

<https://doi.org/10.29296/25877305-2020-12-07>

Риск злокачественных новообразований при добыче и переработке никелевых руд в Арктике

С.А. Сюрин, доктор медицинских наук
Северо-Западный научный центр гигиены
и общественного здоровья, Санкт-Петербург
E-mail: kola.reslab@mail.ru

Цель исследования: изучить особенности развития, структуры и распространенности злокачественных новообразований (ЗНО) у работников никелевой промышленности.

Материал и методы. Изучены данные мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Мурманской области и Арктической зоны Красноярского края в 2007–2018 гг.

Результаты. Установлено, что в структуре вредных производственных факторов канцерогены составляют 12,0%. В течение 12 лет впервые выявлено 52 профессиональных ЗНО с преимущественной локализацией в бронхолегочной системе (50,0%) и желудке (30,8%). В структуре профессиональной патологии доля ЗНО составила 1,73%. В 2007–2018 гг. отмечалось уменьшение числа впервые выявляемых ЗНО. Риск развития ЗНО в 2007–2010 гг. был выше, чем в 2015–2018 гг.: относительный риск – 3,65; доверительный интервал – 1,74–7,62; $p=0,0002$.

Заключение. Несмотря на уменьшение в 2007–2018 гг. числа впервые выявляемых профессиональных ЗНО, сохраняется актуальность снижения степени экспозиции работников к никельсодержащим соединениям за счет технической модернизации производства и применения современных средств индивидуальной защиты. При хронической патологии органов дыхания и желудка у работников никелевых предприятий должна быть целенаправленно исключена возможность их онкологической этиологии.

Ключевые слова: онкология, никелевая промышленность, условия труда, никельсодержащие соединения, злокачественные новообразования, бронхолегочная система.

Для цитирования: Сюрин С.А. Риск злокачественных новообразований при добыче и переработке никелевых руд в Арктике. *Врач.* 2020; 31 (12): 33–37. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-12-07>

Никель относится к числу элементов, необходимых для нормального функционирования организма человека. В естественных условиях он попадает в организм преимущественно с водой и пищей (0,3–0,6 мг/сут) и в незначительных количествах – через кожу при контакте с никельсодержащими украшениями, монетами, предметами из нержавеющей стали и никельсодержащих сплавов [1]. В условиях промышленного производства, например, при добыче и переработке медно-никелевых руд, а также у лиц, проживающих вблизи промышленных объектов, основным путем поступления в организм никеля является ингаляционный

(≥ 1 мкг/сут). Существенно меньшее значение имеет чрескожный и пероральный пути поступления [2].

Согласно классификации Международного агентства по изучению рака, гигиеническим и санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам Российской Федерации никель и его соединения (сульфат, оксид, сульфиды и др.) входят в группу веществ с достоверно доказанными канцерогенными свойствами^{1, 2, 3}. Предполагается, что никельсодержащие вещества обладают генотоксическим и эпигенотоксическим действием, интенсивность которого определяется биодоступностью иона металла (Ni^{2+}) в системных или локальных мишенях [3]. В различных условиях они могут быть полными канцерогенами, коканцерогенами или промоторами опухолей, а также усиливать действие других внутренних или внешних канцерогенов. Ионы никеля в биоактивной форме способны вызывать метилирование ДНК, нарушение процессов репарации ДНК, модификацию хвостов гистонов и другие изменения, характерные для процесса канцерогенеза [4, 5].

Не существует единого мнения о выраженности канцерогенного действия различных никельсодержащих соединений. Есть данные о том, что в высоких концентрациях, превышающих гигиенические нормативы, все соединения никеля повышают риск развития злокачественных новообразований (ЗНО) [3, 6, 7]. По другим данным, наибольший риск развития ЗНО создают водорастворимые [8] или, напротив, – водонерастворимые соединения [9]. Есть доказательства того, что канцерогенное действие водорастворимых соединений реализуется только в присутствии водонерастворимых [10]. При улучшении условий труда и экспозиции работников предприятий к допустимым концентрациям никеля выявлено снижение их канцерогенного действия. Так, не установлено повышения риска развития рака легких при воздействии металлического никеля [11], всех форм соединений никеля [12], либо они проявлялись только у некурящих лиц [13].

