Динамика заболеваемости эпителиальными злокачественными новообразованиями кожи населения промышленного города Западной Сибири

А.Б. КАРПОВ[1], А.В. ЗУЕВ[2], Р.М. ТАХАУОВ[1], Е.В. КОСТРЫКИНА[2,3], Ю.А. САМОЙЛОВА[3]

[1]Северский биофизический научный центр ФМБА России; [2]Сибирский государственный медицинский университет, Томск; [3]ФГУЗ Клиническая больница № 81 ФМБА России, Северск

Morbidity rate dynamics of malignant epithelial skin neoplasms among the population of an industrial center in Western Siberia

A.B. KARPOV, A.V. ZUEV, R.M. TAKHAUOV, E.V. KOSTRYKINA, YU.A. SAMOILOVA

Seversk Biophysical Research Centre, Russian Federal Medico-Biological Agency; Siberian State Medical University, Tomsk; Federal state health facility Clinical Hospital No 81, Russian Federal Medico-Biological Agency, Seversk

Проведен анализ динамики заболеваемости эпителиальными злокачественными новообразованиями кожи (ЭЗНК) за 1970—2009 гг. среди населения Северска, проживающего в зоне влияния предприятия атомной индустрии — Сибирского химического комбината. Выявлен рост заболеваемости ЭЗНК населения Северска в период с 2000 по 2009 г. Заболеваемость ЭЗНК среди женского населения Северска в 2000—2009 гг. превышала таковую мужского населения. Стандартизированные показатели первичной заболеваемости ЭЗНК как мужского, так и женского населения Северска превышали аналогичные показатели по г. Томску, но не превышают таковые по Российской Федерации. Установлено, что максимальные уровни заболеваемости ЭЗНК приходятся на возраст 70 лет и старше.

Ключевые слова: эпителиальные злокачественные новообразования кожи, низкие уровни облучения, Сибирский химический комбинат, Северский биофизический научный центр.

The authors present the results of analysis of morbidity rate dynamics of malignant epithelial skin neoplasms (MESN) during 1970—2009 in the population of the area subjected to the impact of a nuclear industry facility (Siberian chemical plant) located in the city of Seversk. The morbidity rate was shown to increase throughout the study period, with the growth among the female population exceeding that in the male one. The standardized indices of primary MESN morbidity among the male and female populations of Seversk were higher than among the respective populations of Tomsk but not among the population of the Russian Federation at large. MESN appear to most frequently occur in the subjects aged above 70 years and more.

Key words: malignant epithelial skin neoplasms, low radiaton doses, Siberian chemical plant, Seversk Biophysical Research Centre.

Особенностями распространения заболеваемости злокачественными новообразованиями кожи (ЗНК) являются их территориальная неравномерность во всем мире и стабильные темпы прироста [1—5], что делает актуальной проблему их профилактики и раннего выявления [3, 6].

Злокачественные опухоли кожи развиваются из разных тканевых зачатков, однако 97,7% новообразований имеют эпителиальную природу. Многообразие эпителиальных опухолей кожи представлены в Международной гистологической классификации ВОЗ №12. Согласно международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10), эпителиальные ЗНК (базально- и плоскоклеточный рак, а также другие формы, встречающиеся крайне редко) входят в рубрику С 44 — «Злокачественные новообразования кожи» (далее рак кожи — РК).

Опухоли кожи относятся к разряду лидирующей онкологической патологии. По состоянию на 2009 г., в структуре первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) населения (мужчин и женщин) Российской Федерации (РФ) ЗНК (без меланомы) имели наибольший удельный вес (11,9%) и заняли лидирующее первое место.

