

УДК 616.23/.24 : 669.243 : 669.35

К вопросу о гендерных особенностях бронхолегочной патологии работников медно-никелевой промышленности

С.А. Сюрин^{1,2}, И.И. Рочева²

¹ Апатитский филиал МГТУ, кафедра геоэкологии, Апатиты

² Научно-исследовательская лаборатория "Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья", Кировск

Аннотация. Изучены гендерные особенности факторов риска, структура и распространенность хронических бронхолегочных заболеваний (ХБЛЗ) у 595 работников, занятых в производстве меди в Кольском Заполярье. Выявлены более низкие показатели респираторного здоровья у мужчин, чем у женщин, что проявлялось меньшим числом здоровых лиц ($p < 0,001$), большим числом лиц группы риска развития ХБЛЗ ($p < 0,001$) и больных хроническим бронхитом ($p < 0,001$). Причиной этому явились более вредные условия труда (экспозиция к аэрозолям соединений никеля и меди, диоксиду серы, серной кислоте) и воздействие непрофессиональных факторов (более высокая экспозиция к табачному дыму и степень алкоголизации). Стандартизация комплекса факторов риска развития ХБЛЗ позволила показать, что их воздействие не имеет гендерных особенностей у работников медно-никелевой промышленности.

Abstract. The aim of the study is to examine gender-specific risk factors, structures, and the prevalence of chronic bronchopulmonary diseases (CBPD) in 595 copper-nickel industry workers in the Kola North. The study has revealed lower rates of respiratory health in men than in women, it is manifested in a smaller number of healthy subjects ($p < 0.001$), larger numbers of people at risk of CBPD ($p < 0.001$) and patients with chronic bronchitis ($p < 0.001$). The reason for this are more unhealthy working conditions (exposure to aerosols of nickel and copper compounds, sulfur dioxide, sulfuric acid) and the impact of non-occupational factors (higher exposure to tobacco smoke and higher degree of alcohol abuse). Standardizing the effect of a combination of risk factors for bronchopulmonary pathology has made it possible to demonstrate the absence of their gender-specificity among workers engaged in production of copper.

Ключевые слова: производство меди, бронхолегочные болезни, гендерные особенности
Key words: copper industry, bronchopulmonary diseases, gender specificity

1. Введение

Медно-никелевая промышленность относится к отраслям экономики с вредными условиями труда, создающими повышенный риск развития хронических бронхолегочных заболеваний (ХБЛЗ) (*Клиника, диагностика и методы...*, 1983; *Никанов, Чащин*, 2008). В связи с вредными и опасными условиями производства женский труд ограниченно применяется на предприятиях цветной металлургии, однако в некоторых цехах (например, электролиза никеля и меди) число женщин может составлять до одной трети всех работников (*Рочева, Леушаева*, 2008; *Syurin, Tarnovskaya*, 2010). Несмотря на проводимые профилактические и оздоровительные мероприятия, значительного улучшения состояния здоровья работников отрасли, в структуре профессиональной заболеваемости которых продолжает доминировать респираторная патология (*Сюрин, Тарновская*, 2009; *Тарновская и др.*, 2010), не отмечается. Этот факт, а также все более широкое использование женского труда в нетрадиционных для него сферах экономики, объясняет научный и практический интерес к изучению особенностей развития ХБЛЗ у мужчин и женщин-работников предприятий цветной металлургии. Вместе с тем, в научной литературе представлены единичные данные об особенностях влияния на организм мужчин и женщин вредных факторов, связанных с производством цветных металлов.

Цель исследования заключалась в изучении гендерных особенностей факторов риска, структуры и распространенности ХБЛЗ у работников, занятых в производстве меди в Кольском Заполярье.

