

УДК 522.22:504.5:614.1

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И МОНИТОРИНГА ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

©2012 Н.А. Яковлева¹, С.И. Альмурзаева², Е.С. Лимешкина³, Б.Ы. Ибрагимова⁴,
О.А. Богомазова⁵

¹ ТОО «ЭКОСЕРВИС-С», г. Алматы

² Актюбинский государственный университет им. К. Жубанова, г. Актюбе

³ Управление природных ресурсов Актюбинской области, г. Актюбе

⁴ Управление природных ресурсов Южно-Казахстанской области, г. Шымкент

⁵ ТОО «Центр охраны здоровья и экопроектирования», г. Алматы

Поступила в редакцию 04.10.2012

В исследовании на примере крупных промышленных центров Казахстана (г. Актюбе и г. Шымкент) представлены результаты установления целевых показателей качества окружающей среды с учетом гигиенических критериев, риска для здоровья населения. Приведены основные методические подходы корректировки целевых показателей качества окружающей среды с учетом результатов их мониторинга, оценки эффективности выполнения профилактических программ.

Ключевые слова: целевые показатели, качество, окружающая среда, оценка риска для здоровья, мониторинг, свинец, историческое загрязнение, хром шестивалентный

Одной из важнейших экологических проблем Республики Казахстан является загрязнение окружающей среды промышленных городов. Исторически сложилось так, что зачастую крупные промышленные объекты оказываются в непосредственной близости от жилой застройки вопреки требованиям, предъявляемым к санитарно-защитным зонам. За многие годы работы предприятий в районе их влияния, в том числе на селитебной территории, сформировались очаги высокого уровня содержания загрязняющих веществ в природных средах. В связи с этим особое значение приобретает экологическое нормирование, основной целью которого является регулирование качества окружающей среды и установление допустимого воздействия на нее. В процессе экологического нормирования устанавливаются нормативы качества окружающей среды, нормативы эмиссий и нормативы в области использования и охраны природных ресурсов (Экологический Кодекс РК, статья 22).

Целевые показатели качества окружающей среды регулируют предельный уровень нормируемых параметров окружающей среды на определенный период времени с учетом необходимости постепенного улучшения качества окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и

снижения рисков для здоровья населения (Экологический Кодекс, статья 24). Согласно Экологическому Кодексу различные целевые показатели качества окружающей среды могут быть установлены для селитебной территории, особо охраняемых природных территорий, рекреационных зон, пустынных и полупустынных районов, водных объектов.

Целевые показатели качества окружающей среды устанавливаются соответствующими программами по охране окружающей среды, разрабатываемыми местными исполнительными органами. Процедура установления целевых показателей качества окружающей среды определяется соответствующими Правилами [1]. Целевые показатели устанавливаются на срок, определяемый в процессе их разработки, но не более 10 лет, с дифференциацией по этапам: 1) текущее положение; 2) на срок 3 года с момента установления показателя; 3) на срок 6 лет с момента установления показателя; 4) на срок 10 лет с момента установления показателя [1]. Установление целевых показателей качества окружающей среды позволяет наметить план поэтапного улучшения экологической ситуации, решая при этом наиболее актуальные проблемы. Это дает возможность экономить финансовые средства, повышать эффективность природоохранных мероприятий. Важнейшей целью, которая должна быть достигнута в результате установления целевых показателей качества окружающей среды, является снижение рисков для здоровья населения. Поэтому для условий промышленных городов, в которых проживает значительная доля населения страны, установление целевых показателей качества окружающей среды особенно актуально. Так как основными критериями качества окружающей среды в городах являются гигиенические нормативы

Яковлева Наталья Альбиновна, доктор медицинских наук, директор департамента науки и аналитических исследований. E-mail: Nat_Alb@mail.ru

Альмурзаева Салтанат Ибрагимовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии. E-mail: gatilakamila@mail.ru

Лимешкина Елена Сергеевна, начальник отдела

Ибрагимова Бибигуль Ырсадиевна, ведущий специалист
Богомазова Ольга Александровна, директор департамента

(ПДК м.р., ПДК с.с., уровень риска для здоровья населения), то можно с полным правом утверждать, что установление целевых показателей качества окружающей среды – это гигиеническая проблема.

