

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Охрана атмосферного воздуха в Красноярском крае в 2014 году. Экономическая таблица, № 1.15.1.2. Красноярск. 2015. Электронный ресурс Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю.
2. Онищенко Г.Г., Новиков С. М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду/ Под ред. Рахманина Ю. А., Онищенко Г. Г. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04 – М., Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
4. Марченко Б.И. Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования (руководство для врачей). – Таганрог: Издательство «Сфинкс», 1997. – 432 с.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае в 2014 году: Государственный доклад. – Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю, 2015. – 306 с.

УДК 616.34: 669.3

*Гурвич В.Б.², Кузьмин С.В.¹, Кузьмина Е.А.², Липатов Г.Я.^{2,3},
Адриановский В.И.^{2,3}, Злыгостева Н.В.², Русских К.Ю.²*

УПРАВЛЕНИЕ КАНЦЕРОГЕНООПАСНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКОВ

¹Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург, Россия

²ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья
рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия

³ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Екатеринбург, Россия

E-mail: risk@ymrc.ru

Повышение уровня санитарно-эпидемиологического благополучия населения при одновременном устранении избыточных административных барьеров может быть достигнуто путем внедрения органами и учреждениями Роспотребнадзора риск-ориентированной модели организации контрольно-надзорной деятельности. Эта модель предусматривает классификацию видов деятельности и хозяйствующих субъектов по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для определения периодичности надзорных мероприятий и выбора приоритетных управленческих решений по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

На протяжении многих лет злокачественные новообразования (ЗН) продолжают оставаться одной из наиболее острых медико-социальных проблем в России. Особенно неблагоприятной остается онкологическая ситуация в Свердловской области, где показатели заболеваемости и смертности от ЗН выше средних по России: 387,3 и 223,7 на 100 тыс. населения, соответственно. С 2002 по 2012 гг. прирост заболеваемости ЗН составил 15,7%, а смертности – 1,25% [1]. Для такого промышленно развитого региона как Свердловская область, одним из значимых факторов канцерогенного риска является профессиональная экспозиция, роль которой в этиологии ЗН может достигать от 4 до 38% [2]. В Свердловской области отмечается рост профессиональной онкологической заболеваемости. Так, в 2014 г. ЗН были связаны с профессией в 22 случаях (6,1% от общего количества профессиональных заболеваний), в 2013 г. – 11 (2,7%), в 2012 г. – 14 (2,4%), в 2011 г. – 26 (3,5%). Среди профессиональных ЗН в области преобладают опухоли респираторного тракта (72,7% случаев профессионального рака) [3].

По данным социально-гигиенического мониторинга (СГМ) на территории Свердловской области сосредоточено 2311 промышленных объектов, из которых 435 отнесены к канцерогеноопасным. При этом численность работающих на канцерогеноопасных предприятиях области в последние годы не снижается и в 2014 г. составила 299 224 чел. [4]. Из них, по числу занятых работающих и степени воздействия на окружающую среду, приоритетное значение принадлежит предприятиям металлургии меди.

В целях обоснования принципов риск-ориентированных технологий надзора и выбора приоритетных управленческих решений по профилактике канцерогенной опасности субъектов хозяйственной деятельности в Свердловской области при взаимодействии с учреждениями Роспотребнадзора с 2012 г. отрабатываются технологии идентификации канцерогенной опасности с формированием банков данных в системе СГМ, методические подходы к ее интегральной оценке, скрининговые показатели раннего выявления новообразований, проводятся эпидемиологические исследования по изучению онкологической смертности рабочих.

С 2011 г. в соответствии с приказом Главного государственного санитарного врача по Свердловской области № 01-01-01-01/401 от 26.08.2010 г. «О гигиенической паспортизации канцерогеноопасных организаций (предприятий)» в Свердловской области органами и учреждениями Роспотребнадзора совместно с ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора отрабатывается идеология системного подхода к оценке канцерогенной опасности предприятий.

Системный подход к оценке канцерогенной опасности построен по модульному принципу с поэтапной реализацией комплекса санитарно-гигиенических и медико-профилактических мероприятий. Комплекс мероприятий объединяет научно-обоснованные технологии, ориентированные на оказание, прежде всего, специализированной и профилактической помощи специально формируемыми контингентами профессионального онкологического

риска. Общая схема оценки и профилактики канцерогенной опасности для работающих на канцерогеноопасных предприятиях включает взаимосвязанные подсистемы: популяционной и индивидуальной диагностики, популяционной и индивидуальной реабилитации и профилактики, и организационно-методическое обеспечение.

В качестве примера для демонстрации применяемых технологий и методов системного подхода оценки канцерогенной опасности выбраны предприятия металлургии меди, в частности, медеплавильный цех ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод», где осуществляется получение черновой меди. В комплексе производственных факторов ведущей профессионально-гигиенической вредностью являются промышленные аэрозоли, включающие целый ряд канцерогенных веществ, таких как: мышьяк, никель, свинец, кадмий, бериллий. Ряд технологических процессов сопровождается выделением в воздух рабочей зоны (ВРЗ) бенз(а)пирена [5].

