

В цехе огневого рафинирования меди у мужчин превышение наблюдаемых показателей смертности над «ожидаемыми» отмечено по раку органов дыхания (4,13), пищеварения (2,0), мочевыделительных органов (2,73), лейкозам (3,46) и ЗН прочих локализаций (7,61), $p < 0,05$. Среди женщин превышение наблюдаемых показателей смертности над «ожидаемыми» отмечено по раку органов пищеварения (2,43), мочеполовых органов, в основном за счет рака матки (5,79), $p < 0,05$.

В цехе электролитического рафинирования меди у мужчин превышение наблюдаемых показателей смертности от ЗН над «ожидаемыми» отмечается по раку органов дыхания (1,46), пищеварения (1,8), мочевыделительных органов (2,9). Среди женщин превышение наблюдаемых показателей смертности над «ожидаемыми» так же как у мужчин, отмечено по раку органов дыхания (10,16) и соединительной ткани, кожи, в основном за счет молочной железы (3,63).

В химико-металлургическом цехе среди мужчин превышение наблюдаемых показателей смертности над «ожидаемыми» отмечено по раку органов дыхания, включая опухоли бронхов и легких (1,42), а также ЗН органов пищеварения, включая желудок и кишечник (2,75). Среди женщин превышение наблюдаемых показателей смертности над «ожидаемыми» отме-

чено по раку органов пищеварения, включая желудок и кишечник (2,44), соединительной ткани, кожи, в основном за счет ЗН молочной железы (1,8), мочеполовой системы, за счет рака матки (5,84) и лейкозам (16,97), $p < 0,05$.

В цехах медных порошков и медного купороса как среди женщин, так и среди мужчин статистически значимого превышения наблюдаемых показателей смертности над «ожидаемыми» отмечено не было.

Таким образом, проведенное эпидемиологическое исследование убедительно показало наличие причинно-следственной связи между смертностью от ЗН рабочих мужчин и женщин, занятых в основных производствах рафинирования меди, и экспозицией их к канцерогенно-опасным факторам производственной среды. Полученные эпидемиологические данные свидетельствуют о канцерогенной опасности огневого и электролитического рафинирования меди и переработки анодных шламов.

Литература

1. Липатов Г. Я. Проблемы первичной профилактики рака на предприятиях медной и никелевой промышленности Урала. Современные проблемы науки и образования. 2006; 5: 46-47.
2. Жуматов Ж. К. Комплексное обследование бронхолегочного аппарата у рабочих — плавильщиков меди. Здравоохранение Казахстана. 1987; 4: 12-14.

Профессиональный канцерогенный риск на горнорудных и металлургических предприятиях Заполярья

П. В. Серебряков, О. П. Рушкевич, Л. А. Луценко, Л. И. Антошина, О. И. Карташев
ФГУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора», Московская область, г. Мытищи
МУЗ «Городская поликлиника №1», г. Норильск

Резюме

Целью исследования была гигиеническая оценка вклада факторов рабочей среды в формирование канцерогенного риска на горнорудных и металлургических предприятиях Заполярья (Норильский промышленный район (НПР)), установление особенностей структуры онкологической патологии у рабочих НПР, количественная оценка индивидуального профессионального канцерогенного риска при различных нозологических формах и морфологических вариантах злокачественных новообразований (ЗН).

Ключевые слова: индивидуальный канцерогенный риск, никельсодержащие аэрозоли, многоступенчатая линеаризованная модель.

Серебряков Павел Валентинович — д. м. н., зав. терапевтическим отделением Института общей и профессиональной патологии Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана;

Рушкевич Оксана Петровна — д. м. н., профессор, главный научный сотрудник Института общей и профессиональной патологии Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана;

Луценко Лидия Александровна — д. м. н., профессор, руководитель отдела медицины труда Института комплексных проблем гигиены Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана;

Антошина Лариса Ивановна — к. м. н., врач-лаборант отделения лабораторной диагностики Института общей и профессиональной патологии Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана;

Карташев Олег Иванович — врач-профпатолог МУЗ Городская поликлиника №1 г. Норильска.

