

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2023.3.95>

И. Н. Семененя, В. А. Переверзев

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В статье представлены исторические сведения о профессиональных злокачественных новообразованиях и дана оценка современному состоянию проблемы профессионального рака. Приводятся данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями разных локализаций в зависимости от производственных условий на канцерогеноопасных предприятиях, путей воздействия канцерогенных факторов на организм работников и длительности их контакта с производственными канцерогенами, а также гендерные отличия профессиональной онкозаболеваемости в разных странах мира. Высказаны оригинальные гипотезы о факторах, которые могут влиять на повышенную онкологическую заболеваемость врачей-онкологов. Приведены сведения о действующих и разрабатываемых мероприятиях по профилактике профессиональных злокачественных новообразований. Показана благоприятная ситуация по профессиональной онкозаболеваемости в Беларуси.

**Ключевые слова:** профессиональные злокачественные опухоли, производственные канцерогены, канцерогеноопасные предприятия, профилактика профессиональных злокачественных новообразований.

I. N. Semeneniya, V. A. Pereverzev

## OCCUPATIONAL MALIGNANT TUMORS

The article presents historical information about occupational malignant neoplasms and assesses the current state of the problem of occupational cancer. Data are given on the incidence of malignant neoplasms of different localizations depending on working conditions at carcinogenic enterprises, the ways in which carcinogenic factors affect the body of workers and the duration of their contact with industrial carcinogens, as well as gender differences in occupational cancer incidence in different countries of the world. Original hypotheses about the factors that can influence the increased oncological incidence of oncologists are expressed. Information about the current and developed measures for the prevention of occupational malignant neoplasms is given. A favorable situation in terms of occupational cancer incidence in Belarus is shown.

**Key words:** occupational malignant tumors, industrial carcinogens, carcinogenic enterprises, prevention of occupational malignant neoplasms.

Онкологическая ситуация на планете остается неблагоприятной как в экономически развитых, так и в развивающихся странах. С каждым годом показатели онкологической заболеваемости растут практически во всем мире. По данным ООН в 2020 г. на планете выявлено 19,3 млн. новых случаев злокачественных новообразований, а 10 млн. человек умерли от них. По прогнозам онкологов, диагноз злокачественной опухоли в течение жизни будет установлен каждому 5-му жителю планеты. И часть этих заболеваний, к сожалению, связаны с канцерогенно опасными условиями труда, которые имеются практически во всех странах мира.

По определению экспертов ВОЗ (1971) «Профессиональный канцероген – это канцероген, который вызывает злокачественные опухоли у мужчин и женщин в результате их профессии». Исходя из этого, выдающийся советский онколог академик АМН СССР Л.Шабад сформулировал

понятие профессионального рака как заболевания, связанного «с длительным воздействием определенной производственной вредности, которой люди подвергаются в силу своей профессии» [13]. По определению российского НИИ медицины труда термин «профессиональный рак» обозначает злокачественные новообразования, возникающие в результате воздействия канцерогенных факторов производственной среды.

## Немного истории

Почти 250 лет назад, в 1775 году, английский врач Персиваль Потт опубликовал первое сообщение о профессиональном раке – раке кожи мошонки у трубочистов [7]. Наиболее часто этот вид рака встречался в 18-м и начале 19-го веков в Англии. Пациентами обычно были молодые люди, как правило, в возрасте 20–25 лет, которые с 4–8 лет лазили по дымоходам с целью их очистки от нагара – сажи, креозота, пепла, угля

и других компонентов, суживающих дымоход, затрудняющих нормальное движение воздуха по нему и, к тому же, являющихся легковоспламеняющимися субстанциями (позже стало известно, что основной компонент нагара – сажа представляет собой частички угольной пыли, слипшиеся за счет каменноугольной смолы, которая обладает канцерогенными свойствами в результате присутствия в ней, в частности, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) – 3-метилхолантрена, 3,4-бензпирена, 1,2,5,6-дибензантрацена и др.). Понятно, что контакт с дымоходной сажой в той или иной степени имели практически все части тела, но мошонка оказалась органом, наиболее чувствительным к канцерогенным свойствам сажи. Кроме того, возникновению на ней рака способствует, по-видимому, и то обстоятельство, что частицы сажи с нее вымыть сложнее, чем с других участков кожи, в связи с обилием складок и сальных желез, секрет которых способствует более прочной фиксации частиц сажи к поверхности кожи и проникновению их внутрь. Значение могут иметь трение одежды в этом месте, а также некоторые другие факторы. В большинстве случаев рак кожи мошонки развивался на фоне предракового заболевания в виде доброкачественной опухоли – папилломы.

Следует отметить, что в других странах рак кожи мошонки у трубочистов почти не отмечался, т.к. только в Англии, в многоэтажных домах, строили очень длинные с многочисленными поворотами и прямыми углами, сливающиеся и разветвляющиеся во всех направлениях дымоходы, которые невозможно было очистить с помощью тросов, палок с намотанными тряпками и др., как например, в Шотландии и Германии. В Англии необходимо было залезать в дымоходы, внутренний просвет которых составлял 18–36 см, что могли сделать только дети, причем, зачастую насильно, под давлением взрослых трубочистов. Иногда им приходилось даже снимать одежду, держа в руках металлический скребок и щетку. В темных, длинных и извилистых дымоходах легко можно было заблудиться, случайно войти не в тот дымоход и погибнуть в узких проходах, застряв в них и задохнувшись, а иногда даже сгорев заживо при воспламенении компонентов нагара, что иногда случалось.

В 1840 году английским парламентом было запрещено использовать для очистки дымоходов труд детей младше 8 лет. Позже эту планку подняли до 16 лет и возраст возникновения рака кожи мошонки у этой когорты трубочистов

сдвинулся вверх – он стал регистрироваться в 35–45 лет. В 1875 году в Англии было запрещено использовать детей в качестве трубочистов. В других странах – Бельгии, Германии, США, Франции и некоторых других дети продолжали работать трубочистами вплоть до 20-х годов 20 века.

Профессия трубочиста была официально введена 11 февраля 1778 года, когда король Дании Кристиан VII издал соответствующий указ. С тех пор 11 февраля празднуется во всем мире как День трубочиста. Приводятся статистические данные о том, что 20% английских трубочистов, умерших в 1880–1892 годах, страдали онкологическими заболеваниями, причем, не только раком кожи мошонки. Теперь уже можно говорить о «вымершем» раке трубочистов [7, 12].

В 1874 году немецким хирургом Р. Фолькманом был описан профессиональный парафиновый рак кожи у работников, занятых на парафиновом производстве в Шотландии. Этот вид рака появлялся у работников, проработавших на парафиновом производстве, как правило, не менее 25 лет. Средний возраст заболевших – 55 лет (от 37 до 79 лет). В 47,7% случаев этот рак развивался на коже мошонки, в 32,3% – на коже предплечий. Парафиновый рак развивался с невысокой частотой (1,5%) у рабочих парафиновой промышленности Шотландии (по данным 1925 года) [12, 13].

Позже профессиональный рак кожи, в том числе, кожи мошонки, был выявлен у рабочих, добывающих сланцевую нефть, кочегаров, угольщиков и других работников, имеющих длительный контакт с каменноугольным дегтем, включая его перегонку, очистку, остатком дегтя при его перегонке пеком (пек широко использовался при производстве брикетов для отопления), у ткачей бумагопрядильных и ткацких фабрик (постоянный контакт с минеральными смазочными маслами) и некоторых других. В 1907 году в Великобритании рак кожи у рабочих указанных профессий официально был признан заболеванием, подлежащим компенсации со стороны государства.

В 1877 году в Германии было замечено, что у рабочих анилинокрасочных производств нередко наблюдаются расстройства мочеиспускания с появлением крови в моче. Но только в 1895 году франкфуртским хирургом Л.Реном установлено, что эти симптомы вызывались раком мочевого пузыря. Было выяснено, что рак мочевого пузыря у работников анилиновой промышленности встречался в 33 раза чаще, чем

у остального населения. Подобные сведения, кроме Германии, были опубликованы в США, Англии и Швейцарии. Появился термин «анилиновый рак». Случаи этого вида рака обнаруживались и у рабочих, которые давно перестали работать с красителями. Развивается анилиновый рак обычно из первоначально возникающих, а затем малигнизирующихся папиллом мочевого пузыря, часто сочетающихся с хроническим циститом. Приводятся данные, что частота развития рака мочевого пузыря у рабочих разных анилинокрасочных производств Германии в начале 20 века варьировала от 25 до 96%, при этом от начала работы в данной профессии до появления первых признаков заболевания проходило от 9,5 до 28 лет.

