

УДК 504.054

Н. А. Сысоева, Г. Н. Тимошенко

Медико-демографические аспекты здоровья населения г. Озерск Челябинской области

С развитием атомной промышленности вопрос о безопасности проживания вблизи предприятий атомных объектов становится первоочередным. Город Озёрск расположен рядом с производственным объединением «Маяк». Авария на предприятии в 1957 г. и неконтролируемые газо-аerosольные выбросы из труб реакторных и радиохимических заводов привели к повышенному радиационному фону на прилегающей территории. У населения, проживающего на близлежащих территориях, наблюдается повышение уровня частоты злокачественных новообразований и других неблагоприятных для здоровья эффектов.

Ключевые слова: медико-демографические аспекты, авария на ПО «Маяк», заболеваемость, злокачественные новообразования.

Об авторах

Сысоева Наталья Александровна – студент кафедры экологии и наук о Земле Государственного университета «Дубна».

Тимошенко Геннадий Николаевич – доктор физико-математических наук, заместитель директора лаборатории радиационной биологии Объединенного института ядерных исследований, профессор кафедры биофизики Государственного университета «Дубна».

Авария на ПО «Маяк»

Авария произошла на территории ПО «Маяк» (бывший Челябинск-40, ныне г. Озерск) в воскресенье 29 сентября 1957 г. в 16 часов 22 минуты. В результате отказа системы водяного охлаждения и саморазогрева ~80 м³ высокоактивных жидких отходов взорвалась ёмкость № 14 комплекса хранения радиоактивных отходов. В результате взрыва в воздух, на высоту до 2 км, поднялось облако высокоактивных жидких и твёрдых aerosолей. Впоследствии было установлено, что мощность взрыва могла достигать 80 тонн в тротиловом эквивалент, а в атмосферу было выброшено суммарно около 20 млн кюри радиоактивных веществ [9].

Облако начало распространяться на северо-восток и к 3 часам ночи полностью рассеялось, накрыв территорию в 23 000 км² с населением около 270 000 человек. Зараженная территория сформировала Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС). ВУРС при незначительной ширине протянулся примерно на 300–350 км в северо-восточном направлении от места взрыва. Форма следа обусловлена дувшим в момент аварии и на протяжении следующих 10–

11 часов ветром [12]. Сам Челябинск-40 не пострадал. 90% радиационных загрязнений выпали на территории комбината «Маяк», а 2 млн кюри рассеялись по следу. Радиоактивное загрязнение в центральной его части составляло 2 и более Ки/км² (по ⁹⁰Sr).

Со 2 октября 1957 г. начала работу специально созданная комиссия по изучению причин аварии, однако лишь с 6 октября – на седьмые сутки после аварии – началась эвакуация людей с наиболее пострадавшей от радиоактивного загрязнения территории. В последующие несколько дней было эвакуировано несколько тысяч человек, а пострадавшие деревни подверглись уничтожению [10].

В дальнейшем на загрязненной территории проводились мероприятия по ликвидации последствий аварии, в которых были заняты в основном военные.

На территории Уральского региона присутствует также радиоактивный Карачаевский след, обусловленный ветровым переносом радиоактивной пыли с высохших донных отложений озера Карачай, произошедшим весной 1967 г. В озеро сбрасывали жидкие радиоактивные отходы. Частично Карачаевский след наложился на ВУРС. Преобладающим радионуклидом явился ¹³⁷Cs[4].

Из-за плохого качества очистительного оборудования на ПО «Маяк» до начала 60-х годов XX века радиоактивные вещества поступали с газоаэрозольными выбросами в атмосферу почти без очистки, при этом наибольшую радиационную опасность представляли выбросы ^{131}I . Совершенствование газоочистного оборудования и технологии производства позволило снизить к середине 70-х годов XX века вклад атмосферных выбросов радиоактивных веществ в формирование радиационной обстановки в зоне влияния ПО «Маяк». С этого периода источниками техногенного воздействия на население стали такие факторы, как загрязнение сельскохозяйственных угодий долгоживущими радионуклидами (^{90}Sr , ^{137}Cs), выбросы инертных радиоактивных газов, вторичный ветровой подъем пыли с ^{239}Pu [4].

В настоящее время часть населения Уральского региона проживает в условиях хронического облучения, обусловленного остаточным радиоактивным загрязнением окружающей среды в результате аварии на производственном объединении «Маяк», а также его текущей деятельности [11]. Так, Челябинская городская больница № 14 выявила, что с 1994 г. рост абсолютного числа заболевших увеличился на 22,0% в Челябинской области, на 29,0% в городе Челябинск и на 16,0% в городе Озерск. По области заболеваемость увеличилась на 30%, в городе Челябинск увеличение составило 26,2%. По Озерску снижение показателя заболеваемости на 5,3% (рис.1) [2].