Таблица 1. Структура онкологической патологии у рабочих НПП (%)

Нозологические формы	Рудники (n=197)	Заводы (n=81)
ЗН полости рта и глотки	5,1±1,6	11,1±3,5
ЗН желудка	20,8±2,9	19,8±4,4
ЗН ободочной кишки	4,6±1,5	3,7±2,1
ЗН прямой кишки	4,1±1,4	1,2±1,2
ЗН легких	28,4±3,2	33,3±5,2
ЗН кожи	9,1±2,1	2,5±1,7
ЗН почки	5,1±1,6	6,2±2,7
ЗН мочевого пузыря	3,6±1,3	2,5±1,7
Гемобластозы	2,0±1,0	4,9±2,4
Остальные локализации	20,8±2,9	14,8±3,9
Всего	100,0	100,0

Производственные процессы добычи и переработки сульфидных медно-никелевых руд сопровождаются воздействием на работников широкого спектра веществ, обладающих blastomagenным действием [1-3].

Разработка месторождений медно-никелевых руд в Норильском промышленном районе (НПР) ведется преимущественно подземным способом (более 99% объемов добычи). При проведении проходческих и очистных работ в воздухе рабочей зоны выявляется никель, входящий в состав рудно-породной пыли в виде сложных сульфидов. Работа самоходного горного дизельного оборудования сопровождается выделением в воздух рабочей зоны бенз(а)пирена. При переделе руд на заводах НПР технологические процессы (пиро- и гидрометаллургические) сопряжены с выделением в воздух рабочей зоны соединений никеля, свинца, мышьяка, кобальта и др. Данные вещества, также обладают канцерогенным потенциалом [4].

Учитывая, что работники данных предприятий подвергаются преимущественно аэрогенной нагрузке канцерогенными веществами, нами был проведен расчет ингаляционного канцерогенного риска на различных технологических участках. Расчет проведен с применением многоступенчатой линеаризированной модели в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 [5]. Основными параметрами для расчета риска являлись фактические концентрации вышеперечисленных веществ в воздухе рабочей зоны и факторы их канцерогенного потенциала при ингаляционном поступлении [5]. Индивидуальный профессиональный канцерогенный риск рассчитывался с учетом фактической экспозиции (продолжительность рабочей смены, количество смен в течение года). При этом оценивался вклад в уровни риска для отдельных веществ и их комплекса во всех цехах металлургических пред-

приятий и на рабочих местах горнорабочих основных профессий.

Полученные данные выявили следующие значения одногодичного индивидуального профессионального канцерогенного риска на металлургических предприятиях НПР — медиана — $1,66 \cdot 10^{-4}$, (1-й квартиль — $1,32 \cdot 10^{-4}$, 3-й квартиль — $3,19 \cdot 10^{-4}$). При этом вклад соединений никеля в уровни канцерогенного риска составлял в подавляющем большинстве цехов от 76,9 до 99,7%. Расчет индивидуального канцерогенного риска для рабочих подземных рудников НПР свидетельствует о том, что наибольший вклад в его показатели также вносят соединения никеля. Уровни суммарного одногодичного риска для горнорабочих различных профессий составляли от $4,64 \cdot 10^{-5}$ до $1,2 \cdot 10^{-4}$. Присутствие в воздухе рабочей зоны бенз(а)пирена, не оказывало существенного влияния на уровни суммарного одногодичного риска, составляя от $1,71 \cdot 10^{-7}$ до $2,17 \cdot 10^{-7}$.

Проведен анализ 278 случаев онкологических заболеваний у работников горнорудных и металлургических предприятий (у 197 — горнорабочих и 81 металлурга) за период с 1991 по 2005 гг. Распределение случаев с учетом места работы свидетельствовало о том, что более половины случаев злокачественных новообразований (ЗН) как у горнорабочих, так и у рабочих-металлургов приходилось на рак легких и желудка, что сопоставимо с частотой этих заболеваний в структуре онкологической патологии в целом (табл. 1).

Преобладающая часть случаев ЗН легких и желудка была гистологически верифицирована, что позволило оценить частоту встречаемости их различных морфологических вариантов. У горнорабочих отмечено достоверное преобладание плоскоклеточного рака легких по сравнению с рабочими металлургических предприятий ($72,2 \pm 6,1$ и $48,0 \pm 10,0\%$ случаев соот-

ветственно, $t=2,07$, $p<0,05$). Встречаемость аденокарцином и мелкоклеточного рака легких у горнорабочих и металлургов в целом была сопоставимой (табл. 2). Из числа верифицированных ЗН желудка соотношение наиболее распространенных морфологических форм у рабочих заводов и рудников было сопоставимым — перстневидноклеточный рак — 17,6-20,5% случаев, аденокарцинома желудка — 74,4-76,5% случаев (табл. 2).

