

10. Minigalieva I.A., Katsnelson B.A., Privalova L.I. et al. // Int. J. Mol. Sci. — 2015. — № 16. — P. 22555–22583.
11. Morosova K.I., Katsnelson B.A., Rotenberg Yu.S., Belobragina G.V. // Br. J. Ind. Med. — 1984. — № 41(4). — P. 518–525.
12. Privalova L.I., Katsnelson B.A., Loginova N.V. et al. // Int. J. Mol. Sci. — 2014. — № 15. — P. 12379–12406.
13. White L.D., Cory-Slechta D.A., Gilbert M.E. et al. // Toxicol. Appl. Pharmacol. — 2007. — № 225. — P. 1–27.

Поступила 15.08.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Привалова Лариса Ивановна (Privalova L.I.),
гл. науч. сотр., зав. лаб. науч. основ биопрофилактики
ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, д-р мед. на-
ук., проф. Е — mail: privalovali@yahoo.com

Кацнельсон Борис Александрович (Katsnel'son B.A.),
зав. отд. токсикологии и биопрофилактики ФБУН ЕМНЦ
ПОЗРПП Роспотребнадзора, д-р мед. наук., проф. Е —
mail: bkaznelson@etel.ru.

Сутункова Марина Петровна (Sutunkova M.P.),
зав. лаб. токсикол. окруж. среды ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП
Роспотребнадзора, канд. мед. наук. Е — mail: marinasu-
tunkova@yandex.ru.

Минигалиева Ильзира Амировна (Minigalieva I.A.),
ст. науч. сотр., зав. лаб. пром. токсикологии ФБУН ЕМНЦ
ПОЗРПП Роспотребнадзора, канд. биол. наук. Е — mail:
ilzira-minigalieva@yandex.ru.

Гурвич Владимир Борисович (Gurvich V.B.),
дир. ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, д-р. мед.
наук. Е — mail: gurvich@ymrc.ru.

Шур Владимир Яковлевич (Shur V.Ya.),
дир. Центра коллективного пользования «Современные
нанотехнологии» Института естественных наук ФГАОУ
ВПО «УрФУ им. Б.Н. Ельцина», д-р физ.-мат. наук, проф.
Е — mail: vladimir.shur@urfu.ru.

Макеев Олег Германович (Makeyev O.G.),
зав. лаб. клеточной и генной терапии Института медицин-
ских клеточных технологий, ФГБОУ ВО «УГМУ», д-р мед.
наук., проф. Е -mail ommt305@mail.ru.

Валамина Ирина Евгеньевна (Valamina I. E.),
ст. науч. сотр., зав. лаб. патоморфологии и иммуногистохи-
мии ЦНИЛ ФГБОУ ВО «УГМУ», канд. мед. наук. Е -mail
ivalamina@mail.ru.

УДК 614.7

О.А. Рапопорт, Г.Н. Рудой, И.Д. Копылов

ВОЗМОЖНОСТИ МИНИМИЗАЦИИ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА ОРГАНИЗАЦИЮ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

ООО «УГМК-Холдинг», пр. Успенский, д. 1, Верхняя Пышма, Свердловская обл., Россия, 624091

В статье рассмотрен вопрос санитарно-защитных зон с точки зрения принятых экологических решений и эконо-
мической составляющей и подход к расчету наиболее оптимального соотношения между ними.

Ключевые слова: расчетная санитарно-защитная зона, воздухоохраные мероприятия, минимизация капиталь-
ных затрат.

O.A. Rapoport, G.N. Rudoy, I.D. Kopylov. **Possibilities to minimize fundamental expenses for organizing sanitary
protective zone of enterprise**

UMMC Holding Company LLC, 1, pr. Uspenskiy, Verkhnyaya Pyshma, Sverdlovskaya obl., Russia, 624091

The article covers problem of sanitary protective zones, from a viewpoint of present ecologic decisions and economic
contents, and approach to calculation of more optimal relationships between them.

Key words: calculated sanitary protective zone, air protective measures, minimization of fundamental expenses.

В соответствии с п. 2.1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 (с изменениями СанПиН 2.2.1./2.1.1.–2361–08) «для объектов, являющихся источниками воздей-
ствия на среду обитания, разрабатывается проект обоснования размера санитарно-защитной зоны...»,

т. е. проекты санитарно-защитной зоны (СЗЗ), кото-
рые применяются при проектировании, строитель-
стве и эксплуатации вновь строящихся, реконстру-
ируемых и действующих промышленных объектов и
производств.

