

Гурвич В. Б., Кузьмин С. В., Кузьмина Е. А., Адриановский В. И., Кочнева Н. И.  
**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИЮ  
КАНЦЕРОГЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург, Российская Федерация;  
ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»  
Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Российская Федерация;  
ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет», г. Екатеринбург, Российская Федерация

**Резюме.** Проанализирована канцерогенная опасность предприятий в Свердловской области. Обозначены организационные и методологические проблемы в сфере санитарно-гигиенической паспортизации канцерогенноопасных производств. Предложен системный подход к оценке и управлению канцерогенной опасностью, основанный на гигиенических и медико-профилактических технологиях, и включающий взаимосвязанные подсистемы: популяционной и индивидуальной диагностики, популяционной и индивидуальной реабилитации и профилактики, а также организационно-методическое обеспечение. Результатом деятельности системы является снижение риска профессионально обусловленных онкологических заболеваний и повышенной смертности работающих в связи с воздействием промышленных канцерогенных факторов, оздоровление работающих, занятых в канцерогенноопасных условиях труда, постоянное диспансерное наблюдение за ранними признаками онкогенеза, ранняя диагностика и лечение онкологических заболеваний.

**Ключевые слова:** канцерогенный риск, санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогенноопасных производств, системный подход к оценке и управлению канцерогенной опасностью

### Введение

Системный подход к оценке канцерогенной опасности и профилактике рака в масштабах всей страны был впервые осуществлен в 1957 г. по инициативе Л. М. Шабада в рамках Комиссии по канцерогенным веществам и мерам профилактики при Государственной санитарной инспекции Минздрава СССР. Комиссия объединяла представителей московской и ленинградской школ онкологов, которые своей деятельностью внесли большой вклад в разработку мероприятий по профилактике злокачественных опухолей, в том числе, профессионального рака. Одним из основных направлений деятельности системы первичной профилактики профессиональных злокачественных опухолей явилась санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогенноопасных производств. Деятельность Комиссии и её действующих основоположников (А. П. Ильницкий, Г. Б. Плисс, Л. Н. Пылев, Б. А. Кацнельсон, Г. Я. Липатов) продолжается уже 58 лет. Последние 10 лет результаты работы Комиссии, научные достижения и основные перспективные направления представляются в рамках Всероссийского симпозиума «Канцерогенная опасность в различных отраслях промышленности и объектах окружающей среды», проводимого каждые 2 года в Свердловской области [1]. Проблемы канцерогенной опасности и ее профилактики остаются актуальными.

### Результаты и обсуждение

В Свердловской области онкологическая заболеваемость сохраняет тенденцию к росту, среднемноголетний уровень ее составляет 328,3 на 100 000 населения. Ежегодно регистрируется от 13 до 16 тыс. случаев впервые выявленных онкологических заболеваний. Настороженность вызывает показатель смертности от новообразований, среднемноголетний уровень которого достиг 211,5 на 100 000 насе-

ления. Канцерогенный риск для населения по результатам многосредовых оценок 13 крупных промышленных центров Свердловской области установлен на уровне 4-го диапазона (равный или более  $1 \times 10^{-3}$ ), который неприемлем ни для населения, ни для профессиональных групп. В результате для 2,2 млн человек, подверженных воздействию химических канцерогенов (питьевая вода, атмосферный воздух, почва, продукты питания), прогнозируется вероятность развития более 7 тысяч онкологических заболеваний в течение всей жизни [2].

Динамика численности работающих на канцерогенноопасных предприятиях области за последние три года практически не менялась и составила в 2014 г. 299 224 человек, в том числе 119 438 женщин (39,9 %), из 2 200 000 работающих в области. За период с 2003 по 2014 гг. с профессией связано 190 случаев злокачественных новообразований (ЗН) различной локализации. Обращает на себя внимание низкий процент выявляемости на ранних стадиях как профессиональных, так и профессионально обусловленных ЗН. Окончательные диагнозы онкологических профессиональных заболеваний в 56,2 % случаев установлены по обращаемости и только в 43,8 % — по результатам периодических медицинских осмотров (ПМО).

