

УДК 616.2-057(470.1/.2)

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА РЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ НИКЕЛЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

© 2012 г. С. А. Сюрин, А. Н. Никанов, И. И. Рочева,
Е. В. Тарновская

Научно-исследовательская лаборатория Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья, г. Кировск

Проведены обследования 1 530 работников никелевой промышленности Крайнего Севера с целью выявления и количественной оценки значимости производственных и непроизводственных факторов риска хронических бронхолегочных заболеваний (ХБЛЗ). Установлено, что у лиц, занятых в электролизном производстве, риск их развития выше, чем у работников вспомогательных цехов (ОР = 1,81). Максимальный риск развития хронического бронхита (ХБ) и хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) выявлялся у электролизников (ОР = 1,54). Наиболее значимым фактором риска в обеих группах работников была экспозиция к табачному дыму (ОР = 2,42–11,73) и вредным производственным факторам (ОР = 2,05–13,22). Риск развития ХБ и ХОБЛ повышали неумеренное употребление алкогольных напитков (ОР = 1,59–2,32) и низкая физическая активность (ОР = 1,61–1,97), а токсического пневмосклероза – возраст старше 40 лет (ОР = 6,75) и избыточная масса тела (ОР = 4,44). Сделан вывод о том, что при определении риска развития ХБЛЗ у работников никелевого производства необходимо учитывать комплекс производственных и непроизводственных факторов.

Ключевые слова: риски развития, бронхолегочные заболевания, работники никелевой промышленности.

Известно, что развитие нарушений здоровья обусловлено сочетанным воздействием генетических, поведенческих, экологических и производственных факторов [14]. До настоящего времени при изучении рисков здоровью работников никелевой промышленности основное внимание уделялось производственным факторам. Условия труда в никелевой промышленности создают повышенный риск развития хронических бронхолегочных заболеваний (ХБЛЗ), связанный главным образом с экспозицией к аэрозолям соединений никеля [1, 4]. Их ингаляционное поступление в организм оказывает токсическое, аллергизирующее и канцерогенное воздействие [16]. В результате возможно развитие хронического бронхита (ХБ), хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), бронхиальной астмы (БА), токсического пневмосклероза (ТП), новообразований органов дыхания и некоторых других более редких заболеваний [6, 10, 11]. Значительно менее очевидна роль генетических, поведенческих и природно-климатических факторов, способных оказывать негативное влияние на респираторное здоровье. Из числа непроизводственных факторов риска достаточно убедительно показано влияние курения на развитие ХБ и ХОБЛ у работников никелевой промышленности [7, 9, 12].

Цель исследования заключалась в выявлении и количественной оценке значимости производственных и непроизводственных факторов риска хронических бронхолегочных заболеваний у работников никелевой промышленности Кольского Заполярья.

Методы

Обследованы 1 530 работников Кольской горно-металлургической компании. Из них 1 028 человек работали в цехе электролиза никеля (ЦЭН) и составили основную группу. В группу контроля вошли 502 работника вспомогательных цехов (ВЦ). Исследовательская программа включала целенаправленный сбор данных анамнеза, касающихся образа жизни и ранее перенесенных респираторных заболеваний. Анамнестические сведения дополняли данные клинического осмотра (терапевт, пульмонолог, отоларинголог), флюорографии органов грудной клетки и исследования функции внешнего дыхания. Оценка суммарной экспозиции к табачному дыму проводилась по величине индекса курения (ИК) [13] с выделением низкой (ИК ≤ 10 пачка-лет), средней (ИК 11–20 пачка-лет) и высокой (ИК > 20 пачка-лет) степени экспозиции. Употребление алкогольных напитков чаще одного раза в неделю в дозе эквивалентной не менее 100 г чистого алкоголя расценивалось как неумеренное [23]. При отсутствии регулярных физических тренировок во внерабочее время (не менее 2 раз в неделю общей продолжительностью не менее 1,5 часов) физическая активность считалась

низкой. В число потенциальных непроизводственных факторов риска ХБЛЗ также были включены пол работника, возраст старше 40 лет, избыточная масса тела и ожирение (по величине индекса массы тела), сопутствующие хронические заболевания верхних дыхательных путей и ранее перенесенные острые бронхолегочные заболевания.