Доля профессиональных ЗНО в различных странах мира составляет 4–16% всех случаев заболеваний раком [14]. Ежегодно в Европейском Союзе регистрируются 120 тыс. новых случаев профессиональных ЗНО и 80 тыс. связанных с ними смертей [15]. Совершенно другие статистические данные отмечаются в Российской Федерации, где, как предполагается, в 2002–2014 гг. было официально зарегистрировано только 0,3% минимально ожидаемого количества ЗНО [16].

Важно отметить, что в последние годы никелевая промышленность России сконцентрирована в Арктике (Кольский и Таймырский полуострова), где в 2018 г. добыто 25,5 млн т медно-никелевой руды и произведено 219 тыс. т никеля. Доля произведенного в Арктике никеля составляет 95% российского и 23% мирового производства [17]. В природно-климатических условиях Арктики у работников промышленных предприятий, включая никелевую промышленность, возникает повышенный риск развития общих и профессиональных заболеваний [18], в том числе при экс-

¹IARC Monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans (Last updated: 2020-03-03). Available at: <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications/> (accessed: 22.05.2020).

²ГН 1.1.725-98 Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека (дата введения – 01.02.1999).

³СанПиН 1.2.2353-08 Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности (с изменениями на 22.12.2014).

позиции к соединениям металлов в пределах допустимых нормативов [2]. Поэтому сохранение здоровья работающего населения является приоритетной задачей государственной политики России в Арктике⁴. Одним из ее решений может быть предупреждение развития профессиональных ЗНО, ведущих не только к досрочному прекращению трудовой деятельности работников никелевой промышленности, но представляющих прямую угрозу их жизни.

Цель исследования состояла в изучении особенностей развития, структуры и распространенности ЗНО у работников никелевой промышленности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучены данные мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Мурманской области и Арктической зоны Красноярского края в 2007–2018 гг. Сведения были предоставлены ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» (Москва). Результаты исследований обработаны с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и программы Epi Info, v. 6.04d. Определялись t-критерий Стьюдента, относительный риск (ОР) и 95% доверительный интервал (ДИ), критерий согласия χ^2 . Данные представлены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки среднего арифметического ($M \pm m$). Критический уровень значимости нулевой гипотезы принимался равным 0,05.

⁴Об основах государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу. «Российская газета» от 18.09.2008 №4877.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На предприятиях никелевой промышленности в 2007–2018 гг. риск формирования профессиональных ЗНО создавали пылевые аэрозоли и химические вещества канцерогенного действия, а также в крайне незначительной степени – ионизирующая радиация (табл. 1). Канцерогенное действие пылевых аэрозолей определялось наличием в них металлического никеля и его водонерастворимых соединений: оксида и сульфида, а также сложной пылью файнштейна. Канцерогенные химические вещества включали прежде всего водорастворимые соли никеля (сульфаты и хлориды) и тетракарбонил никеля.

Средние ежегодные доли 2 групп канцерогенов в общей структуре вредных производственных факторов составили 6,3 и 5,7% соответственно. В течение 12 лет доля работников, экспонированных к пылевым аэрозолям с канцерогенным действием, имела тенденцию к увеличению (восходящая линия тренда), а подвергавшихся воздействию химических факторов с канцерогенным действием – к снижению (нисходящая линия тренда). Риск возникновения экспозиции к канцерогенным пылевым аэрозолям в 2018 г. был выше, чем в 2007 г. (ОР – 1,85; ДИ – 1,77–1,94; χ^2 – 787,7; $p < 0,001$), а к химическим канцерогенам – выше в 2007 г. по сравнению с 2018 г. (ОР – 1,30; ДИ – 1,24–1,37; χ^2 – 113,7; $p < 0,001$). Доля работников, имевших контакт с единственным канцерогенным фактором физической природы – ионизирующим излучением – не превышала 0,1%, колеблясь от 0,02 до 0,09% (рис. 1). Следовательно, противоположно направленная динамика показателей распространенности 2 основных групп канцерогенных факторов свидетельствовала об отсутствии существенного изменения уровня канцерогенной опасности на предприятиях никелевой промышленности.

