабатывающей и нефтехимической направленности. Наибольшее негативное влияние деятельность вышеупомянутых предприятий оказывает на качество атмосферного воздуха.

Оценку экологической ситуации выполняли с применением расчета рассеивания загрязняющих веществ. Поскольку участки используются в рекреационных целях, также была проведена оценка риска для здоровья населения – владельцев и пользователей участков.

В качестве исходных данных для расчета рассеивания и оценки риска были использованы ведомости инвентаризации источников выбросов наиболее крупных предприятий промузла «Осенцы» (ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез», ЗАО «Сибур-Химпром», ТЭЦ-9), которые в сумме выбрасывают в атмосферу более 90 % всей массы загрязняющих веществ. В расчете рассматривали 92 загрязняющих вещества и 19 групп суммаций.

Расчет рассеивания был осуществлен с применением унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (версия 4.60), реализующей «Методику расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» [17].

Для выполнения расчета была создана база данных, в которую внесена вся информация о 667 источниках загрязнения и 92 наименованиях загрязняющих веществ. Рассмотрено 15,6 тыс. расчетных точек, которые располагались на площадке с координатами середины 1-й стороны $X_1 = -8305,84$ и $Y_1 = -10\,092,65$; середины 2-й стороны $X_2 = -7052,51$ и $Y_2 = -10\,092,65$; шириной $Z = 1250$ м (использовалась городская система координат); с шагом 10×10 м. Для расчета использовался набор-автомат, который реализует автоматический перебор скорости ветра и его направления от 0° до 360° с шагом 1° с целью нахождения наихудших метеоусловий для каждой точки.

Полученные результаты расчета рассеивания были проанализированы с позиции следующих документов: ГН 2.1.6.3492–17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» и СанПиН 2.1.6.1032–01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».

Кроме выявления несоответствия гигиеническим нормативам проводили оценку риска здоровью населения, так как многие вещества обладают однонаправленным действием с эффектом суммации на организм и даже в условиях не превышения гигиенических нормативов суммарно могут вызывать различные патологические сдвиги в состоянии здоровья человека. Оценка неканцерогенного риска при острых и хронических воздействиях проводилась в соответствии с Р 2.1.10.1920–04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». Риск оценивали по величинам коэффициентов и индексов опасности.

Коэффициенты опасности (Hazard Quotient, HQ) определяли по формуле (1), индекс опасности (Hazard Index, HI) – по формуле (2) [18]:

$$HQ = \frac{AC}{ARfC(RfC)}, \quad (1)$$

где HQ – коэффициент опасности; AC – установленная при расчете концентрация химического вещества; ARfC (RfC) – референтная концентрация при остром (хроническом) воздействии (концентрация, рассматриваемая как порог (критерий) воздействия на здоровье человека);

$$HI = \sum HQ_i, \quad (2)$$

где HI – индекс опасности; HQ_i – коэффициенты опасности для отдельных компонентов смеси воздействующих веществ.

Риск, характеризуемый индексом опасности выше 1,0, оценивали как неприемлемый [18]. Риски оценивали в отношении нервной системы, кровеносной системы, сердечно-сосудистой системы, репродуктивной системы и т.д.

Результаты и их обсуждение. Анализ результатов расчетов рассеивания показал, что в атмосферном воздухе рассматриваемого участка регистрируются в значимых концентрациях 28 загрязняющих веществ и групп суммаций. Установлено, что ряд веществ не соответствуют требованиям безопасности: бутан-2-он (концентрация превышает 0,8ПДК_{м.р.}); этилбензол (концентрация превышает 0,8ПДК_{м.р.}); группа суммаций 6006 – азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид; группа суммаций 6010 – азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол; группа суммаций 6040 – серы диоксид и трехокись серы, аммиак (суммарный индекс по каждой группе превышает допустимый уровень).

В табл. 1 представлены данные по значениям концентраций и характеристикам ветра по вышеуказанным веществам и группам суммаций.