© Коллектив авторов, 2011

Klin Dermatol Venerol 2011;6:30

[1]e-mail: mail@sbrc.ru
[2,3]e-mail: lenson@sibmail.com

В том же году в структуре заболеваемости ЗНО у мужчин рак кожи занимал 3-е место (9,8%) после ЗНО органов дыхания (19,9%) и ЗНО предстательной железы (10,7%). Среди женщин РК занимал 2-е место в структуре ЗНО (13,7%) после ЗНО молочной железы (20,1%). Прирост заболеваемости населения РФ с 1999 по 2009 г. для РК составил 32,10%, среднегодовой темп прироста — 2,82%. Средний возраст больных с впервые установленным диагнозом РК среди мужчин РФ в 2009 г. составил 67,4 года, среди женщин — 69,6 года [7].

Кожа человека является не только структурой, осуществляющей связь организма с окружающей средой, но и пограничным органом, предохраняющим организм от внешних воздействий, и, следовательно, в большей степени, чем другие ткани, подверженным воздействию неблагоприятных экзогенных факторов. В патогенезе развития ЭЗНК факторами, способствующими опухолевой трансформации являются: длительное воздействие повышенной инсоляции, типы 5 и 8 вируса папилломы человека, воздействие канцерогенных углеводородов, производных каменноугольного дегтя, ионизирующее излучение, травмы, термические, химические, механические и другие раздражители. Вопросы возникновения ЭЗНК полностью не изучены. Особое внимание уделяется воздействию солнечной радиации, фенотипическим особенностям, ионизирующей радиации техногенного происхождения, а также ухудшающейся экологической обстановке [1, 6—13].

Открытие рентгеновских лучей и явления радиоактивности положили начало использованию источников ионизирующего излучения в разных сферах жизнедеятельности человека [14]. Наряду с явными преимуществами применения данного физического агента существует ряд негативных последствий радиационного воздействия на организм человека, прежде всего при действии высоких и средних уровней облучения, способных вызывать злокачественную трансформацию. Канцерогенный эффект от воздействия высоких доз облучения в настоящее время доказан по отношению к лейкозам. В отношении солидных раков, в том числе РК, вопрос остается открытым, особенно если речь идет о воздействии низких уровней облучения техногенного происхождения [11, 13, 14]. Начиная с 50-х годов XX века, интерес исследователей смещается в сторону изучения эффектов от воздействия низких уровней облучения, так как облучение подавляющего большинства населения на земном шаре происходит как за счет естественного, так и за счет всех техногенных источников, включая земную поверхность, загрязненную радионуклидами. В условиях расширения использования атомной энергии особую актуальность приобретают эпидемиологические исследования, посвященные оценке риска возникновения РК при долговременном радиационном воздействии низкой интенсивности. Вполне обоснованным является проведение углубленных эпидемиологических исследований РК у населения, проживающего в зоне влияния предприятий атомной индустрии.

Цель исследования — изучить динамику заболеваемости ЭЗНК в период с 1970 по 2009 г. среди населения Северска, проживающего в зоне влияния предприятия атомной индустрии.