Экологическое ранжирование выявило, что город Озерск относится к 4-й группе (кризисная экологическая ситуация), а Челябинск к 3 группе [2].

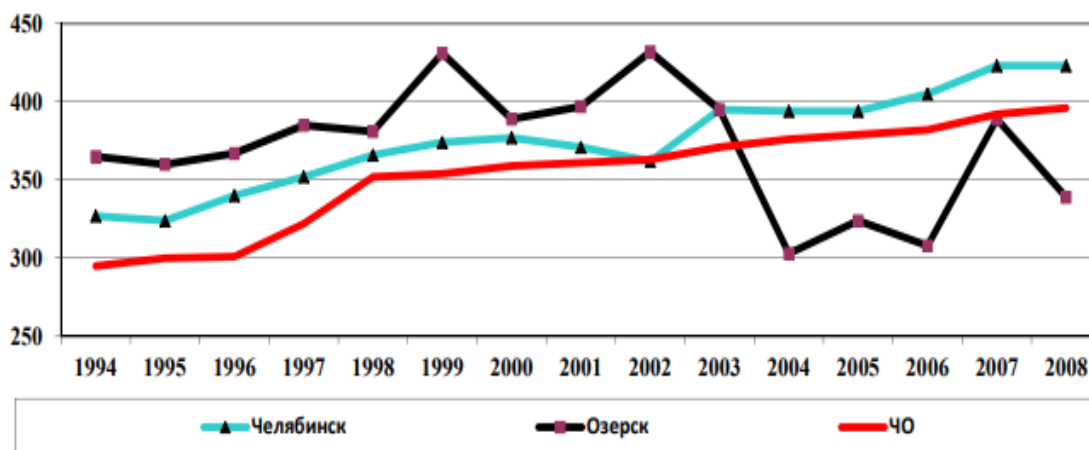


Рис. 1. Показатели заболеваемости по административным образованиям Челябинской области за 15 лет

Демографические аспекты

Численность населения города Озерска с 1953 г. увеличивалась в результате расширения основного производства и инфраструктуры города. С 1998 г. численность населения стала снижаться, что было связано с ухудшением социально-экономического положения в Озерске.

С 1959 по 2012 гг. средний возраст населения Озерска увеличился с 24,0 до 35,8 лет, при этом для Челябинской области данный показатель составил с 27,0 до 37,1 лет, а для России – с 29,0 до 37,1 лет. Это означает, что средний возраст населения Озерска увеличивался на 3 года в каждые 10

лет. Для Челябинской области увеличение происходило на 2,5 за каждые 10 лет, а для России – на 2 года за 10 лет. Более высокая продолжительность жизни женщин и преобладание их в старших возрастных группах объясняет, что средний возраст женщин был выше, чем мужчин [8].

С 1959 по 2010 гг. темпы роста численности старшего населения превышали темпы роста детского населения в 2,5 раза. Сравнение темпов старения и омоложения у населения Озерска, Челябинской области и России за годы переписи населения наряду с общими тенденциями изменения темпов численности населения разного возраста показало более высокие темпы демографического старения в Озерске.

По международным критериям демографического старения ООН население Озерска до периода с 1978 по 1982 гг. являлось молодым, т.к. доля лиц в возрасте 65 лет и старше была менее 4%. В период с 1978–1982 гг. по 1988–1992 гг. население находилось на пороге старости (доля лиц в возрасте 65 лет и старше была 4–7%). А в период с 1993–1997 годы по 2008–2012 годы население характеризуется как старое (доля лиц в возрасте 65 лет и старше была 7% и более). Демографически старым население Озерска стало на 10 лет позже, чем в Челябинской области и России. При этом доля пожилых людей в общей численности населения за весь период наблюдения выросла с 4,8 до 24,4%, а демографическая нагрузка пожилыми – с 7,8 до 39,8%. Еще более быстрыми темпами рос показатель отношения пожилого населения к числу

детей, показывающий, во-первых, экономическую нагрузку, которая придется на будущее трудоспособное население (сегодняшних детей) и, во-вторых, степень постарения населения. Так, если в 1953–1957 гг. пенсионеры составляли всего лишь 14,1% от численности детей, в 1983–1987 гг. – две трети, то к 2008–2012 гг. их численность превысила число детей на 72%.