Таблица 1

Наибольшие приземные концентрации загрязняющих веществ и условия, при которых они формируются в зоне размещения садовых участков

| Вещество | Летний период | | | | Зимний период | | | |
|---------------|---|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| | концентрация (доли ПДК _{м.р.}) | концентрация (мг/м ³) | направление ветра, град | скорость ветра, м/с | концентрация (доли ПДК _{м.р.}) | концентрация (мг/м ³) | направление ветра, град | скорость ветра, м/с |
| Бутан-2-он | 0,89 | 0,089 | 100 | 1,47 | 0,93 | 0,093 | 100 | 2,22 |
| Этилбензол | 0,66 | 0,013 | 111 | 1,47 | 0,83 | 0,017 | 111 | 3,14 |
| Гр. сум. 6006 | 1,29 | – | 86 | 2,04 | 1,73 | – | 34 | 3,12 |
| Гр. сум. 6010 | 1,35 | – | 87 | 1,65 | 1,75 | – | 34 | 3,21 |
| Гр. сум. 6040 | 1,34 | – | 86 | 2,25 | 1,75 | – | 34 | 3,17 |

Таким образом, по критериям качества воздуха зона не соответствует своему функциональному назначению.

Оценка неканцерогенного риска показала, что при остром воздействии индекс опасности развития патологий органов дыхания создается 20 загрязняющими веществами, процессов развития – 6, репродуктивной системы – 2, иммунной системы – 1, при хроническом воздействии индекс опасности развития патологий органов дыхания формируется из 35 загрязняющих веществ. Дополнительно следует отметить, что по бензолу зафиксированы максимально разовые и среднесуточные концентрации, превышающие уровни, рекомендуемые Всемирной организацией здравоохранения в качестве безопасных [19].

В табл. 2 представлены референтные концентрации, коэффициенты опасности и критические органы (системы) для веществ, которые составляют наибольшую часть неприемлемого риска индекса опасности.

В табл. 3 представлены значения индексов опасности при остром и хроническом воздействии, свидетельствующие о неприемлемых уровнях негативного воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что при кратковременном и/или длительном пребывании на исследуемой территории люди подвергаются:

- неприемлемому риску нарушения функций органов дыхания, процессов развития, репродуктивной системы, иммунной системы (при острых, кратковременных воздействиях);
- неприемлемому риску заболеваний органов дыхания – при длительных воздействиях.

Таблица 2

Значение референтных (ARfC, RfC) концентраций, коэффициенты опасности и поражаемые органы (системы) для веществ, формирующих риски для здоровья

| Вещество | Острое воздействие | | | Хроническое воздействие | | |
|--------------------------------|-------------------------|-------|---|-------------------------|-------|---|
| | ARfC, мг/м ³ | HQ | поражаемые органы/системы | RfC, мг/м ³ | HQ | поражаемые органы/системы |
| Диоксид серы | 0,660 | 0,421 | Органы дыхания | 0,050 | 0,326 | Органы дыхания, |
| Диоксид азота | 0,470 | 0,240 | Органы дыхания | 0,040 | 0,158 | Органы дыхания, кроветворная система |
| Сероводород | 0,100 | 0,050 | Органы дыхания | 0,002 | 0,297 | Органы дыхания |
| Бензол | 0,150 | 1,260 | Процессы развития, иммунная система, репродуктивная система | 0,003 | 0,173 | Центральная нервная, кроветворная, сердечно-сосудистая, иммунная, репродуктивная системы, процессы развития, красный костный мозг |
| Предельные углеводороды C6–C10 | – | – | – | 0,200 | 0,377 | Центральная нервная система, органы дыхания, нервная система |

Таблица 3

Индексы опасности, свидетельствующие о неприемлемом риске нарушений здоровья при остром и хроническом воздействии в зоне размещения садовых участков

| Критический орган (система) | Индекс опасности | |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| | острое воздействие | хроническое воздействие |
| Органы дыхания | 1,046 | 1,369 |
| Процессы развития | 1,293 | – |
| Репродуктивная система | 1,260 | – |
| Иммунная система | 1,260 | – |

Заключение. По результатам исследования установлено, что назначение функциональной зоны не соответствует ее экологическому состоянию. На рассматриваемом участке наблюдается превышение гигиенических нормативов по ряду загрязняющих веществ и групп суммаций, формируется неприемлемый риск для здоровья при хроническом и остром

воздействию загрязнений. Как кратковременное, так и длительное пользование дачными и садово-огородными участками в данной зоне небезопасно для здоровья населения.