Анализ условий труда, проведенный с учетом профессионального маршрута и средних концентраций промышленных аэрозолей в воздухе рабочей зоны, позволил оценить индивидуальный производственно обусловленный канцерогенный риск при различных нозологических формах ЗН. У рабочих заводов онкологические заболевания выявлялись при более высоких средних значениях индивидуального канцерогенного риска по сравнению с горнорабочими ($4,98 \cdot 10^{-3}$ и $8,71 \cdot 10^{-4}$ соответственно), что определялось более высокими концентрациями канцерогенных веществ. При этом соотношения уровней канцерогенных рисков, отмечающихся при различных нозологических формах ЗН у рабочих заводов и горнорабочих, были практически сопоставимы (рис. 1).

Наиболее высокие средние уровни индивидуального канцерогенного риска у рабочих заводов выявлены при ЗН ободочной кишки ($7,7 \cdot 10^{-3}$) и желудка ($5,9 \cdot 10^{-3}$). В то время как у

горнорабочих наиболее высокие значения рисков отмечались при ЗН легких ($1,07 \cdot 10^{-3}$), ободочной кишки ($1,06 \cdot 10^{-3}$) и желудка ($9,13 \cdot 10^{-4}$). Минимальные средние значения индивидуальных канцерогенных рисков отмечались при ЗН мочевого пузыря, причем как в целом ($5,6 \cdot 10^{-4}$), так и у рабочих металлургических предприятий ($1,06 \cdot 10^{-3}$) и горнорабочих ($3,94 \cdot 10^{-4}$).

Расчет средних значений индивидуально-производственного канцерогенного риска при различных морфологических вариантах рака легких (рис. 2) выявил, что плоскоклеточный рак легких характеризовался меньшими значениями канцерогенного риска как у металлургов ($3,41 \cdot 10^{-3}$), так и у горнорабочих ($9,13 \cdot 10^{-4}$). Средние уровни индивидуальных канцерогенных рисков при аденокарциноме и мелкоклеточном раке легких у рабочих металлургических предприятий были существенно выше и практически сопоставимы ($5,62 \cdot 10^{-3}$ и $5,67 \cdot 10^{-3}$ соответственно). В то время как у рабочих подземных рудников минимальные и практически сопоставимые значения канцерогенных рисков отмечены при плоскоклеточном и мелкоклеточном раке легких ($9,13 \cdot 10^{-4}$ и $9,79 \cdot 10^{-4}$ соответственно), а наибольшие значения канцерогенных рисков отмечены при аденокарциномах ($1,31 \cdot 10^{-3}$).

Оценка индивидуальных производственно обусловленных канцерогенных рисков при различных морфологических вариантах рака же-

Таблица 2. Частота различных морфологически верифицированных форм ЗН легких и желудка у рабочих НПП

Морфологические варианты		Рудники	Заводы
ЗН легких	плоскоклеточный	абс.	39
		%	72,2±6,1*
	аденокарцинома	абс.	4
		%	7,4±3,6
	мелкоклеточный	абс.	7
		%	13,0±4,6
другие гистологические варианты	абс.	4	
	%	7,4±3,6	
всего верифицированных	абс.	55	
	%	100	
ЗН желудка	аденокарцинома	абс.	29
		%	74,4±7,0
	перстневидноклеточный	абс.	8
		%	20,5±6,5
	другие гистологические варианты	абс.	2
		%	5,1±3,5
всего верифицированных	абс.	39	
	%	100,0	

Примечание. * — различия достоверны ($p<0,05$).