Позднее выяснилось, что сам анилин (фениламин – родоначальник класса ароматических аминов) рак не вызывает. Канцерогенными свойствами обладают промежуточные продукты анилинокрасочных производств – β-нафтиламин, бензидин, дифениламин, а также некоторые получаемые из них азокрасители. Так, например, в 1936 году обнаружены канцерогенные свойства азокрасителя масляного желтого (диметиламиноазобензол), который добавлялся к маргарину и сливочному маслу зимой для придания им цвета свежего летнего продукта [12, 13].

Одной из наиболее распространенных форм профессиональных злокачественных новообразований является рак легкого. В связи с этим необходимо отметить, что еще в 16 веке, за 200 с лишним лет до сообщения Потта о раке кожи мошонки, немецким врачом, философом, историком и одним из основателей минералогии Г.Агриколой была описана «горная болезнь» или «болезнь рудокопов Шнееберга» у горняков шнееберговских рудников (Саксония), которая только в 1879 году была верифицирована немецкими патологоанатомами как первичный рак легких. Позже, в 1930 году, появились сообщения о профессиональном раке легких у горняков из г. Яхимова (Чехословакия), находящегося в 30 км от г. Шнееберга. Приведены данные, что на вскрытиях 10 умерших яхимовских горняков в 8 случаях был обнаружен рак легких, а на вскрытии 13 шнееберговских горняков диагноз рака легких был установлен во всех случаях. В составе пыли на указанных рудниках были обнаружены такие канцерогенные вещества как мышьяк, кобальт, радий, уран и др. Считается, что основной вклад в возникновение рака легких у горняков внесли радиоактивные элементы [12].

С 1902 года, через несколько лет от начала применения в медицине рентгеновского излучения, открытого В.Рентгеном в 1895 году, появились описания профессионального рака кожи у рентгенологов, локализующегося, как правило, на руках. Этот вид рака возникал, обычно, на фоне первоначально появляющегося лучевого (рентгеновского) дерматита и развивающихся на пораженных участках кожи доброкачественных опухолей – папиллом. Появлялся рентгеновский рак кожи часто мультицентрично (одновременно в нескольких местах) через 4–14 лет от начала облучения, причем не только у рентгенологов, но и рентгентехников, а также пациентов, лечившихся от хронических заболеваний кожи, например, экземы, с помощью рентгеновских лучей.

Канцерогенные свойства радиоактивных элементов в связи с профессиональной деятельностью описаны впервые в 1920-х годах в США. В г. Ориндж (штат Нью-Джерси) на предприятии американской корпорации United States Radium Corporation в 1917–1926 годах производились радиолюминесцентные часы для военных, циферблат и стрелки которых окрашивались радиолюминесцентной (светящейся в темноте) краской, содержащей соль радиоактивного элемента радия-226 (сульфат радия использовался как активатор радиолюминесценции). Краску наносили работницы предприятия, используя для этого тонкие рисовальные кисточки из верблюжьей шерсти, которые они многократно облизывали, чтобы сделать кончик тоньше. Такую технологию восстановления формы кисточки предложило руководство компании, проинформировав работниц о безвредности краски, хотя владело информацией о негативном действии радия на организм (*химики компании, например, при обращении с радием использовали свинцовые экраны, защитные маски и щипцы*). Со временем у многих работниц развились злокачественные опухоли костей – остеосаркомы [12].

Наиболее решительные из них, узнавшие о вредном, в том числе, канцерогенном, действии радия на организм, подали судебный иск. Этим 5 работниц фабрики СМИ в 1928 году окрестили как «радиевые девушки». До суда дело не дошло в результате заключения мирового соглашения с руководством компании-нанимателя, предусматривавшего единовременную выплату каждой девушке в размере 10 тысяч долларов США (в ценах 2014 года эта сумма составляла 137 тысяч долларов; за день (при нормативе 250 циферблатов) девушки получали около 4 долларов),

установление ежегодной пенсии в 600 долларов (8 200 долларов в ценах 2014 года) до конца их жизни и оплату за счет компании всех расходов, связанных с болезнью. Таким образом, тогда в США был создан прецедент относительно права любого работника подать в суд иск о возмещении ущерба в связи с вредом для его здоровья, полученным по вине компании-работодателя, повлекший принятие закона о профессиональных заболеваниях. Всего в США и Канаде окраской радиолюминесцентных часов занималось около 4 тысяч работников [6].

Еще в 1947 году видный советский ученый-онколог, один из создателей экспериментальной онкологии в СССР, академик АМН СССР Л. Шабад в своей книге «Очерки экспериментальной онкологии» изложил «некоторые общие замечания по поводу профессионального рака», которые актуальны и сейчас и имеют большое значение для его профилактики. Вот эти «общие замечания» [13]:

«– возникновение всех этих раков, несомненно, зависит от того или иного раздражителя, встречающегося именно на данном производстве («канцерогенный раздражитель»), что следует из того, что определенным видом рака заболевает большое число рабочих данного производства и что данный вид рака распространен среди них гораздо больше, чем среди остального населения;

– все профессиональные раки возникают лишь после очень длительного срока воздействия канцерогенного раздражителя, после длительной «экспозиции», исчисляемой годами, иногда даже после прекращения вредной работы;

– однако далеко не все рабочие данного вредного производства, бывшие в одинаковых условиях в течение одинакового срока работы, получают профессиональный рак, а у тех, которые заболевают, рак развивается не у всех в один и тот же срок от начала работы. Таким образом, сказывается существенное значение «диспозиции» к профессиональному раку;

– почти во всех случаях профессиональный рак возникает на почве предраковых изменений в виде папиллом и других сравнительно доброкачественных изменений;

– во многих случаях профессиональный рак возникает мультицентрично;

– профессиональный рак сравнительно редко дает метастазы (это положение в настоящее время является устаревшим);

– почти все виды профессионального рака подтверждены соответствующими экспериментами на животных...».

### **Современные представления о профессиональных злокачественных новообразованиях**

По оценкам Международной Организации Труда (МОТ), онкологические заболевания – самая распространенная причина смерти, связанная с условиями труда. Профессиональный рак по статистике намного опережает другие профессиональные заболевания, включая несчастные случаи на производстве, – одна треть всех смертей, связанных с условиями труда, обусловлена злокачественными новообразованиями.

По информации, содержащейся в специализированной базе данных Европейского Союза (CAREX), в 1990-х годах в 15 странах этого объединения действию канцерогенных профессиональных факторов подвергалось около 32 млн. работников или 23% всего количества работающего населения.

По разным оценкам, профессионально обусловленные злокачественные новообразования составляют 5–20% от общей онкологической заболеваемости населения, по данным МОТ – от 8 до 16% в общей структуре онкологических заболеваний во всем мире.

Научно-исследовательский институт медицины труда Российской Федерации представил данные, согласно которым среднее количество случаев профессионального рака, регистрировавшихся ежегодно, составило во Франции за период 2008–2012 годы – 1779, в Канаде в 2009 году – 380, в Польше за период 1996–2013 годы – 115, в России за период 1987–2005 годы – 32, а за период 2004–2009 годы – 40.

Что же касается Российской Федерации, то согласно оценкам специалистов-профпатологов, в стране, в те годы, отсутствовала надлежащая система контроля и выявления профессиональных онкозаболеваний, а доля регистрируемого в России профессионального рака составляла, в лучшем случае, десятые доли процента от ожидаемого количества случаев. В настоящее время, существовавшее ранее явное неблагополучие по выявлению профессиональной онкопатологии в Российской Федерации, активно исправляется [1, 10].

По последним оценкам МОТ, от профессиональных онкологических заболеваний во всем мире погибает более 600 000 человек в год (чуть меньше 1% от общего числа смертей на планете) или по одному человеку каждые 52 секунды. По данным Европейского института профсоюзов (2021) онкологические заболевания,



связанные с трудовой деятельностью, уносят ежегодно более 100 тысяч жизней в странах Европейского союза. По данным Технологического университета Финляндии (г. Тампере), опубликованным в 2002 году, доля смертей от злокачественных новообразований в мире, связанная с работой, составила 9,6%, т.е. каждая десятая смерть от злокачественных новообразований – это смерть от профессионального рака. Доля женщин, умирающих от профессионального рака в общей структуре смертей женщин от злокачественных новообразований в Европейском союзе, – 2,1%, в то время как для мужчин ЕС этот показатель составляет 13,6%, т.е. в 6,5 раз больше, что свидетельствует о гораздо большей подверженности мужчин к профессиональному раку (здесь может иметь значение большее число мужских профессий, чем женских, с онкоопасными условиями труда, большая чувствительность мужского организма, чем женского, к канцерогенным факторам, большая частота курящих мужчин, чем женщин, что потенцирует чувствительность организма к канцерогенным факторам, и др.).