Материал и методы

Объектом исследования является население закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) Северск, искусственно созданного на территории Томской области вокруг крупнейшего в мире комплекса предприятий атомной индустрии — Сибирского химического комбината (СХК), введенного в эксплуатацию в 1952 г. Часть жителей города являются работниками так называемых основных производств СХК и в процессе своей профессиональной деятельности подвергаются долговременному радиационному воздействию (внешнему γ-излучению, внутреннему облучению от инкорпорированного ^{239}Pu, а также сочетанному облучению). Общая доза облучения у 89% работников не превышала 200 мЗв, у 7% находилась в пределах 200—500 мЗв. Следует подчеркнуть, что на протяжении всего периода функционирования СХК, на его предприятиях не было нештатных ситуаций и радиационных инцидентов, следствием которых являлось переоблучение значительных групп персонала СХК и населения Северска. Численность изучаемой популяции в 1970—1979 гг. составляла в среднем 90420,3±3850,3 человека, в 2000—2009 гг. — 108547,4±1882,7 человека. Средний возраст жителей увеличился с 27,3±1,1 года в 1970—1979 гг. до 37,6±0,9 года в 2000—2009 гг., при этом доля жителей в возрасте 60 лет и старше возросла с 5,1±0,4 до 16,9±1,0%. Удельный вес сотрудников основного производства СХК среди взрослых представителей изучаемой популяции сократился с 11,8±0,1% в 1970—1974 гг. до 5,7±0,3% в 2005—2009 гг. Медиана дозы внешнего облучения в течение изучаемого периода для персонала составила 30,2 мЗв (интерквартильный размах 8,2—104,8). Согласно архивным данным, для населения Северска суммарная эквивалентная доза облучения всего тела полностью в 1981—1985 гг. составила 15,62 мбэр/год, в 1986—1990 гг. — 18,95 мбэр/год, в 1991—1995 гг. — 7,94 мбэр/год, в 1996—1999 гг. — 8,7 мбэр/год при допустимом пределе 500 мбэр/год (т.е. была многократно ниже нормируемых уровней). С введением НРБ-99 с 2000 г. стала рассчитываться средняя годовая эффективная доза облучения, которая в 2000—2005 гг. составила 0,0171 мЗв/год при допустимом

пределе 1 мЗв/год. За период с 1970 до 1980 г. отчетные архивные данные не были доступны, однако можно с уверенностью говорить о том, что и в это время дозы облучения населения, вследствие деятельности СХК не превышали допустимые, учитывая отсутствие радиационных аварий и инцидентов на предприятиях [15].

Анализ уровня, структуры и динамики заболеваемости ЭЗНК был проведен на базе регистра «Онкологические заболевания», являющегося структурной составляющей регионального медико-дозиметрического регистра персонала СХК и населения Северска. База данных регистра содержит уточненную информацию относительно всех случаев заболевания ЭЗНК среди жителей Северска в период с 1950 г. (дата установления диагноза, локализация, морфологический вариант, стадия процесса, вид проводимого лечения и др.). Источниками информации служили все доступные медицинские документы ФГУЗ КБ№81 ФМБА России и медицинских учреждений областного центра Томска (амбулаторные карты, учетные карты онкологических больных, журналы клинической лаборатории, протоколы патолого-анатомических вскрытий, записи в журналах гистологических и цитологических исследований). Для верификации диагнозов также изучали архивные лабораторные материалы.

Результаты

Проанализированы все случаи заболевания ЭЗНК (С44) жителей Северска с 01.01.1970 по 31.12.2009 г. Начало периода наблюдения выбрано вследствие того, что до 1970 г. невозможно получить точные данные о численности и половозрастном составе населения Северска. В указанный отрезок времени верифицирована информация о 1086 случаях ЭЗНК (код по МКБ-9 — 173, по МКБ-10 — С 44). По полу больные ЭЗНК распределились следующим образом: 626 (57,6%) женщин и 460 (42,4%) мужчин.

Показатели заболеваемости рассчитывали на основании ежегодно обновляющихся данных о численности населения (с учетом пола и возраста), предоставляемых отделом экономического развития администрации ЗАТО Северск, с использованием общепринятых в медицинской статистике методов [16]. Сопоставление показателей проводили по t-критерию Стьюдента.

На основании имеющихся данных были также рассчитаны стандартизованные показатели заболеваемости ЭЗНК. Стандартизацию проводили прямым методом с использованием мирового стандарта половозрастного распределения населения.

В Северске за 1970—2009 гг. ежегодно регистрировалось 4,7—70,0 случаев впервые выявленных заболеваний ЭЗНК на 100 тыс. жителей. Из всех впервые зарегистрированных ЗНО кожи доля ЭЗНК составляла 60—100%.