Для определения нозологической формы ХБЛЗ (ХБ, ХОБЛ, БА) применялись признанные на международном уровне диагностические критерии [18, 19]. Токсический пневмосклероз, отсутствующий в Международной классификации болезней X пересмотра (1992 г.), определялся по критериям, принятым в России [5]. Для оценки условий труда использованы результаты аттестации рабочих мест. При статистической обработке данных с помощью программы Epi Info, v. 6.04d. [17] определялись критерий согласия χ^2 (по Mantel-Haenszel), относительный риск (ОР) и его 95 % доверительный интервал (ДИ). Для установления связи нарушений здоровья с действующим фактором риска определялись его этиологическая доля (ЭД) и степень этиологической зависимости заболевания [2]. Для ХБ и ХОБЛ рассчитывали общий ОР, учитывая как схожесть этиологических факторов двух заболеваний, так и недостаточное число случаев ХОБЛ для получения статистически достоверных результатов. Числовой материал представлен как М — выборочное среднее, m — ошибка среднего. Различия показателей считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

В числе обследованных 1 028 работников ЦЭН было 718 (69,8 %) мужчин и 310 (30,2 %) женщин при среднем возрасте ($38,5 \pm 0,3$) года и стаже работы на предприятии ($13,0 \pm 0,6$) года. Курили 527 (51,3 %) человек, а средний ИК составлял ($10,2 \pm 0,4$) пачка-лет. Среди работников ЦЭН аппаратчиков-гидрометаллургов было 316 (30,7 %), электролизников — 285 (27,7 %), слесарей — 145 (14,1 %), электромонтеров — 83 (8,1 %), чистильщиков готовой продукции — 80 (7,8 %), крановщиков — 78 (7,6 %), прочих специалистов — 41 (4,0 %) человек.

В группе контроля мужчин было 348 (69,3 %) и женщин 154 (30,7 %), средний возраст составил ($38,4 \pm 0,5$) года, а стаж работы на предприятии — ($13,4 \pm 0,4$) года. Курили 269 (53,6 %) человек при среднем ИК ($11,2 \pm 0,5$) пачка-лет. Распределение работников ВЦ по профессиям было следующим: электромонтеры — 150 (29,9 %) человек, слесари всех специальностей — 102 (20,3 %), машинисты котлов, насосных и воздухоудных установок — 99 (19,7 %), водители автомобиля — 32 (6,4 %), операторы очистных сооружений и аппаратчики гашения извести — 25 (5,0 %), обмотчики элементов электрических машин — 24 (4,8 %), другие специалисты — 70 (14,0 %). Существенных различий по половозрастным и стажевым показателям, распространенности и интенсивности курения между работниками ЦЭН и ВЦ не отмечалось.

Результаты аттестации рабочих мест показали, что основным вредным фактором при электролизном переделе никеля являются аэрозоли его водорастворимых соединений, максимальные концентрации которых превышают ПДК в 75,6 (электромонтеры) — 276,6 (электролизники) раза. Превышение ПДК для средних концентраций никеля составляет у разных групп работников от 5,3 (чистильщики) до 29,6 (электролизники) раза. Микроклимат производственных помещений отличается высокими влажностью (до 90 %) и температурой воздуха (в теплый период года до 30–35 °С). Условия труда по химическому фактору и показателям микроклимата у электролизников соответствуют классу 3.4, у аппаратчиков, крановщиков и слесарей — классу 3.3, у электромонтеров и чистильщиков — 3.2. Работники ВЦ либо не имели производственных вредностей, либо подвергались их периодическому воздействию при выполнении работ в основных цехах. Условия их труда варьировали от допустимых (класс 2) до вредных (класс 3.1–3.2).

У 1 028 работников электролизного производства были диагностированы 207, а у 502 рабочих вспомогательных служб — 56 случаев ХБЛЗ и выявлены существенные различия в состоянии респираторного здоровья. В основной группе по сравнению с контрольной чаще отмечался ХБ (123 и 39 случаев, $p = 0,012$). У 61 работника ЦЭН развивался ТП, который в контрольной группе не определялся ($p = 0,0000001$). Существенных различий в распространенности ХОБЛ (17 и 12 случаев, $p = 0,321$) и БА (6 и 5 случаев, $p = 0,370$) между сравниваемыми группами обнаружено не было (табл. 1).