Профессиональные канцерогенные воздействия могут вызывать злокачественные опухоли практически любой локализации. Однако наиболее часто в качестве органов-мишеней выступают легкие, органы пищеварения, кожа, мочевого пузыря, кроветворная и лимфатическая ткань, центральная нервная система. Профессиональные злокачественные опухоли, как правило, по своим патоморфологическим и клиническим признакам не отличаются от опухолей, вызванных факторами непроизводственного происхождения. Это обстоятельство существенно затрудняет определение причинного фактора заболевания конкретного работника. Необходимость определения связи заболевания с профессиональной деятельностью возникает при решении вопроса о компенсации ущерба для здоровья заболевшего лица.

Существенно потенцировать развитие профессиональных злокачественных новообразований могут и непрофессиональные факторы – курение, злоупотребление алкоголем, нерациональное питание с низким содержанием в пищевом рационе овощей и фруктов, переедание, избыточный вес, низкая физическая активность, негативные мысли, бытовые канцерогены (радон из строительных материалов жилых помещений, летучие канцерогены мебели, например, присутствие в ней карбамид-формальдегидных и фенол-формальдегидных смол,

канцерогены пищи, некоторые лекарственные средства и др.) и т.д. Имеют значение, конечно, и индивидуальные особенности человека противостоять возникновению онкологических заболеваний (состояние системы противоопухолевой защиты организма). Установлено, что чем длительнее производственный контакт с канцерогенным фактором и выше его интенсивность, например, концентрация химического канцерогена, тем выше риск возникновения профессионального злокачественного новообразования. В то же время, существует и беспороговая концепция действия канцерогенов (принимаемая не всеми специалистами), которая предполагает, что любая доза канцерогенного вещества (сколь угодно малая) может вызвать изменения, приводящие, спустя годы, к формированию рака.

Злокачественные новообразования имеют длительный латентный (скрытый) период развития (в среднем 15–18 лет), что в значительной мере осложняет установление связи их возникновения у лиц, оставивших канцерогеноопасное производство. Описаны наблюдения, когда злокачественные опухоли возникали через 56 лет от начала контакта с профессиональными канцерогенными факторами, и случаи, когда онкологические заболевания были выявлены через 33 года после прекращения контакта с профессиональными канцерогенными веществами.

В Перечне Международного агентства по изучению рака (МАИР) насчитывается более 50 канцерогенных веществ, применяемых в промышленности и промышленных процессах, и еще 100 – возможных канцерогенов. Приводятся данные, что 70% всех выявленных случаев профессиональных онкологических заболеваний связаны с воздействием следующих факторов: минеральные масла, органические растворители, асбест, древесная пыль, выхлопные газы дизельных двигателей и кристаллический кремнезем.

Существует три основных пути воздействия канцерогенных факторов профессионального риска в условиях производства – контакт с кожей, вдыхание и заглатывание. Канцерогенные вещества могут входить в состав сырья, образовываться на промежуточных стадиях технологического процесса, содержаться в конечном продукте и/или поступать в окружающую среду в виде выбросов и твердых отходов. Профессиональный контакт с химическими канцерогенами может происходить на следующих производственных участках:

- производство химических веществ;
- обращение с химическими веществами;

- хранение химических веществ;
- транспортировка химических веществ;
- удаление и обработка отходов химических веществ;
- выброс химических веществ в результате производственной деятельности;
- эксплуатация, ремонт и очистка химического оборудования и контейнеров.

Важно отметить, что выбросы производственных канцерогенных вредностей в окружающую среду (атмосферные загрязнения, сточные воды, твердые отходы) могут оказывать непосредственное влияние на население, включая его наиболее чувствительные группы (дети, беременные женщины и т.д.).

К канцерогеноопасным относятся коксохимическое, нефтеперерабатывающее и нефтехимическое производство, газификация угля, производство чугуна и стали, литье из них, электролитическое производство алюминия с использованием самоспекающихся анодов, выплавка и использование кадмия для покрытий изделий электро-гальваническим способом, добыча и переработка радиоактивных и медно-сульфидных руд, пород, содержащих кристаллический диоксид кремния, медеплавильное производство, добыча, переработка и применение асбеста и асбестосодержащих материалов, производство технического углерода, включая сажу, угольных и графитовых изделий, асфальтобетона (битум), производство резины и резиновых изделий, деревообрабатывающее и мебельное производство с использованием карбамид-формальдегидных и фенол-формальдегидных смол в закрытых помещениях, получение и применение никеля, хрома, бериллия и их соединений, предприятия транспортной, кожевенной и пищевой промышленности, производство полиэтиленовых пакетов (канцерогены – оксид этилена, формальдегид), металлопластика и изделий из него с использованием винилхлорида и формальдегида, производство изопропилового спирта сернокислотным методом, производство и применение пестицидов, содержащих мышьяк и его неорганические соединения, производство и применение винилхлорида, работа с источниками ионизирующего излучения, производство органических красителей, толуидина, производственная экспозиция к ультрафиолетовому излучению и т.д. [1, 3, 12].

По данным российских исследователей, наибольшее число случаев профессиональных злокачественных новообразований выявляется в последние годы среди слесарей-ремонтников,

плавильщиков, проходчиков, газосварщиков, электросварщиков, электрогазосварщиков.

Немалую тревогу вызывают асбестовые производства и отрасли, где применяются различные виды асбеста и материалы, содержащие их [12, 16]. Продолжительный контакт с асбестом значительно повышает риск возникновения мезотелиомы (рак плевры и брюшины), рака легких, гортани, почек, яичников и мочевого пузыря. В настоящее время во всем мире профессионально воздействию асбеста подвергаются свыше 125 миллионов человек. Ежегодно в мире от заболеваний легких, вызванных воздействием асбеста на рабочих местах (асбестоз, мезотелиома и рак легких) умирают 107 000 человек. Кроме того, почти 400 случаев смерти считаются результатом непрофессионального воздействия асбеста (среди населения, проживающего вблизи асбестовых фабрик, рудников, и даже среди лиц, живущих вместе с работниками асбестовой промышленности). Приводятся данные, полученные еще в середине 20 века, что англичане, проработавшие на производстве асбеста свыше 20 лет, заболели раком легкого в 11 раз чаще, чем остальное население. Установлено, что средний латентный период возникновения рака легких и мезотелиомы у корейских рабочих, длительно контактирующих с асбестом в судостроении, строительстве, производстве металлов и асбестовых тканей, составил 22,1 и 22,6 года соответственно, причем 45% заболевших находились в возрастной группе 50–59 лет.

Асбест или горный лен представляет группу природных тонковолокнистых минералов из класса силикатов (хризотил, кроцидолит, амозит, антофиллит и др.), применявшихся и применяемых до сих пор в промышленности в связи с их исключительной прочностью на разрыв, высокими изоляционными свойствами, низкой теплопроводностью и достаточно высокой сопротивляемостью к агрессивным химическим веществам. Асбест, преимущественно, хризотил, используется при изготовлении тысяч изделий различного назначения, например, кровельной плитки, фасадных плит, стеновых изделий (асбестоцементных плоских и волнистых листов, пенобетона), для выстилки полов, нанесения на необработанную внешнюю поверхность больших сооружений путем распыления под высоким давлением, водопроводных труб, противопожарных одеял, изоляционных материалов, автомобильных сцеплений, тормозных накладок, прокладок и колодок, текстиля, мастик, герметиков, асфальтобетонных смесей, кирпича, резино-

технических материалов и др. Известно, что асбестовая ткань на разрыв прочнее стальной проволоки.

История свидетельствует, что в 1879 году американский предприниматель и изобретатель в сфере телеграфного и телефонного оборудования Джордж Фелпс получил патент на изготовление телефонных трубок с использованием асбестосодержащих материалов. К счастью, это изобретение нигде не было реализовано (понятно, что тогда о канцерогенных свойствах асбеста ничего не было известно).

Асбестовые материалы стали широко распространяться в мире в 1930-е годы, когда добывалось 300 тысяч тонн асбеста. В 1980 году уровень добычи асбеста вырос до 4,7 млн. тонн. Тогда же начались первые выступления против асбеста. К началу 2000-х годов мировая добыча асбеста упала до 2 млн. тонн в год и сохранялась на этом уровне до 2012 года, затем несколько увеличилась. В 2015 году, к примеру, Россия производила 1,1 млн. тонн хризотила, Китай – 0,4 млн. тонн, Бразилия – 0,311 млн. тонн, Казахстан – 0,215 млн. тонн, остальные страны – 0,35 млн. тонн.

К настоящему времени более 50 стран, включая страны Европейского союза, запретили использование всех видов асбеста. Ряд государств ввели менее жесткие ограничения, а некоторые – сохранили и даже увеличили производство или использование хризотила. Увеличение объемов промышленного использования асбеста наиболее заметно в Азиатско-тихоокеанском регионе [16].