По данным результатов лабораторных исследований, среднесменные концентрации свинца на рабочих местах 17 профессий не превышали ПДК ($0,05 \text{ мг/м}^3$) по средним значениям ($0,02-0,05 \text{ мг/м}^3$) для всех профессий, кроме загрузчика шихты ($0,07 \text{ мг/м}^3$), а по максимальным значениям находились в пределах $0,03-0,1 \text{ мг/м}^3$, в т.ч. с превышением ПДК для 10 профессий (включая $0,08 \text{ мг/м}^3$ для загрузчика шихты). Среднесменные концентрации мышьяка, составляющие $0,001-0,01 \text{ мг/м}^3$, были ниже ПДК ($0,01 \text{ мг/м}^3$) для всех профессий, кроме загрузчика шихты ($0,015 \text{ мг/м}^3$). Среднесменные концентрации бенз(а)пирена, кадмия и бериллия по всем значениям были ниже ПДК. Таким образом, для 9 профессий (53%) условия труда соответствовали классу 3.1 (вредный 1 степени), для загрузчика шихты (6%) – классу 3.2, а для 7 профессий (41%) – допустимому (2.0). При этом вредные условия труда были обусловлены повышенными концентрациями свинца в ВРЗ, и только у загрузчика шихты – повышенными концентрациями свинца и мышьяка.

По результатам оценки экспозиции канцерогенных факторов и характеристики популяции работающих рассчитаны прогнозные значения профессиональных индивидуальных канцерогенных рисков (КР), которые сопоставлены с рисками, связанными с непроизводственным воздействием. В основу расчета КР взяты подходы, изложенные в «Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющую среду» (Р 2.1.10.1920-04) и диссертационных исследований П.В. Серебрякова и А.В. Мельцера [6, 7, 8].

Расчет КР показал, что для всех 17 профессий при 25-летнем стаже работы суммарный КР колебался от $2,7 \times 10^{-3}$ до $8,0 \times 10^{-2}$, находясь в 4-м диапазоне (более $1,0 \times 10^{-3}$), неприемлемом для профессиональных групп, тогда как согласно для 41% рабочих мест класс условий труда был допустимым [6]. При этом наибольший вклад в показатели риска у всех профессий вносили неорганические соединения мышьяка (от 84% до 98,6%), которые определили вредные условия труда только у загрузчика шихты. Присутствие в ВРЗ соединений свинца обусловило вредные условия труда на 58,8% рабочих мест,

тогда как соединения кадмия, бериллия и бенз(а)пирена не оказало существенного влияния на значения суммарного КР. Наибольшее значение КР ($8,0 \times 10^{-3}$) отмечено на рабочем месте грузчика шихты, характеризуемого наибольшим пылеобразованием. Однако на рабочих местах шихтовщика и электромонтера (плавильного отделения), которые имели класс условий труда 2.0 (допустимый), получены неприемлемые значения КР. Уровни КР электрогазосварщика, независимо от отделения, существенно не различались с рабочими основных специальностей МПЦ.

С учетом полученных значений КР проведен расчет приемлемого стажа работы, при котором достигается верхний предел допустимого профессионального риска (10^{-3}). В результате средний приемлемый стаж работников для МПЦ составил 5 лет.

Помимо профессиональных, проведена оценка средовых КР для населения, складывающихся из экспозиции канцерогенными веществами в атмосферном воздухе, питьевой воде и продуктах питания. Наши исследования показали, что индивидуальный КР для населения города, в котором размещено изучаемое предприятие, составил $2,3 \times 10^{-3}$ (4-й диапазон риска), при этом суммарный КР при подтверждении санитарно-защитной зоны предприятия был на уровне $7,7 \times 10^{-5}$ (2-й диапазон риска). Как и для профессионального КР, основной вклад в средовую КР вносит мышьяк ($7,5 \times 10^{-5}$).

Полученные результаты позволили сформировать группу риска рабочих, для которых в рамках профилактического медицинского осмотра (ПМО) дополнительно проведены исследования по раннему выявлению признаков новообразований (определение в сыворотке крови опухолевых маркеров, мутагенной активности на клетках буккального эпителия и др.). У 73% рабочих, занятых в профессиях с неприемлемым КР, установлено превышение уровней опухолевых маркеров, из них у 19% работающих были превышены уровни сразу двух онкомаркеров. У 9% обследованных отмечено превышение онкомаркера Cyfra 21.1, у 14,5% рабочих выявлены высокие уровни опухолевого маркера СЕА, а у 59% – NSE.