В 1970—1979 и 1980—1989 гг. заболеваемость ЭЗНК в структуре ЗНО Северска занимала 4-е место (7,3±2,5 и 7,2±2,5% соответственно), уступая ЗНО желудка (22,1±4,0 и 17,5±2,9%), бронхолегочной системы (10,3±2,5 и 13,1±2,8%) и гемобластозам (8,8±2,8 и 7,7±1,9% соответственно). В 1990—1999 г. заболеваемость ЭЗНК в структуре ЗНО Северска занимала 5-е ранговое место (6,0±2,1%), уступая ЗНО бронхолегочной системы (14,2±2,0%), желудка (12,3±2,1%), ободочной кишки (7,4±1,5%) и гемобластозов (6,4±1,1%). В последующие 10 лет (2000—2009 гг.) заболеваемость ЭЗНК в структуре всех ЗНО занимала 3-е место и составляла 9,9±1,9%, а заболеваемость ЗНО желудка и бронхолегочной системы – 11,0±1,9 и 10,7±2,0% соответственно (рис. 1).

В мужской популяции Северска заболеваемость ЭЗНК в 1970—1979, 1980—1989 и 2000—2009 гг. занимала 4-е место (8,2±2,5, 7,5±3,1, 8,5±2,1% соответственно), уступая ЗНО желудка, бронхолегочной системы и гемобластозам (в 1970—1989 гг.). В 2000—2009 гг. место гемобластозов заняли ЗНО простаты (9,1±1,8%). В 1990—1999 гг. заболеваемость ЭЗНК занимала 5-е место (5,4±2,2%) после ЗНО бронхолегочной системы, желудка, гемобластозов, а также в результате сравнительно высокого вклада ЗНО ободочной кишки (8,0±2,5%; рис. 2).

Среди женской популяции г. Северска заболеваемость ЭЗНК в 1970—1979 гг. занимала 4-е место (6,7±3,0%) после ЗНО желудка (21,2±4,0%), молоч-

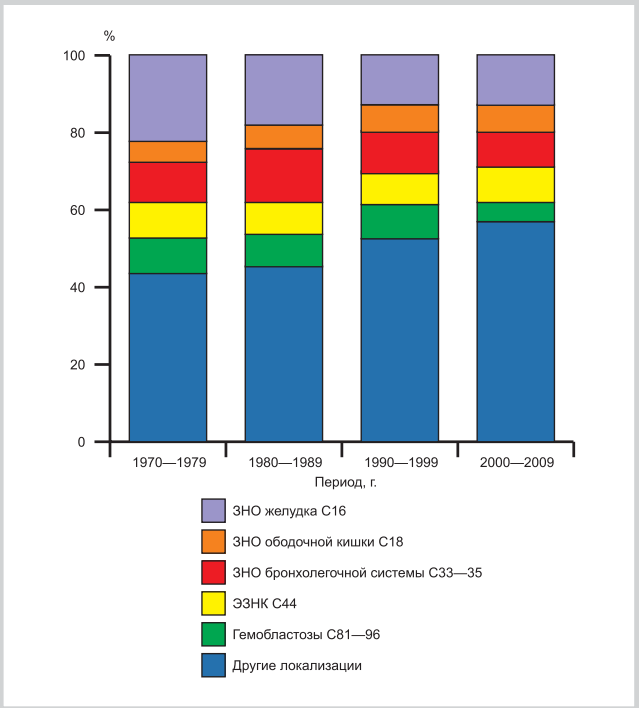


Рис. 1. **Структура онкологической заболеваемости населения Северска в 1979—2009 гг.**