Ниже представлены основные результаты установления целевых показателей качества окружающей среды в двух крупных промышленных центрах Республики Казахстан – г. Актобе (Актюбинская область) и г. Шымкенте (Южно-Казахстанская область) [2, 3]. В 2008 г. по инициативе областного акимата была осуществлена разработка целевых показателей качества окружающей среды для Актюбинской области на период с 2009 по 2014 гг., которая определила экологический менеджмент, отражающий распределение ответственности за привлекаемые ресурсы и достижение целевых и плановых экологических показателей в определенные сроки. В рамках данного проекта были установлены целевые показатели качества окружающей среды г. Актобе. Для г. Актобе специфическим загрязнителем является шестивалентный хром, поступающий в окружающую среду с выбросами хромперерабатывающих предприятий. Шестивалентный хром является канцерогенным веществом, поэтому установление целевых показателей качества окружающей среды основывалось на учете уровня канцерогенного риска для населения г. Актобе. Проведенное исследование позволило установить, что хотя содержание шестивалентного хрома в атмосферном воздухе не превышало ПДК, максимальный уровень индивидуального канцерогенного риска для взрослого населения оказался равен $1,79 \cdot 10^{-4}$, а для детей – $1,67 \cdot 10^{-4}$ (в районе влияния северной промышленной зоны). Такой уровень индивидуального канцерогенного риска ($1 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-3}$) в течение всей жизни приемлем для профессионалов и неприемлем для населения в целом; появление такого риска требует разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий в условиях населенных мест [4].

В роли целевого показателя качества окружающей среды было предложено использовать величину канцерогенного риска ингаляционного воздействия хрома шестивалентного на уровне не более $1 \cdot 10^{-4}$ с последующим достижением показателя $1 \cdot 10^{-6}$, что соответствует целевому содержанию данного элемента в атмосферном воздухе на уровне $0,00004 \text{ мг/м}^3$ и $0,0000004 \text{ мг/м}^3$, соответственно. Для достижения установленных целевых показателей качества окружающей среды был разработан комплекс природоохранных мероприятий, степень их эффективности предполагалось оценить посредством мониторинга. В 2011 г. было проведено исследование, позволившее оценить степень достижения установленных ранее целевых показателей качества окружающей среды. Уровень индивидуального канцерогенного риска для взрослого населения оказался равен $7,8 \cdot 10^{-4}$, а для детей – $7,3 \cdot 10^{-4}$. Таким образом, несмотря на принимаемые природоохранные меры, канцерогенные и неканцерогенные риски,

создаваемые шестивалентным хромом для населения г. Актобе, все еще относятся к среднему уровню. Это указывает на необходимость продолжения усилий по снижению выбросов шестивалентного хрома в окружающую среду. Была разработана автоматизированная информационная система данных по мониторингу достижения целевых показателей качества окружающей среды Актюбинской области, в том числе г. Актобе. Ее использование позволит систематизировать информацию и унифицировать процедуру сравнительного анализа достигнутых результатов.

Для г. Шымкента актуальной экологической проблемой является загрязнение объектов окружающей среды свинцом. В первую очередь это касается почвенного покрова и атмосферного воздуха. Было установлено, что почти вся территория г. Шымкента имеет уровень загрязнения почвы свинцом, превышающий ПДК (32 мг/кг). Минимальное содержание свинца в почве на исследованной территории составило 11 мг/кг , максимальное – 22175 мг/кг , среднее содержание по городу – 533 мг/кг (превышение ПДК – в 16,5 раз) [3]. В настоящее время загрязненная свинцом почва стала важнейшим источником поступления металла в организм жителей г. Шымкента, в первую очередь детей дошкольного возраста, для которых свинец представляет особую опасность. В частности, было установлено, что более 80% обследованных детей, проживавших в зоне влияния свинцового завода, имели повышенный уровень содержания свинца в крови (более 10 мкг/дл) [5]. Поэтому для г. Шымкента принципиально важным являлся вопрос установления целевого показателя содержания свинца в почве по уровню риска для здоровья населения, выражаемого через долю детей дошкольного возраста, имеющих повышенный уровень содержания свинца в крови. Таким показателем оказалось содержание свинца в почве, равное 400 мг/кг . Этот уровень был определен совместно с американскими специалистами и основывался на использовании Интегрированной биокинетической модели поступления свинца в организм детей (IEUBK) [5]. Достижение целевого показателя содержания свинца в почве г. Шымкента могло быть обеспечено посредством проведения мероприятий по рекультивации. Общая площадь территории, где рекомендовано провести работы по очистке почвы, составила $3\,064\,890 \text{ м}^2$ (или $306,5 \text{ га}$). Одним из условий эффективного использования целевых показателей качества окружающей среды является выбор индикаторных зон для их мониторинга. Так как свинец представляет максимальный риск для здоровья детей дошкольного возраста, в качестве мониторинговых площадок по контролю уровня содержания свинца в почве были выбраны игровые площадки детских дошкольных учреждений, расположенных в зоне влияния свинцового завода.