По оценочной шкале коэффициенты рождаемости в Озерске в 1948–1962 гг. были высокими (более 31 на 1000 населения), в 1963–1972 гг. – средними (21–25 на 1000 населения), в 1973–1987 гг. – низкими (16–20 на 1000 населения), в 1988–1992 гг. – очень низкими (11–15 на 1000 населения), а с 1993 по 2012 гг. – чрезвычайно низкими (до 10 на 1000 населения). При этом в период с 1948 по 1987 гг. рождаемость в Озерске была выше, чем в Челябинской области и России, а затем начала резко падать (рис. 2) [8].

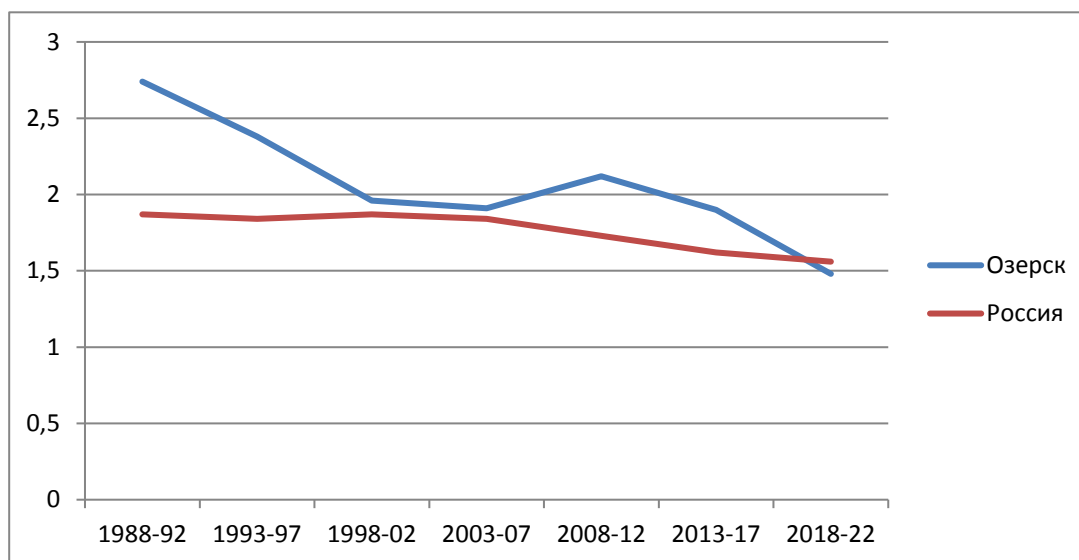


Рис. 2. Динамика суммарного изменения коэффициентов рождаемости в Озерске и России

Младенческая смертность в Озерске до 1962 г. была чрезвычайно высокой (20,1 и выше на 1000 родившихся живыми), до 1967 г. – высокой (15,1–20,0 на 1000 родившихся живыми), до 1997 года – средней (10,1–15,0 на 1000 родившихся живыми) и за последние годы – низкой (5,0–10,0 на 1000 родившихся живыми). Тем не менее младенческая смертность в г. Озерске в 2 раза выше, чем в Швеции (3,4 на 1000 родившихся живыми), Норвегии (4,0 на 1000 родившихся живыми) и Японии (4,1 на 1000 родившихся живыми). Основными причинами смерти младенцев являлись состояния, возникающие в перинатальном периоде и врожденные аномалии [8].

С 1993 по 2007 гг. отмечался рост смертности населения в г. Озерске в нарастающем темпе. Из низкого (до 5 смертей на 1000 населения) и среднего (до 9,9 на 1000 населения) уровня смертности в 1953–1982 гг. он достиг в 1993–2002 гг. высокого (10–14,9 на 1000 населения), а в России – очень высокого уровня (15–19,9 на 1000 населения). В 1993 г. в Озерске наступил демографический «крест» (кривые рождаемости и смертности пересеклись и поменялись местами), а в России в целом это случилось в 1992 г. Результаты динамического наблюдения за показателями повозрастных коэффициентов смертности у населения Озерска говорят,

что у мужчин после 1987 г. повысились уровни смертности в возрасте 35–64 года, а после 1992 г. – в возрасте 25–69 лет. У женщин такое повышение смертности наблюдалось после 1992 г. в возрасте 30–69 лет. Сравнение по возрастных коэффициентов смертности населения г. Озерска и России в 2010 г. свидетельствует о том, эти параметры у населения Озерска были ниже, чем в России в возрасте после 60 лет.

В период с 1948 по 2007 гг. произошло существенное увеличение смертности населения Озерска практически по всем основным классам болезней. Это связано со значимым старением населения города, социально-экономическими потрясениями, начиная с 90-х годов прошлого столетия, приведших к хроническому стрессу населения.