Активную кампанию по запрету асбеста во всем мире уже давно развернули профсоюзы. Такую позицию поддерживают МОТ и ВОЗ. Однако, надо иметь в виду, что в связи с продолжительным латентным периодом, бремя связанных с асбестом болезней продолжает возрастать даже в тех странах, которые запретили использование асбеста в начале 1990-х годов. Прекращение использования асбеста сейчас приведет к сокращению числа связанных с асбестом смертей лишь через несколько десятилетий. Надо иметь также в виду, что курение существенно повышает риск возникновения рака легкого при воздействии асбеста.

При оценке относительных рисков развития онкологических заболеваний у работников коксохимического производства ОАО «КОКС» в г. Кемерово, занятых в производстве, транспортировке и хранении сырья и готовой продукции, было установлено, что у мужчин наибольшие он-

кориски касались рака органов дыхания и кожи, а у женщин – рака желудка. Причем, уже при стаже 4–5 лет уровень онкологической заболеваемости был в 2 раза выше, чем в контроле, в который были включены лица, которые по роду деятельности не связаны с канцерогенными условиями труда, – работники заводоуправления, отдела сбыта, хозяйственного цеха, медсанчасти, отдела капитального строительства, военизированной охраны и др. Кроме того, установлено, что в опытной группе онкологическая заболеваемость непрерывно возрастала в течение 25 лет трудовой деятельности, особенно значительно – после 10 лет работы. В то же время, в контрольной группе рост онкологической заболеваемости был существенно менее значимым, чем в опытной на протяжении 25 лет. Только после 26 лет работы онкологическая заболеваемость в контроле стала увеличиваться более значительно, чем в опытной группе, и постепенно показатели в обеих группах сравнялись [5]. Из представленных данных, можно сделать интересный вывод о том, что канцерогенные факторы коксохимического производства стимулируют более ранний выход опухолей у работников, наиболее к ним чувствительным и у которых злокачественные опухоли появились бы и без воздействия коксохимических канцерогенов, но в более позднем возрасте.

Эпидемиологическими исследованиями выявлено, что динамика показателей заболеваемости населения Кемеровской области раком легкого, желудка и кожи с 1990 по 2005 гг. сильно коррелирует с динамикой объемов добычи, обогащения и переработки угля с 1981 по 1996 гг. в металлургии и коммунальном хозяйстве (котельное и печное отопление), а также электроэнергетике (для рака кожи). Это значит, что существует зависимость влияния канцерогенов угольной отрасли на заболеваемость населения, прежде всего, работников соответствующих предприятий, указанными локализациями злокачественных новообразований со сдвигом в 9 лет (латентный период) от начала воздействия канцерогенов до появления опухолей. Среди канцерогенных веществ и их комплексов, содержащихся в угле и образующихся при его переработке и сжигании, авторы называют сажу, каменноугольную смолу, пек и их возгоны, 3,4-бензпирен и другие ПАУ, тетрахлордибензор-диоксин,  $\beta$ -2-нафтиламин, бериллий, кадмий, мышьяк, никель и их соединения, радон.

Проведенный за период 1979–2003 гг. анализ смертности работников 27 московских

типографий, специализировавшихся на выпуске книжно-журнальной продукции посредством способов высокой и офсетной печати, которые контактировали с парами свинца и свинцовой пылью, показал повышение риска смерти от рака поджелудочной железы и почки (стаж работы – 10 и более лет), рака прямой кишки (стаж – 15 и более лет).

В 2009 году были опубликованы результаты широкомасштабных эпидемиологических исследований по выяснению заболеваемости профессиональным раком среди населения 5 скандинавских стран – Дании, Исландии, Норвегии, Финляндии и Швеции (выборка включала 15 млн. человек) [19]. Установлено, что к профессиям с самым высоким риском возникновения профессиональных онкозаболеваний относятся рабочие, производящие напитки и табачные изделия, моряки, трубочисты, официанты, повара, стюарды. Онкориски у мужчин обычно выше, чем у женщин. Низкие риски профессионального рака обнаружены у фермеров, садоводов, работников лесного хозяйства и учителей. В то же время у фермеров, садоводов и рыбаков был выявлен самый высокий риск рака губ рта, а самый низкий – у врачей и работников искусств. Повышенный риск рака носа, связанный с воздействием древесной пыли, отмечен у рабочих, занятых изготовлением мебели, и у плотников. Обнаружено, что сидячий труд повышает риск возникновения рака толстой кишки.

Самый высокий риск рака легких отмечен у официантов и работников-мужчин табачной промышленности. Возможно, главным канцерогенным фактором в этих случаях является активное и пассивное курение. Высокому риску рака легких подвержены горняки и рабочие карьеров, что может быть связано с воздействием кремнеземной пыли и радиоактивных элементов – радона и продуктов его распада. Среди женщин – работников табачной промышленности и машинистов транспортных средств, риск возникновения рака легких был 4 раза выше, чем у фермеров, садоводов и учителей. Самый высокий риск рака мочевого пузыря отмечен у официантов-мужчин и женщин-работников табачной промышленности. Подтверждены данные, что практически все мезотелиомы связаны с длительным воздействием асбеста (наибольший риск – у сантехников, моряков и механиков).

В этом же глобальном исследовании подтверждены известные ранее данные, что женщины, рожаящие большее количество детей,

меньше подвержены раку молочной железы, чем женщины, имеющие одного ребенка или не имеющие детей вообще. Имеет значение также и возраст рождения детей – чем он выше, тем выше риск возникновения рака груди. Сменная работа, в частности, работа в ночную смену, повышает риск возникновения рака молочной железы, как у женщин, так и у мужчин. Другими исследованиями установлено, что ночная работа увеличивает риск заболевания раком молочной железы на 60%. Известно, что несколько женщин с раком груди из Дании выиграли в 2007 году иски на компенсацию на основании того, что их заболевание возникло из-за длительной работы по ночам.

Обследование группы из 72 292 рабочих, занятых в 443 малых и средних предприятиях, производивших армированные пластмассы в 1964–2007 годах в Дании, позволило выявить увеличение риска развития лимфомы Ходжкина, миелоидного лейкоза, рака слизистой носа и околоносовых пазух, что связывается с канцерогенным действием стирола (винилбензол,  $C_8H_8$ ). Длительный контакт рабочих с армированным пластиком на предприятиях судостроительной отрасли в г. Вашингтоне (США) повышал риск смерти от некоторых видов лейкоза и рака легкого. У рабочих нефтеперерабатывающих заводов Италии обнаружен повышенный риск возникновения мезотелиомы плевры, острог миелолейкоза, хронического лимфолейкоза и злокачественных опухолей головного мозга. Максимальные риски возникали при стаже работы более 20 лет. У рабочих горнодобывающей промышленности Западной Австралии повышен риск возникновения рака легких, простаты, толстой кишки, мочевыводящих путей и лейкемии, причем риск рака предстательной железы более значителен у рабочих, добывающих железо, рака легкого и толстой кишки – золота. У шахтеров уранодобывающих компаний на рудниках Пршибрама (Чешская Республика) установлено увеличение риска развития многих локализаций злокачественных новообразований, особенно рака легких, желудка, печени и прямой кишки, включая все виды лейкозов. Изучалась когорта из 16 434 мужчин, работавших в подземных шахтах не менее 1 года в период с 1946 по 1976 год, которые отслеживались на предмет заболеваемости раком и смертности вплоть до 1992 года. К основным канцерогенным факторам в этих исследованиях отнесли радиоактивные элементы – уран и радон.



У стекольных рабочих, занятых, в частности, в производстве стеклянной тары и художественного стекла, умеренно повышен риск возникновения злокачественных опухолей дыхательных путей. У рабочих сталелитейных производств риск рака легких возрастает от 1,5 до 2,5 раз. Повышен у них риск злокачественных новообразований и других органов – почки и простаты. У рабочих, занятых в сельском хозяйстве, промышленности по производству пластмасс, металлообрабатывающей промышленности, дубильном и механическом производстве, малярных и горных работах, при использовании ручного радара отмечен повышенный риск злокачественных опухолей яичка. Среди важнейших канцерогенов – полихлорбифенилы, фталаты, многогалогенные углеводороды. У промышленных рабочих, занятых производством кокса и кремния, изделий из углерода и алюминия, в литейных производствах, производстве и использовании смазочных масел, битума, повышен риск рака легких. У горняков, кузнецов, слесарей, плотников, каменщиков, маляров, портных, операторов транспортного оборудования значительно повышен риск рака гортани. У рабочих резиновой промышленности увеличены риски развития рака мочевого пузыря, легких, гортани и лейкозов. В строительном производстве наиболее часто болеют злокачественными опухолями маляры. У маляров США, Швеции, Англии обнаружено повышение риска рака пищевода, печени, желчных протоков, желудка, толстого кишечника, легких, гортани, полости рта, кожи, лейкозов, мочевого пузыря, яичек. Среди наиболее вероятных канцерогенов – ПАУ, ароматические амины, некоторые тяжелые металлы, диоксины, винилхлорид и др. В обувной промышленности Англии и Италии наблюдались высокие риски развития аденокарциномы носа, особенно у работников, участвующих в особо пыльных операциях. В деревообрабатывающей промышленности, особенно у плотников Дании, Нидерландов, Швеции и Финляндии, была обнаружена связь между воздействием древесной пыли сосны, ели, березы и дуба и возникновением рака кожи и пазух носа. Значительно повышенный риск развития рака носа и носовых пазух у рабочих, занятых в деревообрабатывающей промышленности, может быть связан с длительным раздражающим действием древесной пыли на слизистую оболочку, что может стимулировать пролиферативные процессы, повышенная интенсивность которых повышает риск малигнизации (озлокачествления). Факторами

риска возникновения рака слизистой носа и придаточных пазух являются также хром, никель, бензол, формальдегид, смазочно-охлаждающие жидкости, минеральные масла, ионизирующая радиация [14, 15, 20].