Таблица 1
Структура и распространенность хронических бронхолегочных заболеваний у работников никелевой промышленности

Заболевание	ЦЭН (n=1028)	ВЦ (n=502)	p
ХБ	123 (12,0%)	39 (7,8%)	0,012
ХОБЛ	17 (1,6%)	12 (2,4%)	0,321
БА	6 (0,6%)	5 (1,0%)	0,370
ТП	61 (6,0%)	—	< 0,001

В целом условия труда в ЦЭН повышали риск развития ХБЛЗ по сравнению со ВЦ (ОР = 1,81; 95 % ДИ 1,37–2,38; $\chi^2 = 19,1$; $p < 0,001$). Из всех работников электролизного производства никеля распространенность ХБЛЗ была максимальной у электролизников водных растворов (23,6 %). Частота выявления ХБ у них оказалась выше, чем у электромонтеров (13,1 %, $p < 0,02$) и чистильщиков (13,6 %, $p < 0,05$), а риск формирования ХБ — больше, чем у рабочих всех других профессий: ОР = 1,54; ДИ 1,02–6,10; $\chi^2 = 4,66$; $p = 0,031$. У работников ВЦ не было выявлено особенностей развития ХБЛЗ в различных профессиональных группах.

Значимые производственные и непроизводственные факторы риска развития ХБЛЗ представлены в

табл. 2. Из числа первых состояние респираторного здоровья ухудшалось увеличение стажа работы более 10 лет как в электролизном производстве, так и во вспомогательных службах. Этиологическое значение фактора «продолжительность стажа», то есть степени экспозиции к вредным производственным воздействиям, было более существенным для развития ТП, чем ХБ/ХОБЛ. Повышенный риск развития ХБЛЗ возникал при стаже 11–20 лет и продолжал увеличиваться при стаже свыше 20 лет.

Курение значительно повышало риск развития ХБ/ХОБЛ, начиная уже с низкой степени экспозиции к табачному дыму. Риск развития ХБ/ХОБЛ возрастал при увеличении экспозиции к табачному дыму на каждые 10 пачка-лет, достигая максимума при ИК > 20 пачка-лет. У работников ЦЭН пороговый уровень экспозиции, при которой возникал повышенный риск ХБ и ХОБЛ, составил $(4,79 \pm 0,06)$ пачка-лет, а у работников ВЦ — $(6,07 \pm 0,23)$ пачка-лет. Риск развития ТП в отличие от ХБ/ХОБЛ возрастал только при высокой экспозиции к табачному дыму. Курение, а также степень экспозиции к табачному дыму и вредным производственным факторам не оказывали влияния на развитие БА.

Неумеренное употребление алкоголя и низкая физическая активность повышали риск развития ХБ/ХОБЛ в обеих группах работников, не влияя на формирование БА и ТП. Возраст работника старше 40 лет и избыточная масса тела увеличивали только риск развития ТП. Воздействие ранее перенесенных острых бронхолегочных заболеваний на формирование в последующем ХБ/ХОБЛ было выявлено только у работников вспомогательных служб.

Помимо незначимых факторов, представленных в табл. 2, у работников ЦЭН на риск развития ХБ/ХОБЛ и ТП не влияли пол работающего лица (ОР = 0,95; ДИ 0,60–1,52; $\chi^2 = 0,04$; $p = 0,839$ и ОР = 1,66; ДИ 0,90–3,06; $\chi^2 = 2,71$; $p = 0,099$ соответственно) и сопутствующие заболевания верхних дыхательных путей (ОР = 1,15; ДИ 0,79–1,70; $\chi^2 = 0,53$; $p = 0,468$ и ОР = 0,87; ДИ 0,44–1,72; $\chi^2 = 0,17$; $p = 0,680$ соответственно). Факторы пола работающего лица (ОР = 1,28; ДИ 0,70–2,32; $\chi^2 = 0,64$; $p = 0,423$) и наличия сопутствующих заболеваний верхних дыхательных путей (ОР = 1,18; ДИ 0,64–2,67; $\chi^2 = 0,42$; $p = 0,491$) оказались незначимыми и в группе контроля.