В 2007–2018 гг. впервые профессиональные ЗНО были диагностированы у 52 работников предприятий никелевой промышленности в Арктике. Всего за этот период зарегистрировано 2999 профессиональных заболеваний, то есть в структуре профессиональной патологии доля ЗНО составила 1,73%. Среди заболевших было 49 (94,2%) мужчин и 3 (5,8%) женщины, средний возраст составил $52,5 \pm 0,9$ года, а трудовой стаж в контакте с промышленными канцерогенами – $24,1 \pm 0,8$ года. В возрастной группе 30–39 лет было 2 человека, 40–49 лет – 16, 50–59 лет – 27, 60 лет и старше – 7. Стаж до 10 лет имел 1 работник, 11–20 лет – 16, 21–30 лет – 21, свыше 30 лет – 14 работников. Добычей медно-никелевой руды были заняты 17 (32,7%), а в металлургическом производстве – 35 (67,3%). Из работников-металлургов 19 человек осуществляли пирометаллургическое производство, 10 – электролизное производство, 6 – работали во вспомогательных цехах. Чаще всего профессиональные ЗНО развивались у слесарей-ремонтников ($n=11$), электрогазосварщиков ($n=5$), машинистов погрузочно-доставочных машин ($n=4$) и проходчиков ($n=4$), машинистов кранов ($n=3$), катодчиков ($n=3$). У работников еще 12 профессий выявлялось по 1–2 случая профессиональных ЗНО.

Таблица 1
Канцерогенные воздействия в структуре вредных производственных факторов (%)

Carcinogenic effects in the pattern of harmful production factors (%)

Канцерогенный фактор	Год				В среднем
	2007	2011	2014	2018	
Канцерогенные пылевые аэрозоли	2496 (5,0)	2075 (4,6)	2353 (4,3)	7341 (9,7)	3566 (6,3)
Химические канцерогены	2838 (5,7)	2468 (5,4)	4133 (7,6)	3275 (4,3)	3179 (5,7)
Ионизирующее излучение	46 (0,09)	31 (0,07)	32 (0,06)	15 (0,02)	31 (0,06)



Рис. 1. Доля канцерогенных воздействий в общей структуре вредных производственных факторов (%)

Fig. 1. The share of carcinogenic effects in the total pattern of harmful production factors (%)

При вредных условиях труда классов 3.2 и 3.3 возникали 2/3 профессиональных ЗНО. Наиболее значимым этиологическим фактором для развития ЗНО были металлический никель и его водонерастворимые соединения. В 3,5 раза реже причиной их развития был контакт с водорастворимыми соединениями никеля. В 4 случаях установлено, что в развитии профессиональных ЗНО у работников никелевых предприятий большее значение имел контакт с неосновными для данного производства вредными факторами: сварочными аэрозолями (2 электрогазосварщика ремонтной службы), аэрозолями преимущественно фиброгенного действия (проходчик подземного рудника) и диоксидом серы (мастер по ремонту оборудования плавильного цеха). Следует отметить, что ни разу возникновение ЗНО не было связано с экспозицией к тетракарбонилу никеля и воздействием ионизирующей радиации.

Почти в 60% случаев экспозиция к повышенным уровням канцерогенов на предприятиях никелевой промышленности возникала вследствие несовершенства технологических процессов. В 2 раза реже она была обусловлена конструктивными недостатками машин, механизмов и другого оборудования и в 5 раз реже – несовершенством санитарно-технических установок (табл. 2).

У работников предприятий никелевой промышленности половина профессиональных ЗНО (n=26) локализовалась в бронхолегочной системе. Вторым по частоте локализацией был желудок – 16 (30,8%) случаев. Значительно реже патология выявлялась в гортани (n=4), полости носа (n=3), на языке (n=2) в полости рта и в почке (по 1 случаю). Большинство профессиональных ЗНО диагностировались при проведении плановых медицинских осмотров – 37 (71,2%) случаев. У 15 (28,8%) работников они были выявлены при их самостоятельном обращении за медицинской помощью в связи с ухудшением состояния здоровья.

Ежегодное число впервые выявленных больных профессиональными ЗНО колебалось от их отсутствия в 2015 г. до 8 человек в 2010 г. (рис. 2). В целом за 12 лет отмечалась тенденция к их снижению. Так, за первый четырехлетний период (2007–2010) впервые диагностировано 24 заболевания, во второй (2011–2014) – 18, за третий (2015–2018) – 10 заболеваний. Риск развития профессиональных ЗНО в 2007–2010 гг. был выше, чем в 2015–2018 гг. (ОР – 3,65; ДИ – 1,74–7,62; χ^2 – 13,6; p=0,0002).