Специалистами отдела экологического нормирования Управления экологической безопасности ООО «УГМК-Холдинг» (г. Верхняя Пышма Свердловской обл.) разработаны и согласованы в установленном порядке проекты расчетных санитарно-защитных зон для 7 предприятий, что обеспечило практическую возможность дальнейшей их реконструкции и модернизации.

В соответствии с п. 3.12 вышеуказанных СанПиН «размеры санитарно-защитной зоны для проектируемых, реконструируемых и действующих промышленных объектов и производств устанавливаются на основании классификации, расчетов рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физических воздействий на атмосферный воздух (шум, вибрация, электромагнитные поля (ЭМП) и др.) по разработанным в установленном порядке методикам ...».

В соответствии с данным СанПиН проект санитарно-защитной зоны предприятия разрабатывается последовательно. Первой стадией проектирования является определение расчетной санитарно-защитной зоны, на границе которой должны обеспечиваться нормы ПДК (для атмосферного воздуха) и нормы ПДУ (для физических факторов воздействия) с учетом фонового загрязнения.

Наши отечественные предприятия, как правило, размещаются в черте населенных пунктов (городов, поселков), в окружении жилой застройки. Поэтому вынос объектов жилья и соцкультбыта с переселением жителей из санитарно-защитной зоны, как того требует п. 5.1 указанных СанПиН, является весьма проблематичным и очень затратным.

Накопленный опыт проектирования, согласования и прохождения Госэкспертизы проектов СЗЗ предпри-

ятий Холдинга позволяет предложить способ оптимизации капитальных затрат на организацию санитарно-защитной зоны предприятия, который состоит в сопоставлении затрат на внедрение воздухоохраных мероприятий (включая мероприятия по сокращению вредных физических воздействий) и затрат на отселение жителей из санитарно-защитной зоны (либо — компенсационных затрат).

Разработчикам природоохранной документации хорошо известно, что чем выше затраты на: воздухоохраные мероприятия, включающие в себя технологические решения по сокращению выбросов в атмосферу, газоочистные и пылеулавливающие сооружения, установки каталитической очистки и пр.; мероприятия по сокращению вредных физических воздействий, тем ближе к промплощадке предприятия располагаются расчетные изолинии нормативных ПДК вредных веществ и ПДУ физических факторов.

Результатирующая кривая, огибающая эти изолинии нормативных ПДК и ПДУ, и является, в первом приближении, границей расчетной санитарно-защитной зоной предприятия.

Чем ближе граница санитарно-защитной зоны к промплощадке, тем меньше объектов жилья и соцкультбыта из нее нужно переносить и тем меньше составят капитальные затраты на организацию СЗЗ.

В качестве примера рассмотрим некое предприятие N, для которого определены несколько вариантов затрат на воздухоохраные мероприятия (по нарастающей). Для каждого варианта определены выбросы в атмосферу (также влияние вредных физических воздействий) и проведены расчеты рассеивания этих выбросов, по результатам которых определены границы расчетных санитарно-защитных зон с соответствующими радиусами (рис. 1). При этом для каждого из вариантов также определена стоимость сноса/восстановления объектов жилья и соцкультбыта с переселением жителей.

Данные расчетов сведены в табл. 1, из которой видно, что чем выше затраты на воздухоохраные мероприятия (с мероприятиями по сокращению влияния физических факторов), тем меньше величины затрат на вынос жилья из санитарно-защитной зоны.

С целью определения оптимальных затрат на организацию СЗЗ на основании данной таблицы выполнен график (рис. 2), на котором построены:

- кривая K1 величин затрат на воздухоохраные мероприятия (с мероприятиями по физфакторам) в зависимости от радиуса расчетной санзоны;
- кривая K2 величин затрат на перенос жилья с переселением жителей из СЗЗ в зависимости от того же радиуса расчетной санзоны;
- результирующая кривая KS, представляющая собой величину суммы затрат на вышеуказанные мероприятия по организации СЗЗ для каждого ее расчетного радиуса.

Видно, что результирующая кривая имеет знакопеременный характер, где точка минимума суммарных