Обсуждение результатов

Выполненные исследования подтвердили, что условия труда при электролизном переделе никеля создают повышенный риск развития ХБЛЗ, прежде всего вследствие экспозиции к высоким концентрациям (многократное превышение ПДК) аэрозолей водорастворимых соединений никеля [1, 4]. Высокий риск формирования ХБ/ХОБЛ и ТП образуется при стаже работы более 10 лет. Логично, что чаще всего ХБЛЗ возникают у наиболее экспонированной профессиональной группы работников — электролизников. Из непроизводственных вредных факторов максимальное повышение риска развития ХБЛЗ вызывает курение, причем при увеличении суммарной экспозиции к табачному дыму отмечается его прогрессивный рост. Важно, что у работников никелевого производства выявлено снижение в полтора — два раза толерантности к табачному дыму. Если в целом

Таблица 2

Значимые факторы риска и степень этиологической обусловленности хронических бронхолегочных заболеваний

Фактор риска	ЦЭН		ВЦ
	ХБ и ХОБЛ	ТП	ХБ и ХОБЛ
Стаж работы 11–20 лет	2,35 (1,57–3,53) 57,4% (высокая)	5,87 (2,35–14,64) 83,0% (почти полная)	2,05 (1,18–5,53) 51,2% (высокая)
Стаж работы >20 лет	3,77 (2,25–5,68) 73,5% (очень высокая)	13,22 (5,61–31,60) 92,4% (почти полная)	4,65 (2,23–9,72) 78,5% (очень высокая)
Работа в профессии электролизника	1,54 (1,02–6,10) 35,1% (средняя)	1,35 (0,81–2,24) Незначимый фактор	Нет профессиональных особенностей
Возраст >40 лет	0,60 (0,31–1,15) Незначимый фактор	6,75 (1,72–26,45) 85,2% (почти полная)	1,39 (0,88–2,51) Незначимый фактор
Избыточная масса тела и ожирение	0,94 (0,67–1,33) Незначимый фактор	4,44 (1,62–12,20) 77,5% (очень высокая)	1,49 (0,86–2,60) Незначимый фактор
Курение при ИК ≤ 10 пачка-лет	2,42 (1,41–4,17) 58,7% (высокая)	0,78 (0,36–1,72) Незначимый фактор	2,90 (1,12–7,47) 65,5% (высокая)
Курение при ИК 11–20 пачка-лет	5,63 (3,63–8,75) 82,2% (почти полная)	1,03 (0,45–2,39) Незначимый фактор	5,00 (2,28–10,96) 80,0% (очень высокая)
Курение при ИК > 20 пачка-лет	9,16 (5,63–14,90) 89,1% (почти полная)	6,11 (3,21–11,63) 83,6% (почти полная)	11,73 (5,62–24,48) 91,5% (почти полная)
Неумеренное употребление алкоголя	1,59 (1,04–9,34) 37,1% (средняя)	0,83 (0,45–1,53) Незначимый фактор	2,32 (1,39–3,88) 56,9% (высокая)
Низкая физическая активность	1,97 (1,05–3,72) 49,2% (средняя)	1,36 (0,73–3,91) Незначимый фактор	1,61 (0,65–2,59) 37,9% (средняя)
Предшествующие острые бронхолегочные болезни	0,88 (0,62–1,23) Незначимый фактор	0,73 (0,42–1,27) Незначимый фактор	1,70 (1,04–2,78) 41,2% (средняя)

Примечание. Верхняя строка ОР и ДИ; нижняя — ЭД и степень этиологической обусловленности заболевания.

у взрослого населения повышенный риск развития ХБ и ХОБЛ возникает при экспозиции на уровне 10 пачка-лет [15], то у работников электролизного производства — на уровне $(4,79 \pm 0,06)$, а ВЦ — $(6,07 \pm 0,23)$ пачка-лет. Данный факт можно рассматривать как свидетельство взаимного потенцирования действия аэрозолей соединений никеля и табачного дыма на ткани бронхолегочной системы. Влияние неумеренного употребления алкоголя на развитие ХБЛЗ было значительно меньшим, чем курения. Возможно, оно связано с прямым повреждающим действием алкоголя на систему сурфактанта, альвеоциты и эпителий бронхов при его частичном выведении из организма через органы дыхания. Фактор возраста оказался значимым только для развития ТП, хотя существует общепринятое мнение, что ХБ и ХОБЛ являются заболеваниями второй половины жизни [13, 19]. Трудно объяснить влияние избыточной массы тела и ожирения на развитие ТП. В литературе представлены только отдельные факты большей выраженности респираторной симптоматики у больных с ожирением, интерпретация которых также отсутствует [20–22]. Вопреки ожиданиям, не было выявлено воздействия на развитие ХБЛЗ сопутствующей патологии верхних дыхательных путей и ранее перенесенных острых бронхолегочных заболеваний. Не установлено также гендерных особенностей в формировании ХБЛЗ у работников никелевого производства.