Основным источником поступления свинца в атмосферный воздух г. Шымкента являются выбросы свинцового завода, несмотря на то, что в последние годы объем выбросов существенно уменьшился. Согласно результатам лабораторного

определения содержания свинца в атмосферном воздухе на выбранных мониторинговых площадках, расположенных в районе средних школ, в зоне влияния свинцового комбината, максимальные уровни содержания свинца в атмосферном воздухе достигали 16,3 ПДК м.р., среднесуточные – 8,7 ПДК с.с. [3]. На основании принятых методических подходов был проведен расчет неканцерогенного риска ингаляционного воздействия свинца на организм человека. Максимальный неканцерогенный риск кратковременного воздействия свинца при ингаляционном пути поступления был равен 12,8, хронического воздействия – 32,67. Согласно существующей градации, такие уровни риска являются чрезвычайно высокими [4]. Учитывая выше сказанное, целевой показатель содержания свинца в атмосферном воздухе г. Шымкента должен был иметь такой уровень, при котором формируются низкие значения неканцерогенного риска кратковременного и хронического ингаляционного воздействия (равные или меньше 1). Такими уровнями являются максимально-разовая концентрация свинца в атмосферном воздухе, равная 0,001 мг/м³ (критерий – референтная концентрация кратковременного ингаляционного воздействия свинца), и среднесуточная концентрация свинца, равная 0,00015 мг/м³ (критерий – референтная концентрация хронического ингаляционного воздействия свинца). Установленные для г.Шымкента целевые показатели качества окружающей среды явились основой для разработки программы мероприятий по их достижению и мониторингу.

Выводы: определение целевых показателей качества окружающей среды с использованием гигиенических критериев будет способствовать обеспечению безопасной окружающей среды в промышленных городах Республики Казахстан, позволяя направить усилие экологических служб на решение наиболее актуальных проблем, отслеживая их эффективность посредством мониторинга достижения этих показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Правительства РК от 1 июня 2007 года № 448 «Об утверждении Правил определения целевых показателей качества окружающей среды».
2. Отчет ТОО «ЦОЗиЭП» «Мониторинг целевых индикаторов уровня воздействия на окружающую среду (эмиссий) и целевых показателей качества окружающей среды Актыбинской области», том 1. – Алматы, 2011. 313 с.
3. Отчет ТОО «ЦОЗиЭП» «Разработка целевых показателей качества окружающей среды для Южно-Казахстанской области на период с 2011 по 2021 годы». – Алматы, 2011. 404 с.
4. *Онищенко, Г.Г.* Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / *Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин* и др. – М., НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. 408 с.
5. Отчет ТОО «ЦОЗиЭП» «Комплексная оценка загрязнения окружающей среды свинцом и разработка технологии реабилитации и снижения экологических рисков». – Астана, 2009. 359 с.

HYGIENIC ASPECTS OF DEVELOPMENT AND MONITORING THE TARGET INDICATORS OF ENVIRONMENT QUALITY OF THE INDUSTRIAL CITY

©2012 N.A.Yakovleva¹, S.I. Almurzayeva², E.S. Limeshkina³, B.Y. Ibragimova⁴,
O.A. Bogomazova⁵

¹ LLC “ECOSERVICE-S”, Almaty

² Aktyubinsk State University named after K. Zhubanov, Aktope

³ Department of Natural Resources at Aktyubinsk oblast, Aktope

⁴ Department of Natural Resources of South Kazakhstan oblast, Shymkent

⁵ LLC “Centre of Health Care and Ecoprojecting”, Almaty

In research on the example of large industrial centers of Kazakhstan (Aktope and Shymkent) results of establishment of target indicators of environment quality taking into account hygienic criteria, risk for the population health are presented. The main methodical approaches of correction the target indicators of environment quality taking into account the results of their monitoring, estimation the efficiency of implementation the preventive programs are given.

Key words: target indicators, quality, environment, risk estimation for health, monitoring, lead, historical pollution, hexavalent chrome

Nataliya Yakovleva, Doctor of Medicine, Director of the Science and Analytical Researches Department. E-mail: Nat_Alb@mail.ru
Saltanat Almurzaeva, Candidate of Biology, Associate Professor at the Ecology Department. E-mail: gamilakamila@mail.ru
Elena Limeshkina, Chief of the Department
Bibigul Ibragimova, Leading Specialist
Olga Bogomazova, Director of the Department