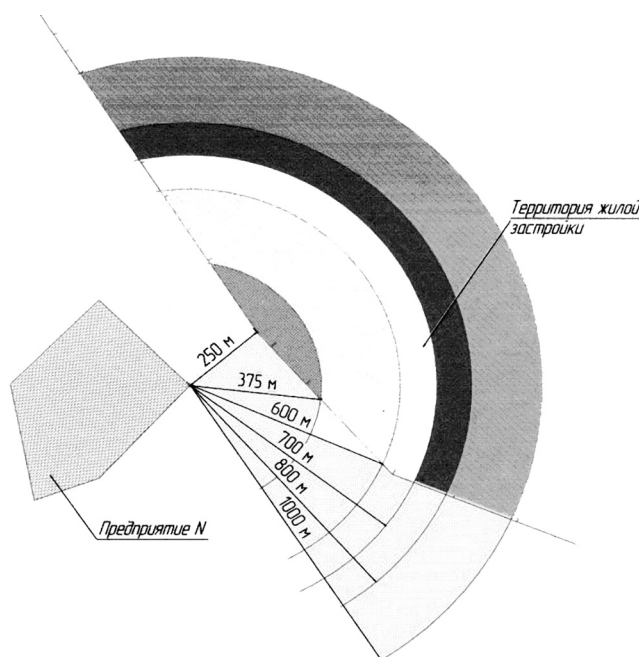


Рис. 1. Варианты размеров радиусов СЗЗ

Таблица 1

Капитальные затраты на мероприятия для организации СЗЗ

Радиус расчетной СЗЗ, м	Капитальные затраты, млн руб.		Суммарные затраты для обеспечения организации данной расчетной СЗЗ, млн руб.
	на воздухоохраные и технологические мероприятия (по сокращению влияния физфакторов)	на перенос жилья с переселением жителей из СЗЗ	
1000	0	1000	1000
800	100	700	800
700	150	560	710
600	250	400	650
375	550	150	700
250	800	0	800

Таблица 2

Среднеинтегральные размеры СЗЗ и капитальные затраты на ее организацию

Среднеинтегральный размер (ширина) расчетной СЗЗ ОАО «Электроцинк», м	Капзатраты на воздухоохраные и технологические мероприятия, млн руб.	Затраты на перенос жилья с отселением людей, озеленение и благоустройство СЗЗ, млн руб.	Сумма затрат для обеспечения данной СЗЗ, млн руб.	Год достижения
1000	0,5	7400	7400,5	2008
800	477,75	4530	5007,75	2010
500	559,55	1320	1879,55	2011
350	563,15	1000 *	1563,15	2012
200	2063,15	450*	2513,15	–

Примечание. * Только на озеленение и благоустройство СЗЗ..

капзатрат — 640 млн руб., соответствующая санзоне радиусом 530 м.

Таким образом, минимальная сумма затрат на организацию СЗЗ для данного предприятия составит 640 млн руб. Исходя из этой суммы, необходимо определить сколько денег составят затраты на вынос жилья и сколько — на воздухоохраные мероприятия.

Методом последовательного приближения решаем обратную задачу, т. е. выполняем расчеты рассеивания (с расчетом влияния физфакторов), при которых обеспечивается расчетная СЗЗ радиусом 530 м, какой набор воздухоохраных мероприятий для этого требуется и какая получится величина затрат на них. Затем определяем затраты на вынос жилья как разность между 640 млн и полученными затратами на воздухо-

охраные мероприятия. Для проекта расчетной санзоны ОАО «Электроцинк» (г. Владикавказ) определены капзатраты на осуществление воздухоохраных и технологических мероприятий с целью достижения среднеинтегрального размера СЗЗ 350 м, которая проходит по границе жилой застройки, и при организации которой выселения жителей не требуется (только благоустройство и озеленение). Для данного предприятия также определены ориентировочные затраты на:

- вынос жилья из нормативной СЗЗ размером 1000 м,
- организацию промежуточных санзон размерами 800 и 500 м,
- теоретически возможные воздухоохраные и технологические мероприятия с целью теоретического достижения санзоны размером 200 м.