Известно, что, обладая свойствами аллергена, соединения никеля повышают риск развития БА [6, 11]. Среди исследованного контингента работников распространенность БА не превышала соответствующего показателя у местного взрослого населения — 9,8 % [3]. Это возможно объяснить проведением предварительного медицинского осмотра, позволяющего не допустить к работе лиц с признаками БА. У допущенных к работе лиц нам не удалось выявить влияния ни одного из изученных факторов риска и прежде всего степени экспозиции к вредным производственным факторам и табачному дыму. С одной стороны, это может быть связано с незначительным для статистических выводов числом больных БА среди работников предприятия. С другой стороны, возможно, это подтверждение современного взгляда на БА как на заболевание с преимущественно генетически обусловленными эндогенными факторами [8, 18].

При определении степени риска развития ХБЛЗ у работников никелевого производства необходимо учитывать комплекс производственных и непроизводственных факторов. Для его снижения недостаточно только улучшить условия труда, требуется и воздействовать на модифицируемые непроизводственные вредные факторы, основным из которых является курение табака.

Список литературы

1. Артюнина Г. П., Чащин В. П., Игнаткова С. А., Остапук З. Н., Никанов А. Н., Талыкова Л. В., Петухов Р. В., Чащин М. В., Рочева И. И. Проблемы профессио-

нальной патологии в никель-кобальтовой промышленности // Гигиена и санитария. 1998. № 1. С. 9–13.

2. Башарова Г. Р., Денисов Э. И. Количественная оценка связи профессионально обусловленных нарушений здоровья с работой // Профессиональный риск для здоровья работников / под ред. Н. Ф. Измерова и Э. И. Денисова. М.: Тривант, 2003. С. 349–362.

3. Заболеваемость населения Мурманской области 2005–2009. Статистический сборник. Мурманск, 2010. С. 137.

4. 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. 2008. № 10. С. 9–14.

5. Профессиональные заболевания. В 2 томах. Т. 1 / Измеров Н. Ф., Монаенкова А. М., Тарасова Л. А.; под ред. Н. Ф. Измерова. М.: Медицина, 1996. С. 84–88.

6. Профилактика профессиональных заболеваний органов дыхания и периферической нервной системы у работников никелевой промышленности Севера России : пособие для врачей. СПб., 2010. 33 с.

7. Рочева И. И., Сюрин С. А., Никанов А. Н., Паньчев Д. В. Роль курения в развитии бронхолегочной патологии у рабочих никелевого производства // Медицина труда и промышленная экология. 2007. № 4. С. 44–46.

8. Руководство по диагностике, лечению и профилактике бронхиальной астмы / под ред. А. Г. Чучалина. М., 2005. 51 с.

9. Сюрин С. А., Никанов А. Н., Рочева И. И., Паньчев Д. В. Непрофессиональные факторы риска развития бронхолегочной патологии у рабочих электролизного производства никеля // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные аспекты жизнедеятельности человека на Севере». Архангельск, 16–17 ноября 2006 // Экология человека. 2006. Прил. 4/1. С. 151–153.

10. Сюрин С. А., Тарновская Е. В. Структура и распространенность бронхолегочных заболеваний у работников электролизного производства никеля в Кольском Заполярье // Экология человека. 2009. № 6. С. 51–53.

11. Тарновская Е. В., Сюрин С. А., Чащин В. П. Общая и профессиональная болезненность работников электролизного производства никеля в Кольском Заполярье // Медицина труда и промышленная экология. 2010. № 4. С. 11–14.

12. Тарновская Е. В., Сюрин С. А. Значение образа жизни в развитии бронхолегочных заболеваний у работников никелевой промышленности Кольского Заполярья // Экология человека. 2011. № 5. С. 7–11.

13. Хроническая обструктивная болезнь легких : практическое руководство для врачей / Лещенко И. В., Овчаренко С. И., Шмелев Е. И.; под ред. А. Г. Чучалина. М., 2004. 31 с.

14. Bjerregaard P., K. Young, J. Berner. Improving health of Arctic populations // Health transitions in Arctic Populations / ed. by T. Kue Young and P. Bjerregaard. Toronto : University of Toronto Press Incorporated, 2008. P. 404–417.