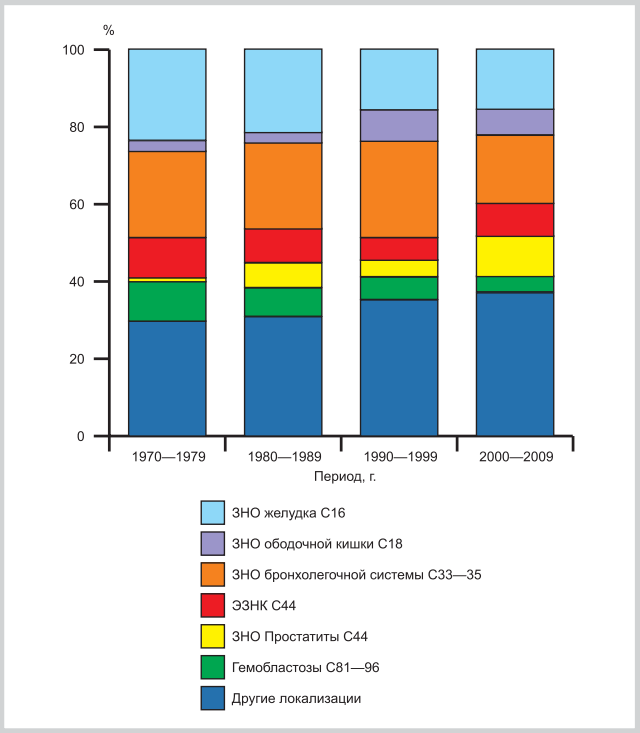


Рис. 2. **Структура онкологической заболеваемости мужского населения Северска в 1970—2009 гг.**

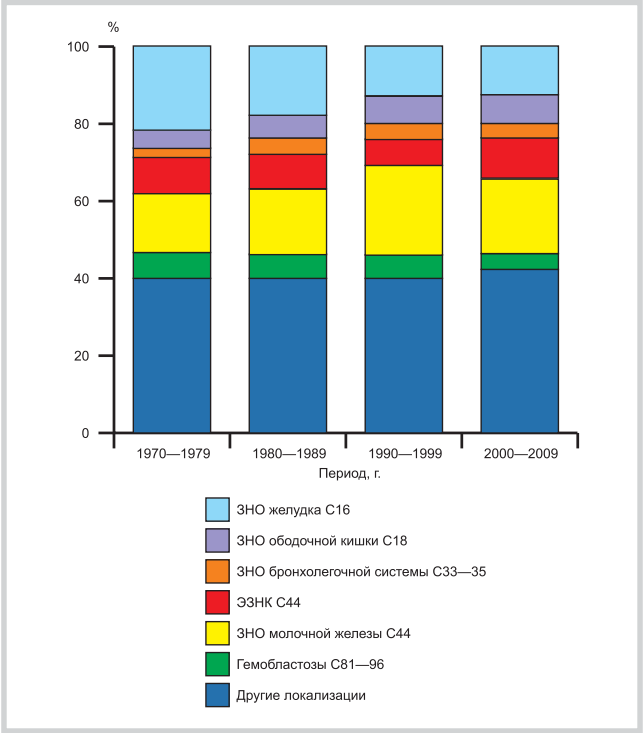


Рис. 3. **Структура онкологической заболеваемости женского населения Северска в 1970—2009 гг.**

Таблица 1. **Заболеваемость ЭЗНК населения Северска в 1970—2009 гг. (на 100 тыс. населения)**

Код по МКБ-10	Пол	Временные интервалы изучаемого периода, г.				Темп роста, %
		1970—1979	1980—1989	1990—1999	2000—2009	
ЭЗНК С44	Оба пола	106,9±10,9	154,3±12,4	217,4±14,0	546,8±22,4	511,7
	Муж	95,0±14,8	147,6±17,6	196,3±19,3	482,8±30,7*	508,1
	Жен	117,8±15,9	160,3±17,4	236,5±20,2	603,2±32,2*	512,1

Примечание. * — статистически значимое различие ($p<0,01$) показателя заболеваемости по полу. Темп роста – в 2000—2009 гг. к 1970—1979 гг.