2. Материалы и методы

Проведен углубленный осмотр 595 работников цеха меди (ЦМ) Кольской горно-металлургической компании, который, помимо стандартного клинико-функционального обследования, включал сбор данных о характере курения, употребления алкоголя и физической активности. Исследование функции внешнего дыхания проводилось методом спирографии, дополняемой пробой с 400 мкг сальбутамола для выявления обратимости бронхиальной обструкции. При определении

нозологической формы ХБЛЗ применялись признанные на международном уровне диагностические критерии хронического бронхита (ХБ), хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) и бронхиальной астмы (БА) (*Global initiative for asthma*, 2009; *Global Initiative for Chronic...*, 2009). Отсутствующий в Международной классификации болезней X пересмотра (1992 г.) токсический пневмосклероз (ТП) определялся по критериям, принятым в России (*Измеров и др.*, 1996). В тех случаях, когда имелись факторы риска развития респираторной патологии и ее отдельные признаки, недостаточные для установления диагноза какого-либо ХБЛЗ, обследованные включались в группу риска. Здоровыми считались лица, не имевшие клинических, функциональных и рентгенологических признаков респираторной патологии.

По результатам аттестации рабочих мест определяли характер условий труда работников ЦМ с учетом его тяжести и напряженности, параметров микроклимата, воздействия химического и пылевого факторов (*Руководство по гигиенической оценке...*, 2005). Из числа непроизводственных факторов риска нарушений здоровья изучены курение табака, неумеренное употребление алкогольных напитков и низкий уровень физической активности в нерабочее время. Суммарная экспозиция к табачному дыму оценивалась по индексу курения (ИК) (*Лещенко и др.*, 2004) с выделением низкой (ИК ≤ 10 пачка-лет), средней (ИК 11-20 пачка-лет) и высокой (ИК > 20 пачка-лет) степени экспозиции. Умеренным считалось употребление алкогольных напитков реже одного раза в неделю в дозе до 100 г чистого алкоголя (в эквиваленте различных спиртосодержащих напитков). Неумеренным признавался прием алкоголя не менее одного раза в неделю в общей дозе более 100 г чистого алкоголя (*Spein*, 2008). Занятия физкультурой и спортом не реже 2 раз в неделю продолжительностью не менее 45 мин расценивались как достаточный уровень физической активности во вне рабочее время, а отсутствие регулярных физических тренировок – как низкий.

При обработке данных исследования использована рекомендованная Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) для эпидемиологических исследований программа Epi Info, v. 6.04d. Числовой материал представляется как *M* – выборочное среднее, *m* – ошибка среднего. При статистическом анализе определялись *t*-критерий Стьюдента, относительный риск (ОР) и его 95 % доверительный интервал (95 % ДИ), критерий согласия χ^2 . Различия показателей считались достоверными при $p < 0,05$.

3. Результаты исследований и их обсуждение

Среди работников ЦМ мужчин было 489 (82,2 %) и женщин – 106 (17,8 %) человек. Средний возраст обследованных составил 39,5±0,3 лет, а стаж работы на предприятии – 15,9±0,3 лет. Средний возраст и стаж у женщин были выше, чем у мужчин: 43,5±0,6 и 39,3±0,4 лет ($p < 0,001$) и 17,7±0,8 и 15,5±0,4 лет ($p < 0,02$) соответственно. Распределение работников по профессиям оказалось следующим: электролишники – 104 (17,5 %), слесари-ремонтники – 68 (11,4 %), плавильщики – 67 (11,3 %), аппаратчики-гидрометаллурги – 64 (10,8 %), электромонтеры – 60 (10,1 %), крановщики – 56 (9,4 %), конверторщики – 35 (5,9 %), другие рабочие специальности – 74 (12,4 %), инженерно-технические работники – 27 (4,5 %) человек. Женский труд применялся только в специальностях электролишник, машинист крана, обработчик матричных листов, оператор пылегазоочистных установок и фильтровальщик.

По данным клинко-инструментального обследования здоровыми были признаны 379 (63,7 %), а в группу риска вошли 136 (22,9 %) человека. ХБЛЗ были диагностированы у 80 (13,4 %) человек, в том числе ХБ – у 68 (11,4 %), ХОБЛ – у 8 (1,3 %), ТП и БА – по 2 (0,3 %) человека. Выявлены существенные гендерные различия в состоянии респираторного здоровья. Среди мужчин было меньше здоровых лиц ($p < 0,001$), больше лиц группы риска развития ХБЛЗ ($p < 0,001$), а также больных ХБЛЗ вследствие высокой распространенности ХБ ($p < 0,001$). Только у мужчин выявлялись случаи ХОБЛ и ТП (табл. 1).