Рисунок 1. Средние значения индивидуального профессионального канцерогенного риска при различных формах ЗН (по оси ординат — уровни канцерогенного риска, логарифмическая шкала)

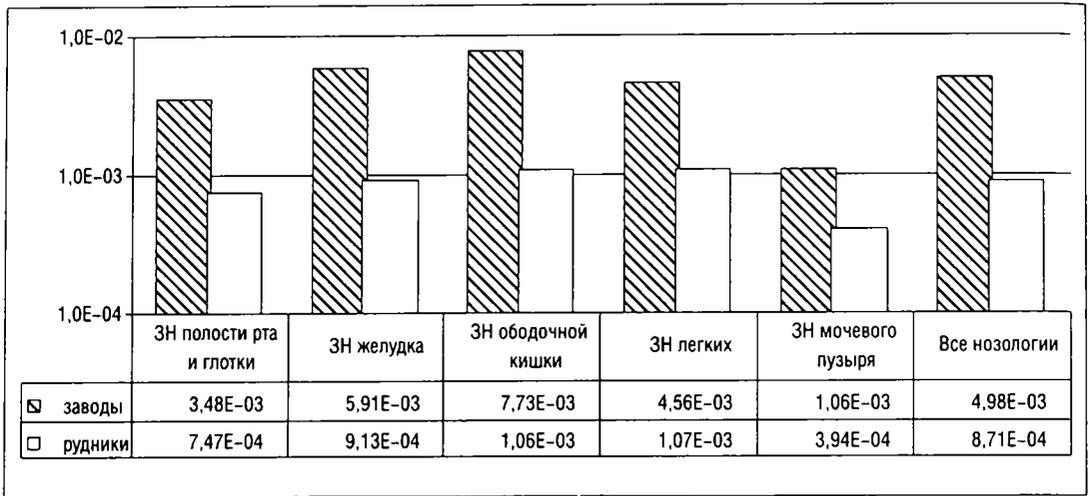
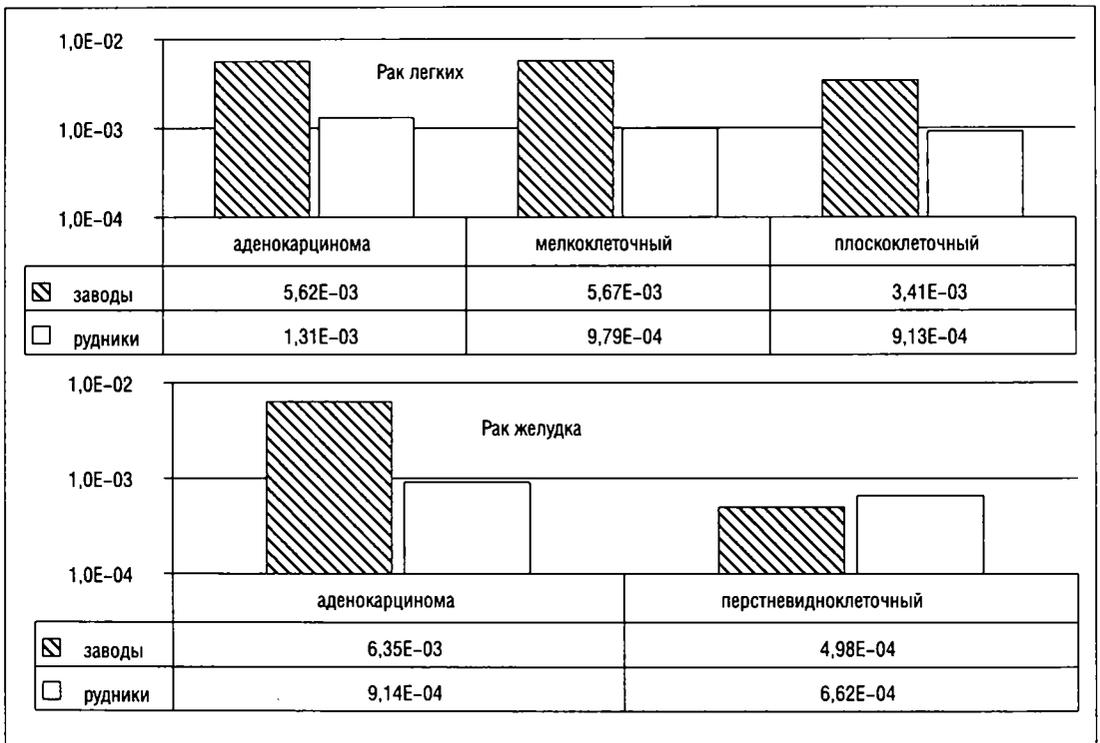