Вариантами устранения несоответствия являются либо внедрение природоохранных мероприятий на предприятиях – источниках опасных выбросов и загрязнения воздуха (ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез», ЗАО «Сибур-Химпром» и ТЭЦ-9) и, как следствие, обеспечение соответствия качества воздуха предъявляемым экологическим требованиям, либо смена функциональной зоны с выносом рассматриваемых СНТ за пределы зоны экологического неблагополучия.

Решение данной проблемы требует выполнения сравнительной экономической оценки обоих вариантов по методу «Затраты – выгоды». Исследования проблемы будут продолжены именно в данной постановке.

Библиографический список

1. Бобкова Т.Е. Значение функционального зонирования города // Здоровье населения и среда обитания. – 2009. – № 6. – С. 11–14.
2. Макроэкономический анализ потерь здоровья, вероятно обусловленных эмиссиями загрязняющих веществ в атмосферный воздух / С.А. Рыжаков, Н.В. Зайцева, И.В. Май, В.Б. Алексеев, М.Я. Подлужная, Д.А. Кирьянов // Пермский медицинский журнал. – 2009. – Т. 26, № 3. – С. 139–143.
3. ВОЗ. Урбанизация и здоровье. Бюллетень Всемирной организации здравоохранения. 2010; 88(4) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/4/10-010410/ru/> (дата обращения 23.10.2020).
4. Campbell M.J. Disease mapping and risk assessment for public health // Int. J. Epidemiol. – 2001. – № 30(2). – P. 405–406.
5. Использование методологии оценки риска при разработке генерального плана городского поселения / И.В. Май, С.В. Клейн, С.А. Вековшина, С.Ю. Балашов // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 1. – С. 22–28.
6. Информационно-аналитическая система оценки рисков здоровью населения в условиях урбанизированных территорий / А.В. Васильев, В.В. Заболотских, И.О. Терещенко, Ю.П. Терещенко // Экология и промышленность России. – 2013. – № 12. – С. 29–31.
7. Материалы по обоснованию проекта генерального плана города Перми. Т. 2 [Электронный ресурс]. – URL: http://permgenplan.ru/upload/cheme/tom2_final.pdf (дата обращения: 07.10.2020).
8. Литвенкова И.А. Экология городской среды: урбоэкология: курс лекций. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2005. – 163 с.
9. Долгушина Н.А., Кувшинова И.А. Оценка загрязнения атмосферного воздуха промышленных городов Челябинской области и неканцерогенных рисков здоровью населения // Экология человека. – 2019. – № 6. – С. 17–22.
10. Сафин А.Р. Экология и здоровье жителей Челябинской области // Россия и мировое общество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения: материалы II Межд. науч.-практ. конф. / Пенз. гос. аграр. ун-т. – Пенза, 2019. – С. 162–166.
11. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2019 году» [Электронный ресурс]. – URL: http://74.rosпотребнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=c6052d3a-3a85-409e-991f-4fc71ca1a122&groupId=10156 (дата обращения: 18.10.2020).