Таблица 1. Гендерные различия в состоянии респираторного здоровья работников ЦМ

Клиническое состояние	Мужчины (n = 489)	Женщины (n = 106)	P
Здоровые лица	293 (59,9 %)	86 (81,1 %)	<0,001
Группа риска	125 (25,6 %)	13 (12,3 %)	<0,001
Больные ХБЛЗ, в том числе:	71 (14,5 %)	7 (6,6 %)	<0,001
больные ХБ	60 (12,3 %)	6 (5,7 %)	<0,001
больные ХОБЛ	8 (1,6)	–	>0,5
больные БА	1 (0,2 %)	1 (0,9 %)	>0,5
больные ТП	2 (0,4 %)	–	>0,5

Для объяснения причин выявленных гендерных различий респираторного здоровья необходимо было, прежде всего, оценить характер и степень влияния у мужчин и женщин потенциальных производственных и непроизводственных факторов риска развития ХБЛЗ. Условия труда, оцененные интегрально по классу их вредности, у мужчин оказались значительно хуже, чем у женщин. Только мужчины были заняты в профессиях с наиболее вредными условиями труда: обжигальщик, чистильщик газопроводов, плавильщик, конверторщик, слесарь-ремонтник и др. В итоге меньшее число мужчин имело условия труда, соответствующие классу вредности 3.1 и большее – 3.4. (табл. 2).

Таблица 2. Гендерные различия условий труда работников ЦМ

Класс вредности условий труда	Мужчины (n = 489)	Женщины (n = 106)	P
3.1	24 (4,9 %)	16 (15,1 %)	<0,001
3.2	211 (43,1 %)	45 (42,5 %)	>0,5
3.3	174 (35,6 %)	35 (33,0 %)	>0,2
3.4	80 (16,4 %)	10 (9,4 %)	<0,05

Исследование распространенности курения показало, что среди работников ЦМ курящих было 284 (47,7 %) человек, а средний ИК составлял 11,0±0,3 пачка-лет. Характер курения имел существенные гендерные различия. У мужчин, по сравнению с женщинами, паттерн регулярного курения отличался началом в более раннем возрасте (20,4±0,4 и 25,1±1,7 лет, $p < 0,02$) и большей интенсивностью (13,8±0,5 и 10,3±1,0 сигарет в день, $p < 0,01$). Продолжительность регулярного курения у мужчин и женщин не отличалась: 17,3±0,5 и 16,5±1,4 лет ($p > 0,5$). За счет более интенсивного курения ИК у мужчин был выше, чем у женщин: 12,2±0,4 и 8,7±1,2 пачка-лет соответственно ($p < 0,01$).

Проведенный анализ выявил существенное отрицательное влияние курения на респираторное здоровье работников медного производства (табл. 3). Среди курящих, по сравнению с некурящими, было меньше здоровых лиц ($p < 0,001$), больше лиц группы риска развития ХБЛЗ ($p < 0,001$) и больных ХБЛЗ ($p < 0,001$) за счет большей распространенности ХБ ($p < 0,02$) и ХОБЛ ($p < 0,05$). Риск развития у курящих ХБ составил 5,94 (95 % ДИ 3,18-11,09; $\chi^2 = 42,9$; $p = 0,0000001$), а ХОБЛ – 9,55 (95 % ДИ 1,18-77,04; $\chi^2 = 6,76$; $p = 0,00917$) по сравнению с некурящими. На формирование ТП и БА существенного влияния курение не оказывало.