15. Buist A. S., McBurnie M. N., Vollmer W. M., Gillespie S., Burney P., Mannino D. M., et al. International variation in the prevalence of COPD (The BOLD study): a population-based study // Lancet. 2007. Vol. 370. P. 741–750.

16. Casarett and Doull's Toxicology: The basic science of poisons / ed. C. D. Klaassen. McGraw-Hill companies, Inc., 2001. P. 457, 525, 838–839.

17. Epi Info, Version 6. A Word-Processing, Database, and Statistics Program for Epidemiology on Microcomputers. Atlanta, Georgia, USA, 1994. 601 p.

18. Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management, and prevention. The 2009 report is available on URL: <http://www.ginasthma.org>.

19. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO workshop report. The 2009 report is available on URL: <http://www.goldcopd.com>.

20. Harju T., Makinen T., Nayha S., Laatikainen T., Jousilahti P., Hassi J. Cold-related respiratory symptoms in the general population // Clin. Respir. J. 2009. doi: 10.1111/j.1752-699X.2009.00172.x.

21. Janson C., Chinn S., Jarvis D., Burney P. Determinants of cough in young adults participating in the European Community Respiratory Health Survey // Eur. Respir. J. 2001. Vol. 18. P. 647–654.

22. Sood A., Dawson B. K., Eid W., Eagleton L. E., Henckle J., Hopkins-Price P. Obesity is associated with bronchial hyper-responsiveness in women // J. Asthma. 2005. Vol. 42. P. 847–852.

23. Spein A. R. Smoking, alcohol and substance use // Health transitions in Arctic Populations / ed. by T. Kue Young and P. Bjerregaard. Toronto : University of Toronto Press Incorporated, 2008. P. 205–228.

References

1. Artyunina G. P., Chashchin V. P., Ignat'kova S. A., Ostapyak Z. N., Nikanov A. N., Talykova L. V., Petukhov R. V., Chashchin M. V., Rocheva I. I. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitary], 1998, no. 1. pp. 9-13. [in Russian]

2. Basharova G. R., Denisov E. I. *Professional'nyi risk dlya zdorov'ya rabotnikov* [Occupational risk for employees' health]. Moscow, 2003, pp. 349-362. [in Russian]

3. *Zabolevaemost' naseleniya Murmanskoi oblasti 2005–2009. Statisticheskii sbornik* [Incidence among Murmansk region population in 2005–2009. Statistical Book]. Murmansk, 2010. p. 137. [in Russian]

4. Nikanov A. N., Chashchin V. P. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology], 2008, no. 10, pp. 9-14. [in Russian]

5. *Professional'nye zabolevaniya. V 2 t. T. 1* [Occupational diseases. In 2 vol., V. 1]. Izmerov N. F., Monaenkova A. M., Tarasova L. A. Moscow, 1996, pp. 84-88. [in Russian]

6. *Profilaktika professional'nykh zabolevaniy organov dykhaniya i perifericheskoi nervnoi sistemy u rabotnikov nikel'voi promyshlennosti Severa Rossii: posobie dlya vrachei* [Prevention of occupational diseases of respiratory organs and peripheral nervous system in employees of nickel industry of Russian North. Guide for physicians]. Saint Petersburg, 2010, 33 p. [in Russian]

7. Rocheva I. I., Syurin S. A., Nikanov A. N., Panychev D. V. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya* [Labor medicine and industrial ecology], 2007, no. 4, pp. 44-46. [in Russian]

8. *Rukovodstvo po diagnostike, lecheniyu i profilaktike bronkhial'noi astmy* [Guide in diagnostics, treatment and prevention of bronchial asthma]. Moscow, 2005, 51 p. [in Russian]

9. Syurin S. A., Nikanov A. N., Rocheva I. I., Panychev D. V. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Aktual'nye aspekty zhiznedeyatel'nosti cheloveka na Severe»*, Arkhangelsk, 16–17 noyabrya 2006 [Proceedings of All-Russian Science and Practice Conference «Urgent

Aspects of Human Vital Activity in the North». Arkhangelsk, 16-17 November 2006. Human Ecology], 2006, suppl. 4/1, pp. 151-153. [in Russian]

10. Syurin S. A., Tarnovskaya E. V. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology], 2009, no. 6, pp. 51-53. [in Russian]