ной железы (14,1±3,3%) и гемобластозам (7,2±2,2%). В течение двух десятилетий (1980—1999 гг.) заболеваемость ЭЗНК у женщин занимала 5-е место (7,0±2,3 и 6,6±2,9% соответственно) в структуре онкологической заболеваемости после ЗНО молочной железы, желудка, ободочной кишки и гемобластозов. В 2000—2009 гг. заболеваемость ЭЗНК у женщин заняла 2-е ранговое место (11,2±2,3%) в структуре онкологической заболеваемости после ЗНО молочной железы (17,7±3,3%; рис. 3).

Таким образом, заболеваемость ЭЗНК в структуре онкологической заболеваемости г. Северска на протяжении трех десятилетий (1970—1999 гг.) занимала 4–5-е ранговые места, и только в 2000—2009 гг. среди женского населения заняла 2-е место.

За период с 1970 по 2009 г. в структуре ЗНК заболеваемость ЭЗНК однозначно занимала первые места. Статистически значимое ($p<0,01$) превышение суммарной первичной заболеваемости, рассчитанной за десятилетний период, среди женского населения над мужским населением выявлено только в 2000—2009 гг. (табл. 1).

При оценке динамики заболеваемости ЭЗНК населения Северска выявлена тенденция к увеличению числа больных с впервые выявленными заболеваниями как среди мужчин, так и среди женщин. Наибольшее количество случаев заболеваний среди населения Северска зарегистрировано в 2008 г. (71,9 на 100 тыс. населения). Наиболее высокая первичная заболеваемость среди мужчин отмечена в 2007 г. (72,1 случай на 100 тыс. населения), у женщин — в 2004 г. (88,5 случай на 100 тыс. населения). Наименьшее количество заболевших ЭЗНК зарегистрировано в 1971 г. (4,7 на 100 тыс. населения) за счет единичных случаев у мужчин (2,4 случая на 100 тыс. населения) и в 1973 г. — у женщин (4,4 случая на 100 тыс. населения). Темп роста заболеваемости ЭЗНК населения Северска в период с 2000—2009 до 1970—1979 гг. составил 511,7%. В целом за анализируемый период (1970—2009 гг.) уровень заболеваемости

Таблица 2. **Динамика заболеваемости ЭЗНК населения Северска в 1970—2009 гг. (на 100 тыс. населения соответствующего пола)**

Интервал изучаемого периода, годы	Мужчины		Женщины	
	заболеваемость ЭЗНК, $P \pm m$	темп прироста, %	заболеваемость ЭЗНК, $P \pm m$	темп прироста, %
1970—1979	95,0±14,8	—	117,8±15,9	—
1980—1989	147,6±17,6	55,4	160,3±17,4	36,1
1990—1999	196,3±19,3	33,0	236,5±20,2	47,5
2000—2009	482,8±30,7	146,0	603,2±32,2	155,0

Таблица 3. **Заболеваемость ЭЗНК населения Северска и Томска в 1989—2005 гг. и в целом по Российской Федерации в 2005 г. (на 100 тыс. населения соответствующего пола)**

Код по МКБ-10	Территория	Мужчины		Женщины	
		ИП	СП	ИП	СП
ЭЗНК С44	РФ	30,9±1,9	24,5±0,2	43,6±2,1	21,6±0,1
	Томск	19,1±1,0	20,4±1,0	28,0±1,2	18,1±0,7
	Северск	25,4±1,7	24,4±1,7	33,9±1,9	34,5±1,9

Примечание. ИП — интенсивный показатель, СП — стандартизованный показатель.

ЭЗНК среди мужского населения увеличился в 5 раз (темп прироста — 33,0—146,0%, темп роста — 508,1%). Среди женского населения также отмечалось увеличение заболеваемости ЭЗНК (в 5,1 раза, темп прироста — 36,1—155,0%, темп роста — 512,1%; табл. 2).