Таблица 3. Влияние непроизводственных факторов на респираторное здоровье работников ЦМ

Клиническое состояние	Курение		Потребление алкоголя		Физическая активность	
	Некурящие	Курящие	Умеренное	Неумеренное	Достаточная	Низкая
"Здоровые лица"	250 (80,4 %)	129 (45,4 %)**	305 (66,3 %)	74 (54,8 %)*	172 (72,0 %)	207 (58,1 %)**
"Группа риска" ХБЛЗ	45 (14,5 %)	91 (32,0 %)**	108 (23,5 %)	28 (20,7 %)	39 (16,3 %)	97 (27,2 %)**
Больные ХБЛЗ, в том числе:	16 (5,1 %)	64 (22,5 %)**	47 (10,2 %)	33 (24,4 %)**	28 (11,7 %)	52 (14,6 %)
больные ХБ	11 (3,5 %)	57 (20,8 %)**	39 (8,5 %)	29 (21,5 %)**	21 (8,8 %)	47 (13,2 %)
больные ХОБЛ	1 (0,3 %)	7 (2,5 %)*	6 (1,3 %)	2 (1,5 %)	5 (2,1 %)	3 (0,8 %)
больные БА	2 (0,6 %)	–	1 (0,2 %)	1 (0,7 %)	1 (0,4 %)	1 (0,3 %)
больные ТП	2 (0,6 %)	–	1 (0,2 %)	1 (0,7 %)	1 (0,4 %)	1 (0,3 %)

Примечание. * – достоверность различия для каждого фактора (при $p < 0,05$); ** – достоверность различия для каждого фактора (при $p < 0,01$).

Умеренное употребление алкоголя или отказ от него в течение как минимум одного последнего года признавали 460 (77,3 %) работников МЦ, а неумеренное потребление – 135 (22,7 %) человек. Среди мужчин умеренное потребление алкоголя отмечали 367 (75,1 %) человек, а среди женщин – 93 (87,7 %) человек ($p < 0,01$), что свидетельствовало о меньшей степени алкоголизации последних. У обследованных работников не было выявлено явного предпочтения ни одному из основных типов напитков: с высоким содержанием алкоголя (водка, коньяк), вину, слабоалкогольным (пиво). Неумеренное потребление алкогольных напитков оказывало негативное влияние на респираторное здоровье работников ЦМ, что проявлялось уменьшением числа здоровых лиц ($p < 0,05$), ростом числа

больных ХБЛЗ за счет большей распространенности ХБ ($p < 0,01$). Неумеренное употребление алкоголя повышало риск развития ХБ: ОР = 2,57 (95 % ДИ 1,65-3,98; $\chi^2 = 17,9$; $p = 0,00002$). Не было обнаружено существенного влияния характера употребления алкоголя на формирование ХОБЛ, БА и ТП (табл. 3).

Достаточный уровень физической активности во внерабочее время поддерживали 239 (40,2 %) работников ЦМ. Наиболее часто для этого использовались плавание в бассейне, занятия на тренажерах и различные спортивные игры. Регулярно занимались физическими тренировками 201 (41,1 %) мужчин и 38 (35,8 %) женщин ($p > 0,2$), т.е. уровень физической активности не имел гендерных различий. По данным клинико-функционального обследования, среди рабочих ЦМ с достаточной физической активностью было больше здоровых лиц ($p < 0,001$) и меньше лиц, входящих в группу риска развития ХБЛЗ ($p < 0,01$). На распространенность и структуру ХБЛЗ уровень физической активности существенного влияния не оказывал (табл. 3).

Проведенные исследования показали, что на риск развития ХБЛЗ у работников медно-никелевой промышленности влияют условия труда, степень экспозиции к табачному дыму и алкоголизации, уровень физической активности, которые оказались различными в сравниваемых гендерных группах. К тому же мужчины и женщины имели существенные различия по возрасту и стажу работы, что дополнительно усложняло получение объективных данных о гендерных особенностях респираторной патологии.

Для решения поставленной задачи группы мужчин и женщин были преобразованы в сопоставимые по условиям труда (табл. 4), продолжительности стажа ($16,0 \pm 0,5$ и $17,2 \pm 0,9$ лет, $p > 0,2$), возрасту ($42,3 \pm 0,5$ и $43,5 \pm 0,6$ лет, $p > 0,1$) и степени экспозиции к табачному дыму ($2,53 \pm 0,30$ и $2,46 \pm 0,61$ пачка-лет, $p > 0,5$). В результате группа мужчин уменьшилась с 489 до 291 человека, а женщин – с 106 до 86 человек.