Пятнадцатилетний опыт работы по паспортизации позволил охватить около 80,0 % канцерогенноопасных производств области. Вместе с тем только около 1 % предприятий имеют согласованные паспорта. Отмечается несоответствие разработанных паспортов требованиям нормативных документов, низкое качество исходных материалов паспорта, их состава и достаточности, полноты и достоверности. Это находит подтверждение в анализе ежегодного процента исследований канцерогенных факторов, проводимых в рамках производственного лабораторного контроля, который в среднем составляет 26 % от планируемого. Результаты экспертизы 75 крупных промышленных объектов показали отсутствие утверждения в установленном порядке большинства исходных документов паспорта. Ни одна из программ производственного контроля не включает в себя всех имеющихся на предприятии канцерогенных факторов в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе, сточных водах, промышленных отходах, сырье и продукции. Отсутствие концентраций канцерогенных факторов в паспорте, а также единых подходов к оценке прогнозных значений профессионального канцерогенного риска и ретроспективного изучения смертности от ЗН в связи с возможным действием производственных факторов, системы формирования контингентов на ПМО по результатам расчета прогнозных значений риска не позволяют оценить реальную канцерогенную опасность и осуществлять раннее выявление ЗН. Важной методологической проблемой также является ограниченный список нормируемых среднесменных концентраций канцерогенов в рабочей зоне — 23 ПДКсс (ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны») из 108 согласно СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности», несопоставимость их названий с наименованиями в других объектах среды обитания, а также с параметрами канцеро-

генной опасности (Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»). Отсутствуют утвержденные критерии приемлемости риска и классификации канцерогенов с учетом международных подходов, сохраняется сдержанная политика в отношении углубленного изучения и прогнозирования канцерогенной опасности частиц нанометрового диапазона с соответствующим обоснованием безопасных уровней воздействия наноматериалов. Неопределенностью служит отсутствие преемственности между полученными результатами по оценке профессионального риска (Р 2.2.2.006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда») и прогнозными значениями профессионального канцерогенного риска.

Вышеизложенное определяет необходимость внесения изменений в ряд нормативно-правовых и информационно-методических документов (МУ 2.2.9.2493-09 «Санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогеноопасных организаций и формирование банков данных», СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности», МР 2.2.9.0012-10 «Модель региональной программы первичной профилактики рака»), разработки новых документов, определения роли и места гигиенической диагностики канцерогенной опасности в процедуре ПМО.

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 отрабатывается идеология системного подхода к оценке канцерогенной опасности предприятий, получившая одобрение на IV Всероссийском симпозиуме «Канцерогенная опасность в различных отраслях промышленности и объектах окружающей среды» и Пленуме комиссии по канцерогенным факторам при Роспотребнадзоре (г. Екатеринбург, 24–25 апреля 2013 г.) [3].

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 контингентам 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, профилактики и организационно-методическое обеспечение.

Популяционная гигиеническая диагностика профессионально обусловленности онкологических заболеваний предполагает проведение:

- 1) санитарно-эпидемиологической экспертизы исходных данных, на основании которых составлен санитарно-гигиенический паспорт канцерогеноопасного производства (идентификация канцерогенных факторов в компонентах производства и оценка их экспозиции);

- 2) оптимизированного мониторинга для уточнения канцерогенных факторов (получение недостающих данных о факторах и их количественного содержания);

- 3) количественной оценки профессионального канцерогенного риска (прогнозирование вероятности развития онкологических заболеваний в стажевом диапазоне);

- 4) ретроспективное изучение смертности от ЗН в связи с возможным действием производственных факторов (кратность превышения наблюдаемых уровней смертности над

«ожидаемой»);

- 5) оценки риска здоровью населения от канцерогеноопасного предприятия или многосредовой оценки (значение канцерогенного риска от приоритетного вещества).

Итогом деятельности подсистемы является: установление несоответствия исходных данных паспорта требованиям санитарного законодательства, выявление канцерогенных факторов и их количественная оценка, расчет прогнозных значений профессионального канцерогенного риска и канцерогенного риска для здоровья населения с сопоставлением приоритетных факторов, формирование списка рабочих мест, профессий с неприемлемым канцерогенным профессиональным риском и контингентов на ПМО с неприемлемым стажевым уровнем риска, подтверждение достоверной связи новообразований с воздействием канцерогенных факторов производственной среды по интенсивным показателям смертности от ЗН различной локализации у работающих и населения.

Подсистема популяционной профилактики профессиональной канцерогенной опасности включает:

- 1) выбор биопротективных комплексов и рационов профилактического питания, направленных на повышение устойчивости работающих к канцерогенному и токсическому воздействиям;

- 2) проведение контролируемых и массовых курсов био-профилактики для работающих, входящих в группу риска развития профессионально обусловленных онкологических заболеваний.