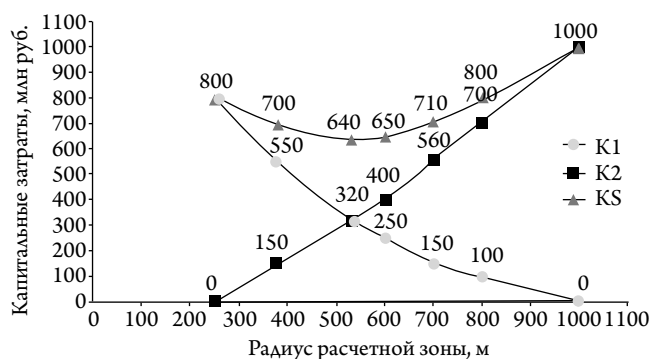


Рис. 2. Зависимость капитальных затрат от радиуса расчетной СЗЗ

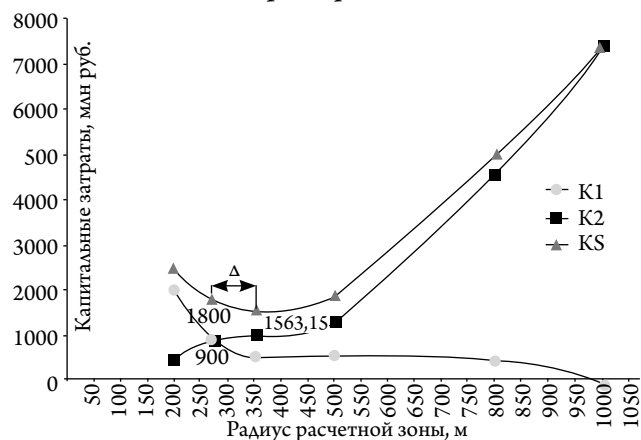


Рис. 3. Определение оптимальных затрат на организацию СЗЗ ОАО «Электроцинк»

Все указанные затраты сведены в табл. 2, на основании которой построен график (рис. 3). Из него видно, что полученный оптимум по минимальным суммарным капзатратам на организацию СЗЗ (1563,15 млн руб.) и соответствует установленной расчетной санитарной зоне размером 350 м для данного предприятия.

Достижение санитарно-защитной зоны размером 200 м для данного предприятия является не только экономически нецелесообразным, но и практически нереальным, поскольку для этого требуется организация утилизации сернистого ангидрида и пр.

Из рис. 3 также видно, что для данного предприятия точка пересечения кривых К1 и К2 (капитальных затрат, равных 900 млн руб.), соответствующая ширине СЗЗ 270 м с суммарными капитальными затратами 1800 млн руб., смещена от точки оптимума на 80 м (350–270). Указанная величина смещения от точки оптимума Δ в общем случае зависит от типа и конфигурации жилой застройки и является дальнейшим предметом изучения.

Выводы. 1. Данный способ минимизации капитальных затрат рекомендуется, в основном, для

крупных предприятий, расположенных вблизи жилой застройки либо садово-огородных товариществ. 2. В таких случаях предлагается рассчитать стоимостные показатели по выносу жилья и внедрению воздухоохраных мероприятий при их вариантном рассмотрении.

Поступила 15.08.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Рапопорт Олег Аронович (Rapoport O.A.),
нач. отд. эколог. нормирования Управления экологической безопасности ООО «УГМК-Холдинг». E-mail: o.rapoport@ugmk.ru.

Рудой Григорий Николаевич (Rudoy G.N.),
дир. по горному пр-ву ООО «УГМК-Холдинг», канд. тех. наук. E-mail: luea@ugmk.com.

Копылов Игорь Дмитриевич (Kopylov I.D.),
нач. управления экологич. безопасности ООО «УГМК-Холдинг». E-mail: i.kopilov@ugmk.com.

УДК 502.2:622

В.А. Почечун¹, В.В. Кульнев^{2,3}

ГЕОСИСТЕМНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (НА ПРИМЕРЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА)

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», ул. Куйбышева, д. 30, г. Екатеринбург, Россия, 620144

²ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Университетская площадь, д. 1, г. Воронеж, Россия, 394006

³ООО НПО «Альгобиотехнология», г. Воронеж, Ленинский пр-т, д. 15, г. Воронеж, Россия, 394029

Рассмотрена методика районирования природно-техногенной геосистемы (на примере территории расположения шлаковых отвалов металлургического комбината — одного из крупнейших металлургических предприятий России). Методика базируется на основных принципах системного подхода и позволяет объективно оценить пространственно-временное распространение загрязнения для принятия эффективных управленческих решений. Показано, что данная территория относится к категории загрязнения «опасная» и требует разработки и внедрения эффективных природоохраных мероприятий, начальным этапом которых должен быть системный мониторинг всех компонентов окружающей среды, включая биоту, что позволит учитывать его результаты при изучении развития геосистемы и даст информацию для прогноза экологического состояния окружающей среды.

Ключевые слова: шлаковые отвалы, тяжелые металлы, отходы производства, районирование территории, компоненты окружающей среды, системный мониторинг.

V.A. Pochechun, V.V. Kul'nev. **Geosystemic zoning as a basis for rehabilitation environmental measures of mining and smelting complex (exemplified by metallurgic plant)**

¹Federal State Institution of Higher Professional Education «Ural State Mining University», 30, Str. Kuybysheva, Yekaterinburg, Russia, 620144

²Federal State Institution of Higher Professional Education «Voronezh State University», 1, Universitetskaya ploshchad, Voronezh, Russia, 394006

³Algotekhnologiya Research and Production Association, 15, Leninskiy pr-t, Voronezh, Russia, 394029