Основными причинами смерти у населения были: болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования и внешние причины. Практически по всем причинам мужчины имели более низкий возраст смерти, чем женщины. В целом более высокий средний возраст смерти от всех причин у мужчин Озерска относительно мужчин России был обусловлен более высоким возрастом смерти от злокачественных новообразований, болезней органов дыхания и пищеварения, а также инфекций, внешних причин, прочих причин и инфекций. Что касается женщин, то возраст смерти от всех причин у них в Озерске и России был практически одинаковым с некоторыми уравнивающимися различиями по разным причинам смерти (рис. 3) [8].

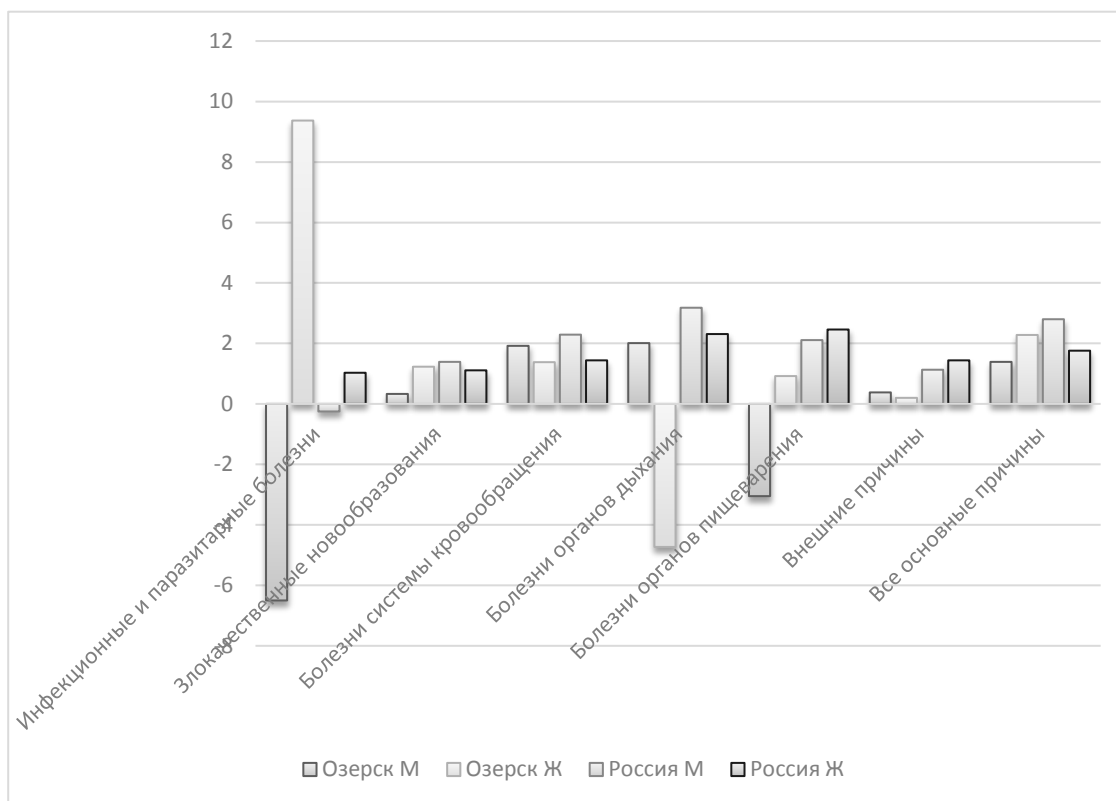


Рис. 3. Динамика среднего возраста смерти (лет) по основным классам причин в Российской Федерации и Озерске в 2006–2010 гг. по отношению к 2005 г.

Медицинские аспекты

В период с 1948 по 2010 гг. в Озерске была проведена диагностика Южно-Уральским институтом биофизики (ЮУРИБФ) 5173 мужчин и 5698 женщин. Было выявлено 11 779 случаев злокачественных новообразований. У некоторых испытуемых диагностировано более одной злокачественной опухоли. В 11 113 случаях

(94,3%) – это солидные раки, в 666 случаях (5,7%) – гемолимфобластозы. Средний возраст заболевших раком составил у мужчин 60,3 года (0–103 года), у женщин – 60,9 лет (0–101 год).

Жители Озерска, родившиеся в период с 1934 по 1948 гг. (подвергшиеся воздействию радиации в детском возрасте), имеют самый высокий

процент раковой заболеваемости – 6,1%, а родившихся после 1974 г. – 0,3% (табл. 1) [5].