У рабочих цементной и кожевенной промышленности длительный контакт с шестивалентным хромом и его соединениями повышал риск возникновения рака слизистой рта, глотки, гортани, легких, желудка, почек, мочевого пузыря, предстательной железы, яичек, костей и щитовидной железы.

Длительный контакт с мышьяком приводит к увеличению риска возникновения рака легких, мочевого пузыря, кожи. Так, у рабочих медеплавильных и металлургических заводов, на химических предприятиях по производству пестицидов и гербицидов, у рабочих, опыляющих виноградники пестицидами, содержащими мышьяк, отмечена повышенная частота профессионального рака легкого. Нередко при этом развивается первично множественный рак разной локализации, например, кожи и легкого. Никель и его соединения способны вызвать рак носа, околоносовых пазух и легких. Еще в 1958 году в Англии было обнаружено, что риск возникновения рака легких у рабочих никелевой промышленности повышен в 5–10 раз, а рака носа – в 150 раз. Повышенный риск возникновения злокачественных опухолей головного мозга имеют работники резиновой промышленности, производства поливинилхлорида, нефтеочистки, нефтепереработки, ядерной и космической промышленности, бальзамирощники, патологоанатомы. Канцерогенами могут быть винилхлорид, акрилонитрил, диэтил- и диметилсульфат, нитрозамины, этиленоксид, ПАУ, формальдегид, свинец, мышьяк, бензол, толуол, ксилол, метилхлорид, пестициды, нитрозосоединения, ионизирующая и неионизирующая радиация [15, 17, 20].

У художников обнаружена повышенная частота возникновения рака легких и мочевого пузыря. Такой канцерогенный риск связан, прежде всего, с многолетним контактом с канцерогенами различных красок, включая ПАУ, бензол, асбест, шестивалентный хром, кристаллизованный диоксид кремния и др.

Водители автомобилей и сельскохозяйственных машин оказались самой многочисленной профессиональной группой среди пациентов с раком мочевого пузыря. Основными причинными канцерогенными факторами в этой группе являются, по-видимому, нефтепродукты – керосин, бензин, дизельное топливо, включая выхлопные

газы автомобилей, смазочные вещества, хотя рак мочевого пузыря могут вызывать и такие канцерогены как мышьяк, хром, никель и их соединения, тригалогенметаны, тетрахлорэтилен, бензидин, 4-аминобифенил,  $\beta$ -2-нафтиламин, о-толуидин, смазочно-охлаждающие жидкости и минеральные масла, органические растворители, ионизирующее излучение. По некоторым данным, риск возникновения рака мочевого пузыря при длительном профессиональном контакте с нефтепродуктами возрастает в 14,8 раза. Способствовать возникновению рака мочевого пузыря у лиц этих профессий может прием пищи на рабочих местах, редкая смена рабочей одежды, пропитанной нефтепродуктами, продувание форсунок ртом, засасывание ртом бензина через шланг, произвольная задержка мочеиспускания во время вождения транспортного средства с меньшей частотой мочеиспусканий, приводящая к более длительному контакту канцерогенов со слизистой мочевого пузыря, и др. Приводятся данные, что любительское автовождение увеличивает риск возникновения рака мочевого пузыря в 4,8 раза.

У лиц, профессионально контактирующих с органическими растворителями, асбестом, ПАУ, пестицидами, смазочно-охлаждающими жидкостями, абразивными материалами, аэрозолями, едкими жидкостями, лаками, углепластиками, асфальтом, соединениями никеля, хрома, мышьяка, а также у рентгенологов, работников в производстве плутония, минеральных удобрений, рабочих пивоваренных заводов, текстильщиков, бальзамировщиков, деревообработчиков, мебельщиков повышен риск рака пищевода.

Длительный профессиональный контакт с формальдегидом повышает риск возникновения рака носоглотки и миелоидного лейкоза, хотя это подтверждается не всеми эпидемиологическими исследованиями. Третью формальдегида во всем мире производит и потребляет Китай. 65% производимого в Китае формальдегида используется для производства смол, в основном содержащихся в изделиях из дерева, которые являются основным источником загрязнения офисных, бытовых, общественных помещений, столярных мастерских, мебельных производств. Риск рака слизистой рта и глотки в европейских странах повышен у работников с такими профессиональными вредностями как формальдегид, древесная и угольная пыль, сварочный дым [17, 18].

Выявлено, что определенную канцерогенную опасность представляет кулинарный дым,

особенно тот, который образуется при многократном нагревании растительных масел во время приготовления пищи и имеющий в своем составе ПАУ и другие канцерогены. Поэтому многолетнее профессиональное вдыхание такого кулинарного дыма работниками, занимающимися приготовлением пищи в закрытых помещениях, прежде всего, поварами, значительно повышает риск возникновения у них рака легких. Употребление же в пищу продуктов, приготовленных с использованием технологий многократного использования (перегрева) растительных масел, существенно увеличивает также риск возникновения рака толстого кишечника, молочной и предстательной железы.

Лица, работающие на предприятиях по производству колбас, контактируют с нитритами и нитратами, которые, в частности, используют для придания аппетитного розового цвета колбасным изделиям. Однако эти соединения повышают риск развития рака желудка (нитраты и нитриты в желудке превращаются в гастроинтестинальные канцерогены – нитрозамины). У повара, рабочих боен, мукомольных и обувных предприятий, химических производств, минеральных удобрений, сварщиков и монтажников трубопроводов, изолировщиков, пивоваров, у работников, занятых в полимеризации винилхлорида, контактирующих с мышьяком, полихлорбифенилами выявлен профессиональный риск развития злокачественных опухолей печени, прежде всего, – ангиосаркомы. У рабочих, занятых в производстве авиационного оборудования, резины, автомобилей, лесозаготовке, переработке древесины, производстве бумаги, у текстильщиков, химиков, обувщиков выявлен повышенный риск возникновения злокачественных опухолей желчного пузыря и внепеченочных желчных протоков.

Исследованиями, проведенными в Марокко, выявлено, что у женщин, занятых в сельском хозяйстве, повышен риск возникновения РМЖ по сравнению с домохозяйками. В Канаде, повышенный риск возникновения рака предстательной железы обнаружен у мужчин, работающих в сфере административно-управленческой деятельности, полиции, транспорта, строительства, образования и пожаротушения. Повышенный риск возникновения этой локализации рака отмечен при длительном профессиональном контакте с кадмием, мышьяком, некоторыми пестицидами, металлической пылью, смазочно-охлаждающими жидкостями, ПАУ, продуктами горения жидкого топлива. Работа на химических

предприятиях (контакт с хромом, никелем и асбестом, ПАУ), в производстве резиновых шин, длительный контакт с пылью (асбестовая, угольная, древесная, минеральная, металлическая, абразивная, синтетических волокон) повышают риск развития рака желудка. Работа на сталелитейных предприятиях, сидячая работа (более половины рабочего времени), различные пыли, в первую очередь, содержащие асбест, анилиновые красители, растворители, нефтепродукты, пестициды, отработанные газы дизельных двигателей являются факторами риска для рака толстой кишки. Увеличение риска возникновения рака поджелудочной железы обнаружено у рентгенологов, рабочих алюминиевой и атомной промышленности, киномехаников, химиков, телеграфистов, ювелиров, фотографов, водителей, металлообработчиков, рабочих, занятых в производстве резины. Среди возможных канцерогенов – ароматические амины, пыли, органические растворители, красители, соединения хрома, отработанные газы дизельных двигателей и др. [14, 18, 20].

Установлено, что риск развития рака повышен и у парикмахеров. Среди возможных канцерогенов – асбест, который используется в приборах для сушки волос, онкогенные компоненты одеколонов, лаков, красок для волос и других средств бытовой химии. Некоторые специалисты даже считают, что парикмахеры должны работать в перчатках и специальном респираторе.