Проведенное исследование показало, что в 2007–2018 гг. 6,5% работников никелевой промышленности имели контакт с производственными канцерогенами. В течение 12 лет не выявлено существенного изменения степени канцероопасности производства. Связь развития >70% ЗНО с водонерастворимыми соединениями никеля подтверждает результаты ранее выполненных исследований, установивших основную этиологическую значимость именно этих соединений в развитии

онкологических заболеваний у работников никелевых предприятий [9]. Соответственно подтверждения данных о ведущей роли в развитии ЗНО у работников никелевого производства водорастворимых солей никеля не получено [8]. Важно отметить, что в 7,7% случаев у лиц, экспонированных к никельсодержащим соединениям, определяются иные этиологические факторы развития ЗНО: сварочные аэрозоли, аэрозоли пыли слабофиброгенного действия, диоксид серы. Факт возникновения наибольшего числа ЗНО у слесарей-ремонтников объясняется не особыми условиями труда, а их многочисленностью среди работников никелевой промышленности.

Таблица 2

Условия трудовой деятельности, приводившие к развитию профессиональных ЗНО; n (%)

Table 2

Working conditions leading to the development of occupational malignant neoplasms; n (%)

Показатель	Случаи патологии (n=52)
<i>Класс условий труда</i>	
Класс 2 (допустимый)	1 (1,9)
Класс вредности 3.1	9 (17,3)
Класс вредности 3.2	22 (42,3)
Класс вредности 3.3	12 (23,1)
Класс вредности 3.4	4 (7,7)
Класс 4 (экстремальный)	4 (7,7)
<i>Производственные канцерогены</i>	
Водонерастворимые соединения (никель, никеля оксид и сульфид, пыль файнштейна и др.)	37 (71,2)
Водорастворимые соединения (никеля сульфаты и хлориды)	11 (21,2)
Марганец в сварочных аэрозолях	2 (3,8)
Аэрозоли пыли слабофиброгенного действия (кремний диоксид кристаллический)	1 (1,9)
Серы диоксид	1 (1,9)
<i>Технологические обстоятельства</i>	
Несовершенство технологических процессов	32 (59,7)
Конструктивные недостатки машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов	12 (28,4)
Несовершенство санитарно-технических установок	8 (11,9%)

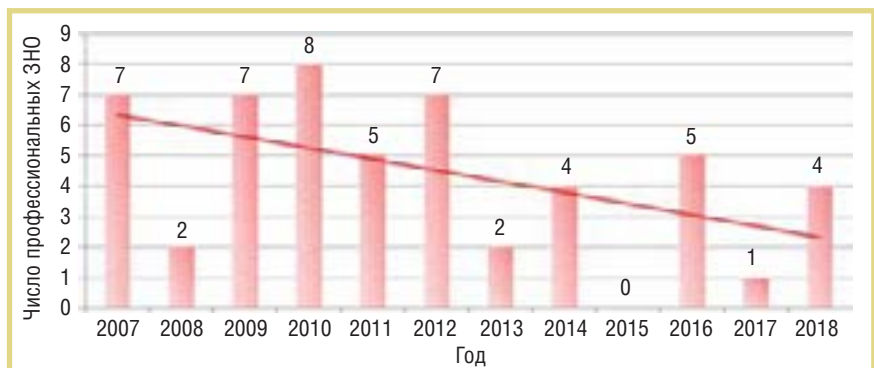


Рис. 2. Ежегодное число впервые выявленных профессиональных ЗНО
Fig. 2. Annual number of newly diagnosed occupational malignant neoplasms

В 2007–2018 гг. происходило существенное снижение числа ежегодно выявляемых новых случаев ЗНО и снижение риска их развития у работников никелевой промышленности. Известно, что такой эффект наблюдается при улучшении условий труда [12, 13]. При сохранении уровня канцерогенной опасности никелевого производства наиболее вероятным объяснением этому факту может быть применение более эффективных средств индивидуальной защиты органов дыхания. С повышением эффективности средств защиты можно связать и отсутствие ранее регистрировавшихся случаев ЗНО, обусловленных действием карбонила никеля [19, 20].

Чаще всего у работников никелевой промышленности ЗНО выявлялись в бронхах и легких (50,0%). Второй по частоте локализацией был желудок (30,8%), третьей – придаточные пазухи носа (5,8%). Это несколько отличалось от результатов ранее выполненных исследований, показавших доминирующую локализацию ЗНО в бронхолегочной системе и придаточных пазухах носа [6, 8].