Рисунок 2. Средние значения индивидуального профессионального канцерогенного риска при различных морфологических вариантах рака легких и желудка (по оси ординат — уровни канцерогенного риска, логарифмическая шкала)



лудка (рис. 2) выявила, что аденокарциномы характеризовались более высокими средними уровнями стажевых рисков как у металлургов, так и у горнорабочих ($6,35 \cdot 10^{-3}$ и $9,14 \cdot 10^{-4}$ соответственно). Для перстневидноклеточного

рака желудка отмечены существенно меньшие уровни канцерогенных рисков, при этом у рабочих-металлургов они были меньше, чем у горнорабочих ($4,98 \cdot 10^{-4}$ и $6,62 \cdot 10^{-4}$ соответственно).

Аденокарциномы и плоскоклеточный рак легких, а также аденокарциномы желудка, характеризовались различной степенью клеточной зрелости (от низко- до высокодифференцированных). Расчет средних уровней суммарных производственно обусловленных канцерогенных рисков при ЗН легких и желудка, характеризующихся как высокой, так и низкой степенью клеточной дифференцировки, не выявил существенных различий.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о важной роли никельсодержащих аэрозолей в развитии злокачественных новообразований. Оценка индивидуального канцерогенного риска позволяет наиболее детально определить дозовую нагрузку и проследить роль производственных канцерогенов в морфогенезе злокачественных новообразований. Полученные данные также позволяют сделать вывод не только о существующей

«органо-тропности» такого канцерогена как никель, но и о возможной его морфологической тропности.

Литература

1. Борисенкова Р. В., Пылев Л. Н., Луценко Л. А. и др. Экспериментальные исследования по оценке онкогенного действия пыли медно-никелевой сульфидной руды. Медицина труда и промышленная экология. 1996; 2: 10-13.
2. Борисенкова Р. В., Пылев Л. Н., Луценко Л. А. и др. Об онкогенном действии пыли сульфидных медно-никелевых руд. Медицина труда и промышленная экология. 2002; 1: 7-11.
3. Знаменский С. В. Профессиональный никелевый рак. Эпидемиология рака легкого. Ростов-на-Дону, 1990; 113-117.
4. Профилактика профессионального рака. Под ред. В. Б. Смудевича. М.: Профиздат, 2004. 224.
5. 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

Заблеваемость злокачественными новообразованиями и ее профессиональная обусловленность в производстве титановых сплавов

Е. Л. Базарова, Л. Я. Тартаковская, О. Ф. Рослый

ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург.

Резюме

Получены предварительные данные о канцерогенной опасности производства титановых сплавов. Установлено, что заболеваемость по всем злокачественным новообразованиям (ЗН), вместе взятым, в цехах титанового производства достоверно выше заболеваемости в других цехах металлургического объединения по производству полуфабрикатов из титановых сплавов и имеет среднюю степень профессиональной обусловленности. В структуре ЗН преобладают заболевания органов пищеварения, женской репродуктивной сферы, кожи, она отличается от общероссийской большей долей заболеваний кожи. Заболеваемость ЗН легких, мочевого пузыря у мужчин, ЗН прямой кишки, матки, яичников у женщин достоверно выше, чем в других производствах того же предприятия. Заболеваемость ЗН женщин достоверно выше заболеваемости женщин в других производствах, районе и РФ в целом. Приведены данные о заболеваемости ЗН в наиболее массовых профессиях.

Ключевые слова: производство титановых сплавов, заболеваемость злокачественными новообразованиями, профессиональная обусловленность.

Развитие ЗН рассматривается как одно из возможных отдаленных последствий воздей-

ствия вредных производственных факторов на организм работающих [1].

Базарова Екатерина Львовьевна — к. м. н., врач по гигиене труда медсанчасти «Тирас»;

Тартаковская Любовь Яковлевна — д. м. н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела медицины труда ФГУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора;

Рослый Олег Федорович — д. м. н., руководитель отдела медицины труда ФГУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора.

Задачей исследования явился анализ заболеваемости ЗН в производстве титановых сплавов как один из этапов оценки профессионального риска нарушений здоровья работающих при воздействии комплекса неблагоприятных факторов производственной среды.

Заблеваемость злокачественными новообразованиями работников и пенсионеров