При изучении влияния фактора близости населенных пунктов к нефтехимическим промышленным комплексам (НПК) на заболеваемость жителей раком легких, выяснилось, что у жителей, живущих рядом с НПК, риск рака легких на 19% выше, чем у тех, кто проживает существенно дальше, причем риск рака для женщин выше, чем для мужчин. В изучаемую когорту были включены около 0,5 млн. человек из 22 стран Европейского союза. Исследователи Испании обнаружили, что у женщин, проживающих вблизи (1–3 км) различных предприятий химической промышленности, керамических производств, предприятий, производящих продукты питания и напитки, повышен риск возникновения рака молочной железы. При изучении взаимосвязи риска возникновения РМЖ с загрязняющими веществами, выбрасываемыми предприятиями, сильная взаимосвязь выявлена для пестицидов и дихлорметана [16, 18].

Во многих исследованиях выявлена связь между экспозицией родителей к канцерогенным профессиональным факторам и повышенным

онкологическим риском у детей. Количество отцов и матерей, работавших малярами, сварщиками, слесарями, химиками, работниками по обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры было значимо больше в группе детей, больных злокачественными новообразованиями, чем в контрольной группе. Так, например, выявлено, что профессиональный контакт родителей с техногенными электромагнитными полями, включая источники рентгеновского и гамма-излучения, радары и видеотерминалы, а также сварочными и паечными аэрозолями, ракетным топливом, нефтепродуктами, нагревающим микроклиматом на рабочем месте достоверно чаще ассоциируется с онкологическими заболеваниями у их детей, в частности, лейкозами, лимфомами и опухолями головного мозга.

Проведенное в 2006 году в США исследование показало, что среди работников заводов по производству компьютеров корпорации IBM (один из крупнейших в мире производителей аппаратного оборудования и программного обеспечения, а также IT-сервисов и консалтинговых услуг), крайне высок уровень заболеваемости различными формами рака, вызванными контактом с канцерогенными химическими веществами и действием электромагнитных полей неионизирующего диапазона. Сходные результаты были получены на предприятиях по производству компьютеров и в других странах.

Особый интерес представляют исследования, ставившие целью изучение возможного повышения онкологического риска у работников организаций здравоохранения онкологического профиля. Так, в Национальном медицинском исследовательском центре онкологии им. Н.Н. Блохина (НМИЦО, г. Москва) проведены исследования, которые выявили увеличение общего онкологического риска у работников этой организации, в частности, значительное увеличение общего онкологического риска у операционного персонала, особенно, у мужчин, – в 3,4 раза, а по риску рака ободочной и прямой кишки у них – в 8 раз. У женщин НМИЦО, работающих с источниками ионизирующего излучения, в 3 раза был повышен риск рака молочной железы (*согласно отечественным и зарубежным данным, врачи и медсестры являются группой повышенного риска РМЖ; предполагается, что определенную роль в этом может играть работа в ночную смену*).

По мнению авторов этого исследования, у хирургов, анестезиологов, реаниматологов и персонала отделений интенсивной терапии

ведущей производственной вредностью является постоянное эмоциональное напряжение. Постоянный профессиональный стресс, ведет к образу жизни, при котором среди способов релаксации преобладают те, которые сопряжены с факторами онкологического риска: курение, употребление алкоголя, недостаток физической активности и т.п. [9].

Однако, совершенно очевидно, что эти факторы риска присутствуют и в группах медицинских работников других специальностей, так же, как и в группах работников других отраслей экономики. По нашему мнению, в клинических учреждениях онкологического профиля в повышении онкологического риска могут играть роль и другие факторы, на которые не обращается внимания.

Во-первых, сознание врачей загружено онкологическими проблемами, мыслями о пациентах и разных аспектах онкологических заболеваний, а мысль, как известно, является фактором, который реально влияет на соматическую сферу организма, изменяя процессы жизнедеятельности, в том числе, и активность генов, способствуя или препятствуя развитию различных болезней.

Во-вторых, известно, что любой организм является источником практически всех видов физических полей – электрических, магнитных, электромагнитных, гравитационных, акустических и, возможно, других, пока еще неизвестных науке, которые несут всю полевую информацию об объекте, в том числе, информацию о злокачественном процессе в организме. Причем эти излучения могут влиять как на процессы в самом организме, так и дистанционно на другие объекты. Яркий пример. В свое время, в Государственный реестр открытий СССР с приоритетом от 15 февраля 1966 года, было внесено обнаруженное явление зеркального цитопатического эффекта или бесконтактного влияния (через электромагнитный канал связи) культур клеток, поврежденных сулемой, вирусами и другими патогенными факторами, на культуры здоровых клеток с развитием у последних таких же морфологических повреждений [2]. В мире накоплено огромное количество научных данных об изменениях в организме, происходящих под влиянием эндогенных и экзогенных физических полей: сдвиги физико-химических свойств и конформаций молекул через явления ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонансов, электроакустические резонансы, циклотронные резонансы катионов, резонансы

ДНК и других структур клетки, изменения активности электро- и хемоуправляемых ионных каналов, транспортных свойств клеточных мембран, активности ферментов, скорости биохимических реакций, экспрессии генов и клеточных рецепторов и др. [2]. Эта информация позволила нам высказать предположение, что в онкологических учреждениях, где имеется значительное число пациентов со злокачественными новообразованиями, существует достаточно высокий уровень излучений, имеющих специфическую онкологическую составляющую, которые могут влиять на работников учреждений, повышая риск развития у них злокачественных опухолей.

### **Профессиональные злокачественные новообразования в Беларуси**

В перечне (списке) профессиональных заболеваний, утвержденных постановлением Министерства здравоохранения и Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 24 марта 2009 г. № 29/42 «Об утверждении перечня (списка) профессиональных заболеваний и признании утратившим силу постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Министерства социальной защиты Республики Беларусь от 29 мая 2001 г. № 40/6», указаны следующие злокачественные новообразования и, вызывающие их, канцерогенные факторы трудового процесса:

– *кожи (продукты перегонки каменного угля, нефти, сланцев – смола, пек, антрацен, фенантрен, аминокантраценовое масло, производные азосоединений, гудрон, парафин; компоненты замасливателей стекловолокна и других химических веществ; воздействие ионизирующих излучений – рентгеновских, гамма и др.);*

– *полости рта (аэрозоли никеля, хрома, мышьяка, кадмия, бериллия, каменноугольных смол, асбеста, асфальта; пыль радиоактивных руд; пыль с адсорбированными на ней углеводородами, углепластиковыми; тальк, содержащий асбестоподобные волокна; бытовая сажа);*

– *органов дыхания (соединения никеля, хрома, мышьяка, кадмия, бериллия, каменноугольных смол, асбеста, асфальта; пыль радиоактивных руд; пыль с адсорбированными на ней углеводородами, углепластиковыми; тальк, содержащий асбестоподобные волокна; бытовая сажа);*

– *печени (винилхлорид, гепатотропные радиоактивные вещества – полоний, торий, плутоний);*



- желудка (аэрозоли соединений шестивалентного хрома, никеля, асбеста, углеводов);
- лейкозы (бензол, ионизирующая радиация);
- рак мочевого пузыря (амины бензольного и нафталинового ряда – бензидин, дианизидин, нафтамин и другие канцерогены);
- костей (остеотропные радиоактивные вещества – радий, стронций, плутоний).

Несмотря на внушительный список профессиональных онкологических заболеваний и профессиональных канцерогенных факторов трудового процесса, обстановка в республике по профессиональной онкопатологии, судя по отчетам специалистов, достаточно благоприятная. В последние годы профессиональные злокачественные новообразования не регистрируются в республике, что, по-видимому, обусловлено низкой канцерогенной опасностью условий труда и эффективно проводимой профилактической работой (например, практически исчезли ранее часто встречавшиеся хронические интоксикации такими канцерогенами как бензол, свинец и др.). Общее же число впервые выявленных хронических профессиональных заболеваний в Беларуси невелико и ежегодно колеблется в относительно небольших пределах, постепенно снижаясь: в 2011 году – 122 случая, в 2012 году – 97, в 2014 году – 91, в 2015 году – 93, в 2018 году – 72, в 2019 году – 56. В основном, это – нейросенсорная тугоухость, профессиональный бронхит, хронические обструктивные заболевания легких (пневмокопниозы, эмфизема), туберкулез. Среди предприятий с наибольшей выявляемостью профессиональных заболеваний устойчиво лидируют – Минский тракторный завод, ОАО «Беларуськалий» и Минский автомобильный завод [4, 8].