12. Карта функциональных зон городского округа [Электронный ресурс]. – URL: http://www.arch74.ru/files/documents/cityplun_new/Materials%20po%20obosn%20v%20vide%20kart%20gp%2022.jpg (дата обращения: 18.10.2020).
13. Маркова Л.М. Оценка загрязнения тяжелыми металлами почв садовых агроценозов г. Челябинска // Почвы в биосфере: материалы Всерос. науч. конф. с межд. участием / Сев. гос. мед. ун-т. – Новосибирск, 2018. – С. 309–313.
14. Биоэкологическая оценка состояния почвенного и снежного покрова рекреационных зон г. Красноярска / Л.В. Фомина, Д.Ф. Жирнова, Е.Н. Олейникова [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 162 с.
15. Зоны с особыми условиями использования: что необходимо знать покупателю земельного участка [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.eg-online.ru/article/339012/> (дата обращения: 18.10.2020).
16. Генеральный план города Перми. Карта 1. Функциональные зоны [Электронный ресурс]. – URL: <https://cutt.ly/VgnHBu5> (дата обращения: 18.10.2020).
17. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_222765/0fdf0dd96d8d3a3c60e96b9afe38abfccd1cfe96/ (дата обращения: 18.10.2020).
18. Р 2.1.10.1920–04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037399> (дата обращения: 12.09.2020).
19. Air quality guidelines for Europe [Электронный ресурс]. – URL: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf (дата обращения: 23.10.2020).

References

1. Bobkova T.E. Znachenie funktsional'nogo zonirovaniia goroda [The importance of functionality zoning]. *Public Health and Life Environment*, 2009, no 6, pp. 11-14.
2. Ryzhakov S.A., Zaitseva N.V., May I.V., Alekseev V.B., Podluzhnaia M.Ia., Kir'ianov D.A. Makroekonomicheskii analiz poter' zdorov'ia, veroiatnost' obuslovlennykh emissiiami zagriazniaiushchikh veshchestv v atmosferyni vozdukh [Macroeconomic analysis of health loss probably caused by emission of pollutants into atmospheric air]. *Permskii meditsinskii zhurnal*, 2009, iss. 26, no. 3, pp. 139-143.
3. VOZ. Urbanizatsiia i zdorov'e. Biulleten' Vsemirnoi organizatsii zdravookhraneniia. 2010; 88(4), available at: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/4/10-010410/ru/> (accessed 23 October 2020).
4. Campbell M.J. Disease mapping and risk assessment for public health. *Int. J. Epidemiol.*, 2001, no. 30(2), pp. 405-406.
5. May I.V., Kleyn S.V., Vekovshinina S.A., Balashov S.Iu. Ispol'zovanie metodologii otsenki riska pri razrabotke general'nogo plana gorodskogo poseleniia [The use of the methodology of risk assessment in the elaboration of the general layout of an urban settlement]. *Gigiena i sanitaria*, 2016, iss. 95, no. 1, pp. 22-28.
6. Vasil'ev A.V., Zabolotskikh V.V., Tereshchenko I.O., Tereshchenko Iu.P. Informatsionnoanaliticheskaia sistema otsenki riskov zdorov'iu naseleniia v usloviiakh urbanizirovannykh territorii [Information Analysis System for Population Health Risk Assessment under the Conditions of Urban Lands]. *Ecology and Industry of Russia*, 2013, no. 12, pp. 29-31.
7. Materialy po obosnovaniiu proekta general'nogo plana goroda Permi. Tom 2, available at: http://permgenplan.ru/upload/cheme/tom2_final.pdf (accessed 07 October 2020).
8. Litvenkova I.A. Ekologiiia gorodskoi sredy: urboekologiiia. Kurs lektsii [Ecology of the urban environment: Urboecology. Lecture course.]. Vitebsk, Izdatel'stvo UO «VGU im. P.M.Masherova», 2005, 163 p.
9. Dolgushina N.A., Kuvshinova I.A. Otsenka zagriazneniia atmosfernogo vozdukh promyshlennykh gorodov Cheliabinskoi oblasti i nekantserogennykh riskov zdorov'iu naseleniia [Air pollution and non-cancerogenic risk assessment in industrial cities of Chelyabinsk region]. *Ekologiiia cheloveka*, 2019, no. 6, pp. 17-22.

10. Safin A.R. Ekologiya i zdorov'e zhitelei Cheliabinskoi oblasti [Ecology and health of residents of the chelyabinsk region]. Rossiia i mirovye soobshchestvo: problemy demografii, ekologii i zdorov'ia naseleniia. Materiil II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Penza, Penzenskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2019. pp. 162-166.