Таблица 4. Гендерные различия условий труда работников ЦМ (с коррекцией)

Класс вредности условий труда	Мужчины ($n = 291$)	Женщины ($n = 86$)	P
3.1	18 (6,2 %)	8 (9,3 %)	$>0,2$
3.2	127 (43,6 %)	34 (39,5 %)	$>0,2$
3.3	112 (38,5 %)	34 (39,5 %)	$>0,5$
3.4	34 (11,7 %)	10 (11,6 %)	$>0,5$

Анализ показателей респираторного здоровья в группах, подвергающихся сходному по выраженности воздействию комплекса вредных производственных и непроизводственных факторов, существенных различий между группами мужчин и женщин не выявил (табл. 5).

Таблица 5. Показатели респираторного здоровья в стандартизированных гендерных группах

Клиническое состояние	Мужчины ($n = 291$)	Женщины ($n = 106$)	P
Здоровые лица	219 (73,5 %)	86 (80,2 %)	$>0,1$
Группа риска	49 (16,8 %)	13 (15,1 %)	$>0,5$
Больные ХБЛЗ, в том числе:	23 (7,8 %)	4 (5,8 %)	$>0,5$
больные ХБ	17 (5,8 %)	4 (5,8 %)	–
больные ХОБЛ	5 (1,7 %)	–	$>0,5$
больные ТП	1 (0,3 %)	–	$>0,5$

4. Обсуждение

В настоящее время мало известно об особенностях влияния условий труда при производстве цветных металлов на организм мужчин и женщин. В единичных исследованиях была показана большая распространенность сердечно-сосудистых заболеваний, нарушений репродуктивной функции, хронического ринита и бронхиальной астмы у женщин, занятых в никелевой промышленности (Рочева, Леушаева, 2008; Chashschin et al., 1994; Vaktskjold, 2006; Syurin, Tarnovskaya, 2010). В настоящем исследовании худшие показатели респираторного здоровья были выявлены у мужчин. Однако эти различия, как удалось показать, связаны не с особенностями мужского и женского организмов, а с более выраженным влиянием комплекса вредных производственных и непроизводственных факторов риска формирования ХБЛЗ. В ЦМ условия труда на рабочих местах мужчин соответствуют преимущественно классам 3.2-3.4 (плавильщики, конверторщики, слесари-ремонтники и др.). Для них характерна высокая экспозиция к таким пневмотропным факторам риска как аэрозоли соединений никеля и меди, диоксид серы, серная кислота и др. (Никанов, Чащин, 2008). У женщин, имеющих преимущественно классы труда

3.2-3.3, воздействие вредных факторов значительно меньше, даже при более продолжительном стаже работы.

При оценке рисков развития ХБЛЗ у работников медно-никелевой промышленности важно учитывать влияние вредных непрофессиональных факторов. Курение – важнейший доказанный фактор риска развития ХБ и ХОБЛ, особенно при ИК более 10 пачка-лет (Лещенко и др., 2004; Buist et al., 2007). Кумулятивная экспозиция к табачному дыму у мужчин достоверно больше, чем у женщин, занятых в производстве как меди, так и никеля (Syurin, Tarnovskaya, 2010). Установленная в данной работе связь между экспозицией к табачному дыму и неумеренным употреблением алкоголя, с одной стороны, и развитием ХБЛЗ, с другой, подтверждает результаты ранее проведенных исследований у работников никелевого производства (Рочева и др., 2007; Сюрин, 2007; Сюрин, Тарновская, 2009). Уровень физической активности был сходным у мужчин и женщин. По сравнению с курением и злоупотреблением алкоголем его влияние на состояние респираторного здоровья было минимальным.

Проведенная в данном исследовании стандартизация влияния комплекса производственных и непрофессиональных факторов риска развития ХБЛЗ позволила показать, что их воздействие не имеет гендерных особенностей у работников, занятых в производстве меди.