Доля ЗНО в структуре профессиональной патологии работников никелевой промышленности составила 1,73%. Это в 3–4 раза выше общероссийских показателей для всех видов экономической деятельности, но многократно ниже доли профессиональных ЗНО в структуре профессиональной патологии в развитых странах [15]. Также доля ЗНО была ниже показателей работников медно-никелевого производства в Мурманской области в 1975–2010 гг., колебавшаяся от 1,4 до 4,2% [20]. Представленные данные свидетельствуют о необходимости продолжения исследований для получения объективных статистических данных о распространенности профессиональных ЗНО в России.

Лишь 5,8% ЗНО были выявлены у женщин, что можно объяснить преобладанием в горно-металлургической промышленности «мужских» профессий, труд женщин в которых законодательно не допускается или ограничен⁵. К сожалению, не представляется возможным говорить о каком-то влиянии арктических природно-климатических условий на формирование профессиональных ЗНО. В доступной литературе отсутствуют сопоставимые данные, полученные при обследовании работников никелевой промышленности других регионов России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2007–2018 гг. доля ЗНО в структуре профессиональной патологии работников никелевой промышленности в 3–4 раза превышала общероссийские показатели. Наибольший риск развития профессиональных ЗНО отмечается у работников, экспонированных к водонерастворимым соединениям никеля в возрасте 50–59 лет и продолжительностью трудового стажа 21–30 лет. Преимущественной локализацией ЗНО являются бронхолегочная система и желудок. Несмотря на уменьшение в 2007–2018 гг. числа впервые выявляемых ЗНО, сохраняется актуальность снижения степени экспозиции работников к никельсодержащей пыли. Достижение поставленной цели возможно за счет технической модернизации производства и применения современных средств индивидуальной защиты, прежде всего, органов дыхания. При хронической патологии органов дыхания и желудка у работ-

ников никелевых предприятий должна быть целенаправленно исключена возможность их онкологической этиологии.

Конфликт интересов.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература/Reference

1. Никель. [Nickel (in Russ.)]. Доступно по / Available at: <http://mineralpro.ru/minerals/nickel/>
2. Касиков А.Г. Пылевые выбросы медно-никелевого производства и последствия их воздействия на организм человека в условиях Крайнего Севера. *Вестник Кольского научного центра РАН*. 2017; 4 (9): 58–63 [Kasikov A.G. Particulate emissions from copper-nickel production and the consequences of their impact on human body in the Far North. *Vestnik Kol'skogo nauchnogo centra RAN*. 2017; 4 (9): 58–63 (in Russ.)].
3. Buxton S., Garman E., Heim K.E. et al. Concise Review of Nickel Human Health Toxicology and Ecotoxicology. *Inorganics*. 2019; 7 (7), 89. DOI: 10.3390/inorganics7070089. Available at: <https://www.mdpi.com/2304-6740/7/7/89/html> (Accessed: 22.05.2020).
4. Chen Q.Y., DesMarais T., Costa M. Metals and Mechanisms of Carcinogenesis. *Annu Rev Pharmacol Toxicol*. 2019; 59: 537–54. DOI: 10.1146/annurev-pharmtox-010818-021031. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30625284> (Accessed: 22.05.2020).
5. Di Bucchianico S., Gliga A.R., Åkerlund E., et al. Calcium-dependent cyto- and genotoxicity of nickel metal and nickel oxide nanoparticles in human lung cells. *Part Fibre Toxicol*. 2018; 15(1): 32. DOI: 10.1186/s12989-018-0268-y. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30016969> (Accessed: 22.05.2020).
6. Серебряков П.В., Федина И.Н., Рушкевич О.П. Особенности формирования злокачественных новообразований органов дыхания у работников предприятий по добыче и переработке медно-никелевых руд. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; 9: 9–15 [Serebryakov P.V., Fedina I.N., Rushkevich O.P. Features of malignant neoplasms formation in respiratory system of workers engaged into mining and processing of copper-nickel ores. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2018; 9: 9–15 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-9-9-15>
7. Sciannameo V., Ricceri F., Soldati S. et al. Cancer mortality and exposure to nickel and chromium compounds in a cohort of Italian electroplaters. *Am J Ind Med*. 2019; 62 (2): 85–179. DOI: 10.1002/ajim.22941. Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1097/0274/2019/62/2> (Accessed: 25.05.2020).
8. Grimsrud T.K., Peto J. Persisting risk of nickel related lung cancer and nasal cancer among Clydach refiners. *Occup Environ Med*. 2006; 63 (5): 365–6. DOI: 10.1136/oem.2005.026336. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16621856/> (Accessed: 25.05.2020).
9. Zhao J., Shi X., Castranova V. et al. Occupational toxicology of nickel and nickel compounds. *J Environ Pathol Toxicol Oncol*. 2009; 28 (3): 177–208. DOI: 10.1615/jenvironpatholtoxiconcol.v28.i3.10. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19888907> (Accessed: 22.05.2020).
10. Goodman J.E., Prueitt R.L., Dodge D.G. et al. Carcinogenicity assessment of water-soluble nickel compounds. *Crit Rev Toxicol*. 2009; 39 (5): 365–417. DOI: 10.1080/10408440902762777. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19514913> (Accessed: 22.05.2020).
11. Goodman J.E. Nickel metal not associated with lung cancer risk. *Am J Ind Med*. 2011; 54 (5): 419. DOI: 10.1002/ajim.20908. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20957675> (Accessed: 25.05.2020).
12. Seilkop S.K., Lightfoot N.E., Berriault C.J. et al. Respiratory cancer mortality and incidence in an updated cohort of Canadian nickel production workers. *Arch Environ Occup Health*. 2017; 72 (4): 204–16. DOI: 10.1080/19338244.2016.1199532. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19338244.2016> (Accessed: 22.05.2020).
13. Beveridge R., Pintos J., Parent M.E. et al. Lung cancer risk associated with occupational exposure to nickel, chromium VI, and cadmium in two population-based case-control studies in Montreal. *Am J Ind Med*. 2010; 53 (5): 476–85. DOI: 10.1002/ajim.20801. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20187007> (Accessed: 22.05.2020).