Проведен сравнительный анализ показателей первичной заболеваемости ЭЗНК населения Северска и Томска за 1989—2005 гг. Оба города располагаются в непосредственной близости друг от друга, что уравнивает их по климатогеографическим условиям. «Интенсивные» показатели заболеваемости ЭЗНК населения Северска были выше, чем аналогичные показатели, рассчитанные для жителей Томска (25,4 и 19,1 случая на 100 тыс. мужчин, 33,9 и 28,0 случаев на 100 тыс. женщин соответственно). Стандартизированный показатель первичной заболеваемости ЭЗНК среди населения Северска (как мужчин, так и женщин) также оказался выше такового у проживающих в Томске (у мужчин 24,4 и 20,4 случая на 100 тыс. населения, у женщин — 34,5 и 18,1 случая на 100 тыс. населения соответственно). Стандартизированный показатель заболеваемости ЭЗНК как мужского, так и женского населения г. Северска статистически значимо ($p<0,05$) превышал аналогичные показатели по Томску, но не превышал таковые по РФ (табл. 3).

Заболевание ЭЗНК может развиваться в любом возрасте, но чаще встречается у лиц старше 50 лет. По нашим наблюдениям, на протяжении 40 лет (1970—2009 гг.) в возрастных группах до 50 лет показатели заболеваемости ЭЗНК среди мужчин и женщин Северска существенно не различались и регистрировались в единичных случаях. Заболеваемость ЭЗНК как у мужчин, так и у женщин, увеличивается прямо пропорционально возрасту. В связи с «постарением» населения максимальные уровни заболеваемости зарегистрированы в возрастной группе 70 лет и старше как у мужчин, так и у женщин (4585,0±425,1 случая на 100 тыс. населения и 4076,1±302,6 случая на 100 тыс. населения соответственно). Наибольший темп роста за период наблюдения с 2000 по 2009 г. отмечен в 1970—1979 гг. среди лиц 70 лет и старше (у женщин — 1007,4%, у мужчин — 296,4%). Наименьший темп роста зафиксирован у мужчин и женщин в возрастной группе 40—49 лет (76,8 и 116,9% соответственно; табл. 4).

Средний возраст начала заболевания ЭЗНК мужчин Северска в 1970—2009 гг. увеличился в 1,3 раза (с 49,5±8,8 до 66,5±1,2 года), у женщин — в 1,2 раза (с 57,2±5,3 до 67,8±1,9 года).

Выводы

Выявленная тенденция роста заболеваемости ЭЗНК среди населения Северска представляет интерес в дальнейшем анализе сложившейся дерматоонкологической настороженности.

Полученные нами данные являются основанием для создания алгоритма эпидемиологических исследований заболеваемости ЭЗНК населения Северска, проживающего в зоне влияния крупнейшего в мире предприятия атомной индустрии — СХК, а также проведения исследований с учетом величины дозы облучения, вида радиационного воздействия и других показателей, так как однозначно не представляется возможным ответить на вопрос о влиянии низких уровней облучения на развитие ЭЗНК.

На основании полученных данных мы рекомендуем при проведении всех видов профилактических медицинских осмотров работников СХК формировать группы повышенного риска по ЭЗНК у лиц с облигатными и факультативными предраками и у лиц, получивших определенную дозу облучения. В

***Таблица 4*. Первичная заболеваемость ЭЗНК (*P±m*) основных половозрастных групп населения Северск в 1970–2009 гг. (на 100 тыс. населения соответствующих пола и возраста)**