В 2014 году была опубликована статья Цыганковой О.А. и Герменчук И.А. (Белорусский государственный медицинский университет) «К истории профессиональной патологии в Республике Беларусь» [11], в которой упоминаются лишь случаи профессионального рака кожи, протекавшего агрессивно с метастазами и летальными исходами, которые возникали у работающих на производстве текстильного стекловолокна. Выявлено, что главный онкогенный фактор – это замасливатели стекловолокна (ЗСВ), которые использовались для упрощения переплетения нитей и защиты их от истирания в процессе формирования ткани. В производстве применялись различные виды ЗСВ на основе парафина, технических масел, аминосилана. Когда «технические» ЗСВ были заменены на не менее эффек-

тивный замасливатель – высококачественный крахмал, упомянутый рак кожи у рабочих, как и другие заболевания, связанные с использованием ЗСВ, – хроническая интоксикация ЗСВ и бронхиальная астма, со временем перестали регистрироваться.

### Профилактика профессиональных злокачественных новообразований

Работа по профилактике профессиональной онкопатологии, в той или иной степени, ведется во многих странах мира. Понятно, что тема профессионального рака мало приятна работодателям, т.к. она влечет за собой необходимость огромных финансовых вложений на создание и поддержание безопасных в канцерогенном отношении условий труда, минимизирует привлекательность канцерогеноопасных профессий, может негативно повлиять на кадровое обеспечение этих профессий и увеличить отток соответствующих кадров (в Конвенции 139 «О борьбе с опасностью, вызываемой канцерогенными веществами и агентами в производственных условиях, и мерах профилактики», принятой в 1974 году МОТ, в частности, записано, что работодатель обязан, принимая работника, проинформировать его о канцерогенной опасности данного производства), а также обязательно приведет в случае возникновения у работников профессиональных злокачественных новообразований к судебным искам и значительным денежным выплатам (в Германии, например, еще в 1994 году страховую компенсацию в связи с профессиональными злокачественными новообразованиями получили 1604 человека). Тем не менее, другого пути нет. Проблему надо решать.

Интересно отметить, что еще в 1976 году один из ведущих онкоэпидемиологов Советского Союза профессор Чаклин А.В. в своей книге «Проблема века (Онкология: поиски и решения)» писал: «при Министерстве здравоохранения СССР работает специальный комитет, занимающийся гигиенической профилактикой рака. В результате у нас практически ликвидированы профессиональные опухоли» [12]. Однако, как уже упоминалось, к сожалению, это не так. Проблема профессиональных злокачественных новообразований в России, как и во всем мире, существует и является весьма значимой (только в Свердловской области Российской Федерации около 100 тысяч работников подвергается производственному воздействию канцерогенных

факторов). Об этом говорят, к примеру, принятые в 1998 году российский гигиенический норматив «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов и бытовых факторов, канцерогенных для человека» и методические указания «Организация и проведение санитарно-гигиенической паспортизации канцерогеноопасных производств», выпущенные в 2009 году методические указания «Санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогеноопасных организаций и формирование банков данных» и т.д.

Во многих работах указывается, что условиями возникновения профессиональных онкозаболеваний являются несовершенство технологических процессов, несовершенство и неисправность санитарно-технических установок, несовершенство и недостаток средств индивидуальной защиты, конструктивные недостатки машин, а также несовершенство рабочих мест. Во многих странах мира существует огромное количество канцерогеноопасных предприятий, где отмечается большая степень изношенности производственного оборудования, неудовлетворительное состояние санитарно-технических систем и неблагоприятная ситуация с условиями труда на предприятиях в целом. Понятно, что снизить частоту отдельных видов профессионального рака или полностью исключить его возникновение можно, в частности, изменив технологии некоторых производств. Так, например, на фабриках по изготовлению топливных брикетов с использованием пека в свое время был введен новый способ их получения, при котором применялся не распыленный пек, а расплавленный пек в жидком виде. При использовании такой технологии ни разу не было отмечено возникновения пекowego рака, наиболее излюбленной локализацией которого являлась кожа мошонки. Было установлено, что минеральные смазочные масла, применяемые в промышленности, отличаются по канцерогенным свойствам, что позволило заменить опасные масла менее опасными или даже безопасными в канцерогенном отношении и т.д.

Как уже упоминалось, важным документом по профилактике профессиональных злокачественных новообразований явилось принятие в 1974 году МОТ Конвенции № 139 «О борьбе с опасностью, вызываемой канцерогенными веществами и агентами в производственных условиях, и мерах профилактики». Согласно упомянутой Конвенции 139, основными принципами профилактики канцерогенной опасности являются:

- периодическое определение канцерогенных веществ на производстве с учетом новейших научных данных;
- запрещение использования канцерогенов или жесткий контроль их использования;
- замена канцерогенных веществ на неканцерогенные или менее вредные вещества;
- информирование работников о канцерогенных опасностях и мерах по защите от них;
- обеспечение работников медицинским обследованием для оценки состояния их здоровья в период работы и после увольнения;
- создание системы регистрации канцерогеноопасных предприятий и их работников.

Политика, например, стран Европейского союза в отношении канцерогеноопасных предприятий сводится к следующим основным позициям:

- уменьшение загрязненности производственной среды канцерогенными факторами, в частности, за счет совершенствования имеющихся или разработки новых безопасных технологических процессов, предусматривающих минимизацию присутствия канцерогенных факторов;
- сокращение количества лиц, работающих на канцерогеноопасных предприятиях;
- выведение канцерогеноопасных предприятий в страны третьего мира.

Однако до настоящего времени значительная часть случаев профессионального рака выявляется не при проведении периодических медицинских осмотров, а при непосредственном обращении пациентов за медицинской помощью, когда во многих случаях уже диагностируется III–IV стадия заболевания. Это свидетельствует о низком качестве профилактических медосмотров в различных странах, отсутствии в составе медицинских комиссий онкологов и низкой онкологической настороженности у врачей и т.д.

Для совершенствования первичной профилактики профессиональных злокачественных новообразований и повышения качества экспертной оценки их связи с профессиональной деятельностью пациентов, российскими специалистами-профпатологами и онкологами предлагаются следующие мероприятия:

- расширение и совершенствование работ по паспортизации канцерогеноопасных производств, создание базы данных канцерогеноопасных предприятий;
- активное выявление, регистрация и пожизненный мониторинг работников, занятых на канцерогеноопасных производствах;

- уточнение и дополнение списка профессиональных злокачественных новообразований в соответствующих нормативных правовых актах;
- обязательное включение врачей-онкологов в состав медицинских комиссий по проведению предварительных при поступлении и обязательных периодических медицинских осмотров лиц, работающих на канцерогеноопасных предприятиях;
- улучшение системы учета пациентов с профессиональными злокачественными новообразованиями;
- акцентирование внимания врачей центров профпатологии и первичного амбулаторно-поликлинического звена, участвующих в проведении периодических медицинских осмотров, на критериях оценки и формах хронических заболеваний, предшествующих развитию профессиональных злокачественных новообразований, и последующей диспансеризации пациентов с такой патологией;
- обязательное выяснение врачами-онкологами профессионального анамнеза у пациентов со злокачественными новообразованиями и включение его в материалы территориально-го канцеррегистра;

- совершенствование системы страхования профессиональных рисков ущерба здоровью работников, занятых в канцерогеноопасных условиях труда, а также компенсации в связи с профессиональными злокачественными новообразованиями;

- совершенствование технологических процессов, направленное на устранение или уменьшение канцерогенной опасности условий труда.

Одной из профилактических мер в отношении профессиональных онкозаболеваний, считается развитие и широкое применение метода их ранней диагностики с помощью биомаркеров, в частности, хромосомно-генетических.

Весьма обстоятельно вопросы профилактики производственных злокачественных новообразований описаны в методических рекомендациях кафедры гигиены труда Белорусского государственного медицинского университета [3].

Таким образом, во всем мире ведется планомерная системная работа по профилактике профессиональных злокачественных новообразований, которая со временем, будем надеяться, позволит свести до минимума риски возникновения профессиональной онкопатологии.