11. Tarnovskaya E. V., Syurin S. A., Chashchin V. P. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya* [Labor Medicine and Industrial Ecology], 2010, no. 4, pp. 11-14. [in Russian]

12. Tarnovskaya E. V., Syurin S. A. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology], 2011, no. 5, pp. 7-11. [in Russian]

13. *Khronicheskaya obstruktivnaya bolezni' legkikh: prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachei* [Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Guide for Physicians]. Leshchenko I. V., Ovcharenko S. I., Shmelev E. I. Moscow, 2004, 31 p. [in Russian]

14. Bjerregaard P., Young K., Berner J. Improving health of Arctic populations. *Health transitions in Arctic Populations*. Toronto, 2008, pp. 404-417.

15. Buist A. S., McBurnie M. N., Vollmer W. M., et al. International variation in the prevalence of COPD (The BOLD study): a population-based study. *Lancet*. 2007, vol. 370, pp. 741-750.

16. Casarett and Doull's Toxicology: The basic science of poisons. 2001, pp. 457, 525, 838-839.

17. Epi Info, Version 6. A Word-Processing, Database, and Statistics Program for Epidemiology on Microcomputers. Atlanta, Georgia, USA, 1994, 601 p.

18. Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management, and prevention. The 2009 report is available on URL: <http://www.ginasthma.org>.

19. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO workshop report. The 2009 report is available on URL: <http://www.goldcopd.com>.

20. Harju T., Makinen T., Nayha S., et al. Cold-related respiratory symptoms in the general population. *Clin. Respir. J.* 2009, doi: 10.1111/j.1752-699X.2009.00172.x.

21. Janson C., Chinn S., Jarvis D., Burney P. Determinants of cough in young adults participating in the European Community Respiratory Health Survey. *Eur. Respir. J.* 2001, vol. 18, pp. 647-654.

22. Sood A., Dawson B. K., Eid W., et al. Obesity is associated with bronchial hyper-responsiveness in women. *J. Asthma*. 2005, vol. 42, pp. 847-852.

23. Spein A. R. Smoking, alcohol and substance use. *Health transitions in Arctic Populations*. Toronto, 2008, pp. 205-228.

ANALYSIS OF RISK FACTORS OF RESPIRATORY PATHOLOGY IN FAR NORTH NICKEL INDUSTRY WORKERS

S. A. Syurin, A. N. Nikanov, I. I. Rocheva,
Ye. V. Tarnovskaya

Research Laboratory of North-Western Research Center
for Hygiene and Public Health, Kirovsk, Russia

It is known that development of health problems is caused by a combination of genetic, behavioral, environmental and occupational factors. The aim of the study was to identify and quantify the importance of production and non-production risk factors for chronic bronchopulmonary diseases (CBPD)

in 1 530 employees of the nickel industry in the Kola North. The study of the structure and prevalence of CBPD showed that the risk of their development was higher in the employees of the electrolysis shop as compared to the workers of the auxiliary shops ($RR = 1.81$). In the former group of the employees, the highest risk for chronic bronchitis (CB) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) was found in the electrolysis workers ($RR = 1.54$). In both groups of the workers, the most significant risk factors in the CB and COPD were exposure to tobacco smoke ($RR = 2.42-11.73$) and harmful production impacts ($RR = 2.05-13.22$). The risk of the developing CB and COPD was also increased by misuse of alcohol ($OR = 1.59-2.32$) and low physical activity ($RR = 1.61-1.97$). Causal risk factors for toxic fibrosis were different — age of an employee over 40 years ($RR = 6.75$) and overweight ($OR = 4.44$). No risk factors for asthma have been found within the scope of the studied causes. It has been concluded that in determination of the degree of the CBPD

development risks in the nickel industry workers, a combination of production and non-production impacts should be taken into consideration. Only improvement of working conditions is not enough to reduce the CBPD risk. The task also requires influence of modifiable non-work related adverse factors, with tobacco smoking being the most important of them.

Key words: risk of development, bronchopulmonary disease, nickel industry workers

Контактная информация:

Сюрин Сергей Алексеевич — доктор медицинских наук, зам. директора научно-исследовательской лаборатории ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»

Адрес: 184250, Мурманская обл., г. Кировск, пр. Ленина, д. 34.

Тел. (815-31) 9-11-48,

E-mail: kola.reslab@mail.ru