⁵Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 г. №162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин». Доступно по: <http://base.garant.ru/181761/#ixzz5xKb7aV8d> (дата обращения: 11.09.2019).

14. Бабанов С.А., Будаш Д.С., Байкова А.Г. и др. Профессиональные злокачественные новообразования легких и других локализаций и потенциально опасные производственные канцерогены. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (11): 39–46 [Babanov S.A., Budash D.S., Baykova A.G. et al. Occupational malignant tumors of the lungs and other organs and potentially dangerous industrial carcinogens. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (11): 39–46 (in Russ.)]. DOI: 10.26442/2075-1753_19.11.39-46

15. Jongeneel W., Eysink P., Theodori D. et al. Work-related cancer in the European Union: size, impact and options for further prevention. National Institute for Public Health and the Environment, RIVM Report 2016–0010. 2016. Available at: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0010.pdf> (Accessed: 26.10.2020).

16. Ильницкий А.П., Соленова Л.Г. Актуальные вопросы профессионального рака в России. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 3: 1–5 [Il'nitskiy A.P., Soknova L.G. Topical problems of occupational cancer in Russia. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017; 3: 1–5 (in Russ.)].

17. Новый Норникель: стратегия в действии. Отчет об устойчивом развитии, 2018 [New Norilsk Nickel: strategy in action. Sustainability Report. 2018 (in Russ.)]. Доступно по / Available at: <https://www.nornickel.ru/upload/iblock/562/NW> (Accessed: 22.05.2020).

18. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации. *Экология человека*. 2019; 10: 15–23 [Syurin S.A., Kovshov A.A. Labor Conditions and Risk of Occupational Pathology at the Enterprises of the Arctic Zone of the Russian Federation. *Ecologiya cheloveka = Human Ecology*. 2019; 10: 15–23 (in Russ.)]. DOI: 10.33396/1728-0869-2019-10-15-23

19. Sorahan T., Williams S.P. Mortality of workers at a nickel carbonyl refinery, 1958–2000. *Occup Environ Med*. 2005; 62 (2): 80–5. DOI: 10.1136/oem.2004.014985. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16621856/> (Accessed: 24.05.2020).

20. Сюрин С.А. Особенности формирования профессиональной патологии у работников различных переделов никеля в условиях Крайнего Севера. *Безопасность и охрана труда*. 2012; 1: 50–1 [Syurin S.A. Features of occupational pathology formation in workers of various nickel productions in the Far North. *Bezopasnost' i okhrana truda*. 2012; 1: 50–1 (in Russ.)].