5. Заключение

Снижение показателей респираторного здоровья у мужчин, занятых в производстве меди, по сравнению с работниками-женщинами вызвано влиянием комплекса производственных и непрофессиональных факторов риска. К числу первых относится более значительная экспозиция к аэрозолям соединений никеля и меди, диоксиду серы, серной кислоте. Непрофессиональными факторами риска развития респираторной патологии являются более высокая экспозиция к табачному дыму и степень алкоголизации. Поэтому не только улучшение условий труда, но и управление модифицируемыми непрофессиональными факторами риска представляются наиболее эффективными способами повышения респираторного здоровья работников, занятых в производстве меди.

Литература

- Buist A.S., McBurnie M.N., Vollmer W.M.** International variation in the prevalence of COPD (The BOLD study): A population-based study. *Lancet*, v.370, p.741-750, 2007.
- Chashchin V.P., Artunina G.P., Norseth T.** Congenital-defects, abortion and other health-effects in nickel refinery workers. *Sci. Total Environ.*, v.148(2-3), p.287-291, 1994.
- Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management, and prevention. 2009. URL: www.ginasthma.org.
- Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD). Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO workshop report. 2009. URL: www.goldcopd.com.
- Spein A.R.** Smoking, alcohol and substance use. In: *Health transitions in Arctic populations*. Ed. T. Kue Young, P. Bjerregaard, University of Toronto Press Incorporated, Toronto, p.205-228, 2008.
- Syurin S., Tarnovskaya Ye.** Specific features of respiratory pathology in female nickel electrolysis production workers. *Barents Newsletter on Occupational Health and Safety: Women and Work*, v.13, N 1, p.20-21, 2010.
- Vaktskjold A., Talykova L.V., Chashchin V.P., Nieboer E., Thomassen Y., Odland J.Ø.** Genital malformations in newborns of female nickel-refinery workers. *Scand. J. Work Environ. Health*, v32(1), p.41-50, 2006.
- Измеров Н.Ф., Монаенкова А.М., Тарасова Л.А.** Профессиональные заболевания. В 2 т. Под ред. Н.Ф. Измерова. М., Медицина, т.1, с.84-88, 1996.
- Клиника, диагностика и методы медицинской реабилитации при профессиональных токсико-пылевых бронхитах у рабочих медеплавильных заводов. Методические рекомендации. М., 15 с., 1983.
- Лещенко И.В., Овчаренко С.И., Шмелев Е.И.** Хроническая обструктивная болезнь легких. Практическое руководство для врачей. Под ред. А.Г. Чучалина. М., 31 с., 2004.
- Никанов А.Н., Чащин В.П.** Гигиеническая оценка экспозиции и определение ее величины при производстве никеля, меди и кобальта на горно-металлургическом комплексе Кольского Заполярья. *Экология человека*, № 10, с.9-14, 2008.
- Профилактика и диагностика профессиональных заболеваний кардиореспираторной системы у работающих в производствах цветных металлов. Методические рекомендации. М., 19 с., 1995.
- Рочева И.И., Лештаева Н.Р.** Условия труда и состояние здоровья работниц на предприятиях никелевого производства Кольского Заполярья. *Экология человека*, № 10, с.47-49, 2008.

- Рочева И.И., Сюрин С.А., Никанов А.Н., Панычев Д.В.** Роль курения в развитии бронхолегочной патологии у рабочих никелевого производства. *Медицина труда*, № 4, с.44-46, 2007.
- Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (Р 2.2.2006 – 05). М., 105 с., 2005.
- Сюрин С.А.** Факторы риска, распространенность и совершенствование методов восстановительного лечения больных хроническим бронхитом, работающих на предприятиях Кольского горно-металлургического комплекса. *Автореф. дис. ... д-ра мед. наук, СПб.*, 50 с., 2007.
- Сюрин С.А., Тарновская Е.В.** Структура и распространенность бронхолегочных заболеваний у работников электролизного производства никеля в Кольском Заполярье. *Экология человека*, № 6, с.51-53, 2009.
- Тарновская Е.В., Сюрин С.А., Чащин В.П.** Общая и профессиональная болезненность работников электролизного производства никеля в Кольском Заполярье. *Медицина труда*, № 4, с.11-14, 2010.