В рамках этой подсистемы, кроме того, реализуются меры по управлению профессиональными канцерогенными рисками через реализацию мероприятий, направленных на снижение (предотвращение, сокращение) токсической нагрузки производственных факторов, санитарно-гигиенические, технические и технологические мероприятия. Результатом функционирования подсистемы популяционной профилактики (здоровья и производственной среды) является снижение риска профессионально обусловленных онкологических заболеваний и повышенной смертности работающих в связи с воздействием промышленных канцерогенных факторов, снижение риска в стажевом диапазоне.

Информация, полученная по результатам популяционной диагностики, определяет действия, предусмотренные в подсистеме индивидуальной диагностики:

- 1) индикация содержания канцерогенных веществ и их метаболитов в биосредах работающих, онкомаркеров, гиперпластических изменений слизистой ротовой полости;

- 2) клинико-лабораторная диагностика профессионально обусловленных заболеваний.

Функционирование подсистемы направлено на раннее выявление предикторов профессионального онкогенеза, установление индивидуальных факторов, связанных с возможностью возникновения профессионально обусловленных онкологических заболеваний, и их ранняя диагностика.

Индивидуальная медицинская профилактика и реабилитация основываются на внедрении специфических технологий медицинской профилактики (дообследование), лечения и реабилитации работающих, учитывающих благоприятное влияние на здоровье факторов производственной среды, в качестве дополнений к базовым медико-экономическим стандартам лечения. Результатом деятельности подсистемы индивидуальной профилактики и реабилитации является адресное (по результатам гигиенической диагностики) оздоровление работающих, подверженных негативному воздействию профессиональных факторов, в том числе канцерогенных, стабилизация и улучшение состояния их здоровья, постоянное диспансерное наблюдение за ранними признаками онкогенеза и установленными онкологическими заболеваниями.

## Выводы

1. Рост онкологической заболеваемости и смертности населения, высокие уровни многосредовых канцерогенных рисков, занятость больших контингентов работающих в канцерогеноопасных условиях труда и низкий процент выявляемости профессионально обусловленных злокачественных новообразований на ранних стадиях способствуют формированию неблагоприятной онкологической ситуации в Свердловской области.

2. Существующая система паспортизации канцерогеноопасных производств не обеспечивает условий для разработки стратегии управления канцерогенными рисками для работающих и населения, что обусловлено несовершенством нормативно-методической базы и отсутствием критериев для оценки популяционных и индивидуальных канцерогенных рисков.

3. Предложенный системный подход к оценке и управлению канцерогенной опасностью, основанный на гигиенических и медико-профилактических технологиях, позволит выявить ранние признаки профессионального онкогенеза, установить приемлемые уровни риска в стажевых диапазонах с определением приоритетных факторов, даст возможность обосновать необходимость дополнительных исследований на предикторы профессионального онкогенеза в рамках профилактических медицинских осмотров и определить степень дополнительного риска смертности, связанного с работой в изучаемом производстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Липатов Г.Я., Кузьмин С.В., Пылёв Л.Н., Гурвич В.Б., Адриановский В.И., Калетник О.В. Второй Всероссийский симпозиум «Канцерогенная опасность в различных отраслях промышленности» и Пленум Комиссии по канцерогенным факторам Роспотребнадзора Минздравсоцразвития РФ (25-26 ноября 2008 г., г. Екатеринбург). Медицина труда и промышленная экология. 2009; 8: 42-43.

2. Кузьмин С.В., Привалова Л.И., Корнилов А.С., Кузьмина Е.А., Ярушин С.В., Плотко Э.Г. Результаты многосредовой оценки риска для здоровья населения в промышленно развитых городах Свердловской области. Уральский медицинский журнал. 2012; 10: 12-14.

3. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Власов И.А. и соав. Результаты и методологические аспекты оценки канцерогенной опасности субъектов хозяйственной деятельности на примере Свердловской области. Здоровье населения и среда обитания. 2013; 4: 6-8.