11. Gosudarstvennyi doklad «O sostoianii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchii naseleniia Cheliabinskoi oblasti v 2019 godu», available at: http://74.rospotrebнадzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=c6052d3a-3a85-409e-991f-4fc71ca1a122&groupId=10156 (accessed 18 October 2020).

12. Karta funktsional'nykh zon gorodskogo okruga, available at: http://www.arch74.ru/files/documents/cityplun_new/Materials%20po%20obosn%20v%20vide%20kart%20gp%2022.jpg (accessed 18 October 2020).

13. Markova L.M. Otsenka zagriazneniia tiazhelyimi metallami pochv sadovykh agrotsenzov g.Cheliabinska [Assessment of heavy metal contamination of garden soils of agricultural lands in chelyabinsk] Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem.Novosibirsk, Natsional'nyi issledovatel'skii Tomskii gosudarstvennyi universitet, 2018, pp. 309-313.

14. L.V. Fomina, D.F. Zhirnova, E.N. Oleinikova et al. Bioekologicheskai otsenka sostoianii pochvennogo i snezhnogo pokrova rekreatsionnykh zon g. Krasnoiarska [Bioecological assessment of the state of soil and snow cover of recreational zones in Krasnoyarsk]. Krasnoiarsk, Krasnoiar. gos. agrar. un-t, 2017, 162 p.

15. Zony s osobymi usloviiami ispol'zovaniia: chto neobkhodimo znat' pokupateliu zemel'nogo uchastka, available at: <https://www.eg-online.ru/article/339012/> (accessed 18 October 2020).

16. General'nyi plan goroda Permi. Karta 1. Funktsional'nye zony, available at: <https://cutt.ly/VgnHBu5> (accessed 18 October 2020).

17. Metody raschetov rasseivaniia vybrosov vrednykh (zagriazniaiushchikh) veshchestv v atmosfernom vozdukh, available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_222765/0fd0dd96d8d3a3c60e96b9afe38abfcd1cfe96/ (accessed 18 October 2020).

18. R 2.1.10.1920 – 04. Rukovodstvo po ocenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdeystvii himicheskikh veshhestv, zagriaznjajushhiih okruzhajushhuju sredu, available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200037399> (accessed 12 September 2020).

19. Air quality guidelines for Europe, available at: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf (accessed 24 October 2020).

Получено 27.10.2020

K. Saranina

ENVIRONMENTAL JUSTIFICATION OF CHANGE IN FUNCTIONAL PURPOSE OF LAND PLOTS IN THE AREA OF EMISSIONS INFLUENCE OF A LARGE INDUSTRIAL HUB

The functional zoning of the territory of an urban settlement is provided for by the Urban Planning Code of the Russian Federation and has the goal of establishing a certain nature of land use. At the same time, problems often arise when the purpose of functional zones does not correspond to their real environmental state. In the article the situation of such a discrepancy is discussed – the location of an agricultural area near a large industrial hub. To substantiate the feasibility of changing the functional zone, an assessment of the environmental situation in the study area was carried out. The calculation of the dispersion of pollutants at points on the territory of the agricultural area was conducted. It was established that a number of substances and groups of summations exceed the maximum permissible concentrations. Since the area is used for horticulture, a non-carcinogenic risk to public

health has been assessed for acute and chronic exposure. It was revealed that the risk to health of the population using agricultural land exceeds the acceptable values. In general, it has been proven that the functional zone allotted for agricultural use, located in the zone of influence of a large industrial hub, does not meet the environmental requirements established for this zone. The obtained results are proposed to be used to justify the change in the functional purpose of land plots and / or to assess the economic costs of bringing its environmental parameters to a safe (normative) state.

Keywords: functional zone, environmental requirements, agricultural area.

Саранина Ксения Николаевна (Пермь, Россия) – магистрант кафедры «Охрана окружающей среды», Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: KseniyaSaranina@yandex.ru).

Ksenia Saranina (Perm, Russian Federation) – Master Student, Department of Environmental Protection, Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: KseniyaSaranina@yandex.ru).