## Литература

1. Бабанов С.А., Будаш Д.С., Байкова А.Г., Рыжова Н.С. Профессиональные злокачественные новообразования легких и других локализаций и потенциально опасные производственные канцерогены // *Consilium Medicum*. – 2017. – Т. 19, № 11. – С. 39–46.
2. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. – Новосибирск: Наука, 1985. – 181 с.
3. Кураш И.А., Семёнов И.П. Производственные канцерогены. Паспортизация канцерогеноопасных производств: Методические рекомендации. – Минск : БГМУ, 2017. – 34 с.
4. Ламеко П.В., Кумище П.Г. Анализ профессиональной заболеваемости в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / П. В. Ламеко, П. Г. Кумище. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.by/view/590999071/>. – Дата доступа 12.01.2023.
5. Мун С.А., Ларин С.А., Зинчук С.Ф., Браиловский В.В., Глушков А.Н. Оценка относительных рисков развития онкологических заболеваний у работников ОАО «Кокс» города Кемерово // *Бюллетень СО РАМН*. – 2005. – Т. 118, № 4. – С. 69–72.
6. Радиевые девушки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиевые\\_девушки](https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиевые_девушки). – Дата доступа: 17.12.2022.
7. «Рак трубочиста»: как в XVIII веке боролись с канцерогенами [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: [https://dzen.ru/a/YHgl1vY\\_Ay8lB5K3](https://dzen.ru/a/YHgl1vY_Ay8lB5K3). – Дата доступа: 17.11.2022.
8. Ситько А.Н. Профессиональные заболевания в Республике Беларусь за 2012 год [Электронный ресурс] / А. Н. Ситько. – 2013. – Режим доступа: <https://otb.by/articles/professionalnye-zabolevaniya-v-respublike-belarus-za-2012-god>. – Дата доступа: 08.12.2022.
9. Соленова Л.Г. Производственные факторы и онкологический риск у онкологов // *Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН*. – 2009. – Т. 20, № 2. – С. 41–47.
10. Старинский В.В., Сосновская Е.А., Грецова О.П., Петрова Г.В. Современные аспекты профессиональной онкопатологии // *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. – 2014. – Т. 3, № 6. – С. 41–45.
11. Цыганкова О.А., Герменчук И.А. К истории профессиональной патологии в Республике Беларусь // *Медицинский журнал*. – 2014. – № 3. – С. 138–139.
12. Чаклин А.В. Проблема века (Онкология: поиски и решения). – М.: Знание, 1976. – 143 с.
13. Шабад Л.М. Очерки экспериментальной онкологии. – М.: Изд-во АМН СССР, 1947. – 592 с.
14. Alif S.M., Sim M.R., Ho C., Glass D.C. Cancer and mortality in coal mine workers: a systematic review and meta-analysis // *Occup. Environ. Med.* – 2022. – Vol. 79, N 5. – P. 347–357.
15. Chieng C.Y., Dalal A., Ilankovan V. Occupational exposure and risk of oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma: systematic review and 25-year retrospective cohort study of patients // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2023. – Vol. 61, N 1. – P. 39–48.
16. Kwak K., Kang D., Paek D. Environmental exposure to asbestos and the risk of lung cancer: a systematic re-

view and meta-analysis // *Occup. Environ. Med.* – 2022. – Vol. 79, N 3. – P. 207–214.

17. *Li X., Wang D., Liu A., Hu W., Sun X.* Epidemiological Characteristics of Occupational Cancers Reported – China, 2006–2020 // *China CDC Wkly.* – 2022. – Vol. 4, N 17. – P. 370–373.

18. *Olsson A., Kromhout H.* Occupational cancer burden: the contribution of exposure to process-generated substances at the workplace // *Mol. Oncol.* – 2021. – Vol. 15, N 3. – P. 753–763.

### References

1. *Babanov S.A., Budash D.S., Bajkova A.G., Ryuzhova N.S.* Professionalnyye zlokachestvennyye novobrazovaniya legkih i drugih lokalizatsij i potentsialno opasnyye proizvodstvennyye kantserogeny // *Consilium Medicum.* – 2017. – V. 19, № 11. – S. 39–46.

2. *Kaznacheev V.P., Michajlova L.P.* Bioinformatsionnaya funktsiya estestvennykh elektromagnitnykh polej. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – 181 s.

3. *Kurash I.A., Semenov I.P.* Proizvodstvennyye kantserogeny. Pasportizatsiya kantserogenoопасnykh proizvodstv: Metodicheskie rekomendatsii. – Minsk: BGMU, 2017. – 34 s.

4. *Lameko P.V., Kumische P.G.* Analiz professionalnoy zaboлеваemosti v Respublike Belarusj [Elektronnyj resurs] / P. V. Lameko, P. G. Kumische. – Rezhim dostupa: <https://docviewer.yandex.by/view/590999071/>. – Data dostupa: 12.01.2023.

5. *Mun S.A., Larin S.A., Zinchuk S.F., Brailovskij V.V., Glushkov A.N.* Otsenka otnositelnykh riskov razvitiya onkologicheskikh zabolevanij u rabotnikov OAO «Koks» goroda Kemerovo // *Bjulletenij SO RAMN.* – 2005. – V. 118, № 4. – S. 69–72.

6. *Радиевые девушки* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиевые\\_девушки](https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиевые_девушки). – Дата доступа: 17.12.2022.

7. «*Rak trubochista*»: kak v XVIII veke borolisj s kantserogenami [Elektronnyj resurs]. – 2021. – Rezhim dostupa: [https://dzen.ru/a/YHgL1vY\\_Ay8IB5K3](https://dzen.ru/a/YHgL1vY_Ay8IB5K3). – Data dostupa: 17.11.2022.

8. *Sitjko A.N.* Professionalnyye zabolevaniya v Respublike Belarusj za 2012 god [Elektronnyj resurs] / A. N. Sitjko. – 2013. – Rezhim dostupa: <https://otb.by/articles/professionalnye-zabolevaniya-v-respublike-belarus-za-2012-god>. – Data dostupa: 08.12.2022.

9. *Solenova L.G.* Proizvodstvennyye faktory i onkologicheskij risk u onkologov // *Vestnik RONTs im. N.N. Blohina RAMN.* – 2009. – V. 20, № 2. – S. 41–47.

10. *Starinskij V.V., Sosnovskaya E.A., Gretsova O.P., Petrova G.V.* Sovremennyye aspekty professionalnoj

19. *Pukkala E., Martinsen J.I., Lyng E., Gunnarsdotter H.K., Sparén P., Tryggvadottir L., Weiderpass E., Kjaerheim K.* Occupation and cancer – follow-up of 15 million people in five Nordic countries // *Acta Oncol.* – 2009. – Vol. 48, N 5. – P. 646–790.

20. *Stenehjem J.S., Friesen M.C., Eggen T., Kjaerheim K., Bråtveit M., Grimsrud T.K.* Self-reported Occupational Exposures Relevant for Cancer among 28,000 Offshore Oil Industry Workers Employed between 1965 and 1999 // *J. Occup. Environ. Hyg.* – 2015. – Vol. 12, N 7. – P. 458–68.

onkopatologii // *Onkologiya. Ghurnal im. P.A.Gertsena.* – 2014. – V. 3, № 6. – S. 41–45.

11. *Tsyugankova O.A., Germenchuk I.A.* K istorii professionalnoj patologii v Respublike Belarusj // *Meditinskij zhurnal.* – 2014. – № 3. – S. 138–139.

12. *Chaklin A.V.* Problema veka (Onkologiya: poiski i resheniya). – M.: Znanie, 1976. – 143 s.

13. *Shabad L.M.* Ocherki eksperimentalnoj onkologii. – M.: Izd-vo AMN SSSR, 1947. – 592 s.

14. *Alif S.M., Sim M.R., Ho C., Glass D.C.* Cancer and mortality in coal mine workers: a systematic review and meta-analysis // *Occup. Environ. Med.* – 2022. – Vol. 79, N 5. – P. 347–357.

15. *Chieng C.Y., Dalal A., Ilankovan V.* Occupational exposure and risk of oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma: systematic review and 25-year retrospective cohort study of patients // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2023. – Vol. 61, N 1. – P. 39–48.

16. *Kwak K., Kang D., Paek D.* Environmental exposure to asbestos and the risk of lung cancer: a systematic review and meta-analysis // *Occup. Environ. Med.* – 2022. – Vol. 79, N 3. – P. 207–214.

17. *Li X., Wang D., Liu A., Hu W., Sun X.* Epidemiological Characteristics of Occupational Cancers Reported – China, 2006–2020 // *China CDC Wkly.* – 2022. – Vol. 4, N 17. – P. 370–373.

18. *Olsson A., Kromhout H.* Occupational cancer burden: the contribution of exposure to process-generated substances at the workplace // *Mol. Oncol.* – 2021. – Vol. 15, N 3. – P. 753–763.

19. *Pukkala E., Martinsen J.I., Lyng E., Gunnarsdotter H.K., Sparén P., Tryggvadottir L., Weiderpass E., Kjaerheim K.* Occupation and cancer – follow-up of 15 million people in five Nordic countries // *Acta Oncol.* – 2009. – Vol. 48, N 5. – P. 646–790.

20. *Stenehjem J.S., Friesen M.C., Eggen T., Kjaerheim K., Bråtveit M., Grimsrud T.K.* Self-reported Occupational Exposures Relevant for Cancer among 28,000 Offshore Oil Industry Workers Employed between 1965 and 1999 // *J. Occup. Environ. Hyg.* – 2015. – Vol. 12, N 7. – P. 458–68.

Поступила 30.01.2023 г.