### Авторская справка

Гурвич Владимир Борисович  
ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург  
д. м. н., профессор, директор  
Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, д. 30

Кузьмин Сергей Владимирович  
Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург  
д. м. н., профессор, Руководитель  
Российская Федерация, 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, 3

Кузьмина Елена Анатольевна  
risk@ymrc.ru  
ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург  
к. м. н., в. н. с., руководитель отдела комплексных проблем гигиены и профилактики заболеваний населения  
Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, д. 30

Адриановский Вадим Иннович  
ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет»  
к. м. н., доцент кафедры гигиены и профессиональных болезней  
ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург  
с. н. с. лаборатории эпидемиологии и профилактики рака  
Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, д. 30

Кочнева Наталья Ивановна

Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург  
к. м. н., и. о. начальника отдела социально-гигиенического мониторинга  
Российская Федерация, 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, 3

## *Gurvich V. B., Kuzmin S. V., Kuzmina E. A., Adrianovskii V. I., Kochneva N. I.* **SYSTEMATIC APPROACH TO THE ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF CARCINOGENIC HAZARD OF ECONOMIC ENTITIES ON AN EXAMPLE OF SVERDLOVSK REGION**

Sverdlovsk Regional Office of the Federal Service on Customers'  
Rights Protection and Human Well-being Surveillance,

Yekaterinburg, Russian Federation;

Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and  
Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor,  
Yekaterinburg, Russian Federation;

Ural State Medical University, Ministry of Health of the Russian  
Federation, Yekaterinburg, Russian Federation

**Abstract.** The carcinogenic hazard for Sverdlovsk region enterprises was analyzed. Some challenges in respect of organizing and methodology of sanitary-hygienic certification of cancer-inducing industries are presented. We propose a systematic approach to the assessment and management of carcinogenic hazard based on hygiene and health-care technologies and including interconnected subsystems: population and individual diagnosis, population and individual rehabilitation and prevention, as well as organizational and methodological support. The result of the system is to reduce the risk of occupational cancer and increased mortality of workers due to exposure to industrial carcinogens, a sanitation of workers employed in cancer-inducing working conditions, constant clinical examination for early signs of tumorigenesis, early diagnosis and treatment of cancer.

**Key words:** carcinogenic risk, sanitary-hygienic certification of cancer-inducing industries, systematic approach to the assessment and management of carcinogenic hazard

## REFERENCES

1. Lipatov G.Ja., Kuz'min S.V., Pyl'jov L.N., Gurvich V.B., Adrianovskij V.I., Kaletnik O.V. Vtoroj Vserossijskij simpozium «Kancerogennaja opasnost' v razlichnyh otrasljah promyshlennosti» i Plenum Komissii po kancerogennym faktoram Rospotrebnadzora Minzdravsocrazvitija RF (25-26 nojabrja 2008 g., g. Ekaterinburg). Medicina truda i promyshlennaja jekologija. 2009; 8: 42-43.

2. Kuz'min S.V., Privalova L.I., Kornil'kov A.S., Kuz'mina E.A., Jarushin S.V., Plotko Je.G. Rezul'taty mnogosredovoj ocenki riska dlja zdorov'ja naselenija v promyshlenno razvityh gorodah Sverdlovskoj oblasti. Ural'skij medicinskij zhurnal. 2012; 10: 12-14.

3. Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Vlasov I.A. i soav. Rezul'taty i metodologicheskie aspekty ocenki kancerogennoj opasnosti sub'ektov hozjajstvennoj dejatel'nosti na primere Sverdlovskoj oblasti. Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. 2013; 4: 6-8.

### Authors

Gurvich Vladimir B.  
Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor  
MD, Professor, Director  
Popova St. 30, 620014 Ekaterinburg, Russian Federation

Kuzmin Sergey V.  
Sverdlovsk Regional Office of the Federal Service on Customers' Rights Protection  
and Human Well-being Surveillance  
MD, Professor, Top Manager  
3, Otdelny Lane, Ekaterinburg 620078, Russian Federation

Kuzmina Yelena A.  
Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of  
Industrial Workers by Rospotrebnadzor  
PhD, Leading Scientific Officer, Head of Department of Integrated Issues of Hygiene  
and Prophylaxis of Population Diseases  
Popova St. 30, 620014 Ekaterinburg, Russian Federation  
risk@ymrc.ru

Adrianovskiy Vadim I.  
Ural State Medical University  
PhD, Assistant Professor of Hygiene and Occupational Diseases Department  
Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of  
Industrial Workers by Rospotrebnadzor  
Senior Scientific Officer of Cancer Epidemiology and Prevention Laboratory  
Popova St. 30, 620014 Ekaterinburg, Russian Federation

Kochneva Natalya I.  
Sverdlovsk Regional Office of the Federal Service on Customers' Rights Protection  
and Human Well-being Surveillance  
PhD, acting Head of Social and Hygienic Monitoring Department  
3, Otdelny Lane, Ekaterinburg 620078, Russian Federation