Возраст, лет	Пол	Временные интервалы изучаемого периода, г.				Темп роста, %
		1970–1979.	1980–1989	1990–1999	2000–2009	
40—49	Муж	192,2±57,9	234,4±56,8	255,0±58,4	137,0±41,3	76,8
	Жен	172,9±52,1	160,5±44,5	142,4±41,1	154,3±41,2	116,9
50—59	Муж	243,8±121,8	553,7±104,3	419,1±80,5	685,0±104,1	190,4
	Жен	502,8±139,1	340,1±75,9	349,3±67,1	611,5±87,1	158,8
60—69	Муж	1545,2±484,9	948,5±272,5	880,0±150,3	1672,7±187,8	129,1
	Жен	717,2±184,5	739,9±169,1	667,8±109,4	1548,2±149,2	244,4
70 и старше	Муж	1547,0±686,5	1449,4±508,7	2189,1±472,4	4585,0±425,1	296,4
	Жен	404,6±134,6	1082,4±215,3	2829,7±360,1	4076,1±302,6	1007,4
Все население	Муж	95,0±14,8	147,6±17,6	196,3±19,3	482,8±30,7	532,0
	Жен	117,8±15,9	160,3±17,4	236,5±20,2	603,2±32,2	549,9

Примечание. Темп роста — в 2000—2009 гг. к 1970—1979 гг.

этой связи разработаны рекомендации по формированию группы повышенного риска по ЗНК в период проведения ежегодных профилактических медосмотров среди организованного и неорганизованного взрослого населения.

Среди персонала СХК данное исследование продолжается в направлении оценки риска развития ЗНО кожи в зависимости от вида облучения и уровня радиационного воздействия (суммарной дозы).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Снарская Е.С., Молочков В.А.* Базалиома. М 2003; 136.
2. *Parkin D.M., Whelan, S.L., Ferlay J. et al.* Cancer incidence in five continent. IAPC scientific publications, Lion: IARC 2002; 155: 8.
3. *Дубенский В.В., Дубенский В.В.* Новообразования кожи в практике дерматовенеролога. Вопросы эпидемиологии и венерологии, этиологии и патогенеза, диагностики. Вестн дерматол и венерол 2008; 6: 22—40.
4. *Давыдов М.И., Аксель Е.М.* Заболеваемость злокачественными новообразованиями и смертность от них в странах СНГ в 2005 г. Вестн РАМН 2007; 11: 45—49.
5. *Галил-Оглы Г.А.* Дерматоонкология. М 2005; 872.
6. *Кубанова А.А.* Место злокачественных новообразований кожи в структуре онкологической заболеваемости населения Российской Федерации. Вестн дерматол и венерол 2007; 6: 19—24.
7. *Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В.* Злокачественные новообразования в России в 2009 г. (заболеваемость и смертность). М 2011; 260.
8. *Селисский Г.Д., Федоров С.М., Кулагин В.И.* Влияние неблагоприятных экологических факторов на заболеваемость кожи. М 1997; 92.
9. *Kune G.A.* Risk factors in skin cancer. Dir. On-Going Res. Cancer Epidemiol 1989—1990. Lion 1989; 16.
10. *Чойнзонов Е.Л, Писарева Л.Ф., Бояркина А.П. и др.* Онкологическая заболеваемость населения Томской области. Томск 2004; 254.
11. *Заридзе Д.Г.* Эпидемиология, механизмы канцерогенеза и профилактика рака. Здоровье Украины 2004; 103: 34—36.
12. *Шойхет Я.Н., Лазарев А.Ф., Нечучаев В.П., Писарева Л.Ф.* Злокачественные новообразования кожи в Алтайском крае. Барнаул 2003; 163.
13. *Булдаков Л.А., Калистратова В.С.* Радиоактивное излучение и здоровье. М 2003; 165.
14. *Ильин Л.А.* Источники и эффекты ионизирующего излучения. Отчет Научного комитета ООН по действию атомной радиации 2000 года Генеральной ассамблее ООН с научными приложениями. Т.2. Эффекты. Ч. 3. М 2002; 308.
15. *Тахауов Р.М., Карпов А.Б., Блохина Т.В. и др.* Региональный медико-дозиметрический регистр персонала Сибирского химического комбината и населения ЗАТО Северск: назначение, этапы формирования, перспективы. Мед радиол и радиац безопасность 2003; 1: 72—80.
16. *Мерков А.М., Поляков Л.Е.* Санитарная статистика. М 1974; 384.