При исследовании буккального эпителия была показана связь между частотой встречаемости цитогенетических показателей и показателей деструкции ядра клеток с канцерогенными факторами производственной среды. Так, среди рабочих МПЦ, занятых в канцерогеноопасных условиях труда, суммарная частота встречаемости клеток с цитогенетическими повреждениями была на 50,8% выше по сравнению с группой сравнения. При этом в группе рабочих канцерогеноопасных участков частота микроядер была на 52,25%, а протрузий – на 50,0% выше, чем среди рабочих, не имеющих контакта с канцерогенами. У металлургов частота встречаемости клеток с конденсацией хроматина была выше, чем в контрольной группе на 86,1%, с вакуолизацией ядра – на 33,05%, а с кариолизисом – на 46,4% соответственно. Встречаемость клеточных аномалий у рабочих, занятых в МПЦ, выше, чем в контрольной группе рабочих, не имеющих контакта с канцерогенными факторами, характерными для металлургического производства меди.

Результаты ПМО убедительно свидетельствуют о ведущей роли пыли сложного химического состава и серосодержащих газов в развитии патологии органов дыхания у рабочих в металлургии меди. Распространенность профессиональных пылевых и токсико-пылевых бронхитов на предприятиях медной промышленности составляет 0,3-0,5 на 10000 осмотренных рабочих. При этом пылевые бронхиты регистрируются преимущественно среди «пылевых» профессий: грузчик, транспортерщик, рабочие ремонтных и вспомогательных профессий подготовительных переделов и т.п., в то время как токсический компонент встречается при заболеваниях бронхов у рабочих конвертерных и плавильных производств, подвергающихся сочетанному воздействию пыли и серосодержащих газов. В структуре профессиональной заболеваемости органов дыхания лидирующее место занимают токсико-пылевые бронхиты и пневмокониозы, которые могут рассматриваться как предраковые формы [9].

Полученные нами данные о канцерогенной опасности медеплавильного производства и результаты медицинских обследований нашли подтверждение в эпидемиологическом исследовании по изучению смертности от ЗН рабочих МПЦ. Так, интенсивные показатели смертности рабочих (мужчин) МПЦ, занятых в плавильном и конвертерном переделах, по всем локализациям, вместе взятым, составили 153,14, а у мужчин, относящихся к населению – 127,25 на 100000. У занятых в производстве черновой меди рабочих превышение интенсивных показателей смертности над таковыми у населения выявлено по ЗН органов дыхания и грудной клетки (86,78 и 47,72, соответственно), в т.ч. по раку легких (71,47 и 43,48, соответственно). Наибольшая разница в уровнях смертности от рака легких рабочих МПЦ и контрольного населения отмечена в возрастной группе 50-59 лет (425,53 и 159,57, соответственно) ($p < 0,05$).

Статистически значимая кратность превышения наблюдаемой смертности над «ожидаемой» отмечена среди мужчин МПЦ по ЗН органов дыхания и грудной клетки (2,13 раза), в т.ч. опухолям трахеи, бронхов и легких (1,91 раза) и полости носа и гортани (6,07 раза).

Основываясь на результатах популяционной и индивидуальной диагностики работающим предложен комплекс медико-профилактических технологий, включающих дообследование в стационаре, дальнейшее диспансерное наблюдение, биофилактику и алиментарную профилактику (рационы питания).

Таким образом, полученные данные могут быть использованы при формировании системного подхода к оценке и управлению канцерогенными рисками хозяйственных субъектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Злокачественные новообразования в России в 2012 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2014. – 250 с.

2. Смулевич В.Б. Профессия и рак. – М.: Медицина, 2000. – 384 с.
3. Региональные особенности состояния санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 году (по материалам Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 году»). – Екатеринбург: Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, 2015. – 62 с.
4. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Власов И.А., Кузьмина Е.А., Липатов Г.Я., Плотко Э.Г., Рузаков В.О. Адриановский В.И., Кочнева Н.И., Путилов И.Л. // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 4. – С. 6-8.
5. Адриановский В.И., Липатов Г.Я., Лестев М.П. Гигиеническая характеристика воздуха рабочей зоны в современном производстве черновой меди // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 7. – Ч.1. – С. 16-20.
6. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2004. – 143 с.
7. Серебряков П.В. Системный подход к оценке факторов онкологического риска на горнорудных и металлургических предприятиях: Автореф. дисс. ... д.м.н. – М., 2007. – 46 с.
8. Мельцер А.В. Оценка риска воздействия производственных факторов на здоровье работающих: Автореф. дисс. ... д.м.н. – СПб, 2008. – 40 с.
9. Липатов Г.Я., Адриановский В.И. Заболеваемость рабочих, занятых в производстве меди. Технологические процессы. Условия труда. Состояние здоровья работающих. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 57 с.

УДК 614.7

Гурвич В.Б.

ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ

ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: gurvich@ymrc.ru

Методы и технологии оценки и управления риском в целях обеспечения безопасности в Российской Федерации в различных сферах становятся базовым инструментом обеспечения защищенности прав граждан, природных объектов, окружающей среды и материальных ценностей. В наибольшей степени это характерно для сферы деятельности по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Применение методологии оценки и управления риском для здоровья населения связано с угрозами, обусловленными санитарно-гигиеническими рисками для населения