THE RISK OF MALIGNANT TUMORS IN MINING AND PROCESSING OF NICKEL ORES IN THE ARCTIC

S. Syurin, MD

Northwest Public Health Research Center, Saint Petersburg

The objective of the study was to establish the characteristics of development, structure and prevalence of malignant tumors (MTs) among the nickel industry workers.

Materials and methods. The analysis included the results of the monitoring study "Working conditions and occupational morbidity" of the population of the Murmansk region and the Arctic zone of the Krasnoyarsk Territory in 2007–2018.

Results. It was established that in the structure of harmful production factors, carcinogenic factors make up 12.0%. Within 12 years, 52 occupational MTs were first detected with predominant localization in the broncho-pulmonary system (50.0%) and the stomach (30.8%). In the structure of occupational pathology, MTs accounted for 1.73%. In 2007–2018 a decrease in the number of newly detected MTs was noted. The risk of developing tumors in 2007–2010 was higher than in 2015–2018: RR=3.65; CI 1.74–7.62; p=0.0002.

Conclusion. Despite the decrease in the number of newly diagnosed MTs in 2007–2018, there remains a need to reduce the degree of exposure of workers to nickel-containing compounds. The task can be achieved through technical modernization of production and the use of modern personal protective equipment. In case of chronic pathology of the respiratory organs and stomach in nickel industry workers, the possibility of their oncological etiology should be deliberately excluded.

Key words: nickel industry, working conditions, nickel-containing compounds, malignant neoplasms, bronchopulmonary system.

For citation: Syurin S. The risk of malignant tumors in mining and processing of nickel ores in the Arctic. *Vrach*. 2020; 31 (12): 33–37. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-12-07>

Об авторе/About the author: Syurin S.A. ORCID <http://orcid.org/0000-0003-0275-0553>

<https://doi.org/10.29296/25877305-2020-12-08>

Выявление прогрессирующего диспластического невуса врачом первичного звена – путь к профилактике и ранней диагностике меланомы кожи

О.А. Романова, кандидат медицинских наук,
Н.Г. Артемьева, кандидат медицинских наук,
Ю.А. Сотникова
ЗАО «Центральная поликлиника Литфонда», Москва
E-mail: oli.romanova@yandex.ru

Меланома кожи – редкая злокачественная опухоль, которая возникает из меланоцитов эпидермиса. Опухоль характеризуется поздней диагностикой и высокой смертностью, что диктует необходимость направить усилия на выявление и удаление предшественников меланомы – диспластических невусов. Такие невусы характеризуются наличием лентигозной меланокитарной дисплазии (ЛМД), с которой связана их способность к трансформации в меланому.

Материал и методы. В ЗАО «Центральная поликлиника Литфонда» с 2009 по январь 2020 г. удалено 178 пигментных образований с клиническим диагнозом: прогрессирующий диспластический невус (ЛМД 3 степени). Пациенты направлялись к онкологу терапевтами, дерматологами и другими специалистами поликлиники.

Результаты. При гистологическом исследовании выявлено 133 диспластических невуса. У 28 (15,7%) больных установлена ЛМД 3 степени, у 17 (9,5%) – ранняя меланома, развившаяся в 7 случаях на фоне ЛМД.

Заключение. Цель работы – привлечь внимание врачей первичного звена к проблеме прогрессирующих диспластических невусов (ЛМД 3 степени), раннее выявление и удаление которых способствует профилактике и раннему диагностированию меланомы и, как следствие, снижению смертности от этого заболевания.

Ключевые слова: дерматология, онкология, лентигозная меланокитарная дисплазия, ранняя меланома, профилактика меланомы кожи.

Для цитирования: Романова О.А., Артемьева Н.Г., Сотникова Ю.А. Выявление прогрессирующего диспластического невуса врачом первичного звена – путь к профилактике и ранней диагностике меланомы кожи. *Врач*. 2020; 31 (12): 37–40. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-12-08>

Меланома кожи — злокачественная опухоль, развивающаяся из меланоцитов эпидермиса — клеток нейроэктодермального происхождения. В большинстве случаев опухоль поражает кожу, хотя встречается и на слизистых влажных поверхностях, прямой кишки, полости рта, в оболочках глаза. В 70-х гг. прошлого столетия симптомами меланомы считали изъязвление и кровотечение, которые, как оказалось в дальнейшем, свидетельствуют о поздней стадии заболевания. Пятилетняя выживаемость при меланоме кожи долгое время была низкой и составляла всего 50–60%, в настоящее время она возросла до 80%,