УДК 616.34:669.3

*Гурвич В. Б., Кузьмин С. В., Липатов Г. Я.,  
Адриановский В. И., Зибзеева Н. В., Береснева О. Ю,  
Бушуева Т. В., Рузаков В. О.*  
**РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАНЦЕРОГЕННОЙ ОПАСНОСТИ  
С ПОЭТАПНОЙ РЕАЛИЗАЦИЕЙ КОМПЛЕКСА  
САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ И МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Управление Роспотребнадзора по Свердловской области;  
ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики  
и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора;  
ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет»,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

**Резюме.** Представлены результаты использования системного подхода в оценке канцерогенной опасности, основанной на расчете канцерогенных рисков (КР), на примере предприятия пирометаллургии меди. Показано, что для рабочих медеплавильного цеха (МПЦ) КР находятся в диапазоне, неприемлемом для профессиональных групп, и формируются за счет мышьяка. У рабочих, занятых в профессиях с неприемлемым КР, установлены превышенные уровни опухолевых маркеров, высокая частота встречаемости микроядер и показателей деструкции ядра клеток. Установлена ведущая роль пыли медеплавильного производства в развитии профессиональных заболеваний органов дыхания, которые могут рассматриваться как предраковые. В структуре смертности от злокачественных новообразований работников МПЦ лидирующее место принадлежит опухолям органов дыхания. На основе результатов популяционной и индивидуальной диагностики для работающих МПЦ предложен комплекс медико-профилактических технологий — дообследование в стационаре, дальнейшее диспансерное наблюдение, биофилактика и алиментарная профилактика (рационы питания).

**Ключевые слова:** канцерогенный риск, мышьяк, онкомаркеры, микроядра клеток базального эпителия, онкологическая смертность

Устойчивый рост онкологической заболеваемости и смертности населения, что обуславливает необходимость разработки и внедрения новых подходов к профилактике злокачественных новообразований (ЗН) на территории, характеризующейся высокой техногенной нагрузкой [1, 2].

Масштабная отработка системного подхода оценки канцерогенной опасности, включая идентификацию канцерогенных факторов и предикторов канцерогенеза, начата в 2011 г. В соответствии с выбранными критериями установлены 176 приоритетных канцерогеноопасных объектов из 435 предприятий. Основные виды канцерогено-

опасных производств представлены металлургическим производством (9 %), производством прочих неметаллических минеральных продуктов (9 %), производством машин и оборудования (8 %), добычей металлических руд и прочих полезных ископаемых (8 %), производством, передачей и распределением электроэнергии, газа, пара и горячей воды (6 %), обработкой древесины и производством изделий из дерева и пробки, кроме мебели (5 %), а также деятельностью сухопутного транспорта (8 %) [3].

На приоритетных объектах работающее население подвергается воздействию до 38 канцерогенных веществ. Наиболее часто встречающиеся — масла минеральные нефтяные (21 % от общего числа канцерогенов), бенз(а)пирен (14 %), хрома шестивалентного соединения (11 %), кремний диоксид кристаллический (11 %), формальдегид (10 %), никель и его соединения (7 %), бензол (6 %) и др. Для большей части работников характерно воздействие комбинации канцерогенных веществ на рабочем месте, в том числе наночастиц.

В качестве примера для демонстрации применяемых технологий и методов системного подхода оценки канцерогенной опасности выбрано крупное предприятие пирометаллургии меди, в медеплавильном цехе (МПЦ) которого осуществляется получение черновой меди. В комплексе производственных факторов ведущей профессионально-гигиенической вредностью являются промышленные аэрозоли, включающие в себя, кроме меди, и целый ряд канцерогенных веществ, таких как мышьяк, никель, свинец, кадмий и бериллий. Сушка и плавка концентрата сопровождается выделением в воздух рабочей зоны (ВРЗ) бенз(а)пирена [4, 5].

По данным результатов лабораторных исследований среднесменные концентрации свинца на рабочих местах 17 профессий МПЦ не превышали ПДК (0,05 мг/м<sup>3</sup>) по средним значениям (0,02–0,05 мг/м<sup>3</sup>) для всех профессий, кроме загрузчика шихты (0,07 мг/м<sup>3</sup>), а по максимальным значениям находились в пределах 0,03–0,1 мг/м<sup>3</sup>, в том числе с превышением ПДК для 10 профессий (вклю-