Таблица 1. Общая характеристика детского регистра, созданного ЮУрИБФ для г. Озерска по состоянию на 2004 г.

	Периоды по годам рождения				Все периоды
	1934–1947	1948–1961	1962–1973	1974–2004	
Общее количество людей	5776	28731	16046	35187	85740
В том числе с установленным жизненным статусом (%)	4590 (79,5 %)	23190 (80,7 %)	15594 (97,2 %)	34970 (99,4 %)	78344 (91,4 %)
Число лиц с диагнозом злокачественное новообразование (%)	280 (6,1 %)	475 (2,0 %)	119 (0,8 %)	95 (0,3 %)	969 (1,2 %)

Также исследования, проводимые в Южно-Уральском институте биофизики, показали, что заболеваемость раком щитовидной железы (около 52% заболевших) выше для рожденных в 1948–1959 г. По предварительным оценкам специалистов ПО «Маяк», для жителей города Озерска, рожденных в этот период, можно ожидать наибольшие дозы техногенного облучения за счет ^{131}I [1].

При другом обследовании, проводимом ЮУрИБФ, были отобраны 1790 жителей г. Озерска, из которых 967 – 1-я группа (1950–1953 гг.), 248 – 2-я группа (1956–1957 гг.), 575 – контрольная группа. В результате было зарегистрировано у лиц 1-й группы – 286 заболеваний щитовидной железы, у лиц контрольной группы – 160 заболеваний; таким образом, распространенность заболеваний составила 30 и 28% соответственно. В мировой и региональной статистике приводятся

данные о том, что в целом распространенность заболеваний щитовидной железы составляет от 5 до 20%. Узловой зоб (УЗ) привлекает особое внимание вследствие потенциальной опасности злокачественной трансформации при накоплении ^{131}I . Распространенность опухолей УЗ была в 1,5 раза выше у женщин 1-й группы (20%) по сравнению с контрольной (13,3%). У мужчин распространенность этого заболевания не отличалась от контроля [6].

В 2002 г. диагностировали в 6 раз больше случаев злокачественных новообразований (ЗНО) (511,2 на 10^5 населения), чем в 1959 г. (83,9 на 10^5 чел.). Показатель раковой заболеваемости среди мужского населения за исследуемый период увеличился более чем в 10 раз (582,9 случаев на 10^5 в 2002 г. против 55,7 случаев на 10^5 в 1959 г.). Аналогичная тенденция прослеживается среди женского населения (рис. 4) [5].

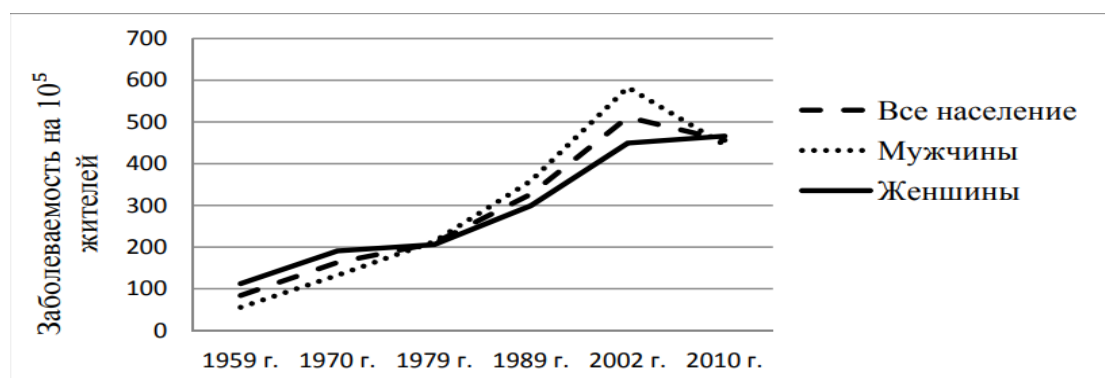


Рис. 4. Образование ЗНО у населения за период с 1959 по 2010 гг.

Динамика злокачественных образований за исследуемый период такова: удельный вес солидных злокачественных новообразований воз-

рос на 16,4%, частота злокачественных новообразований лимфатической и кроветворной тканей уменьшилась в 7 раз. Средний возраст заболевших раком лимфатической и кроветворной

тканей в 1959 г. – 17,4 года. Пик заболеваемости гемолимфобластомами в г. Озерске в 1959 г. связан с большим удельным вкладом детского населения в общую возрастную структуру населения города. Онкопатология лимфатической и кровеносной ткани с 1948 по 1958 гг. и с 1960 по 1970 гг. не характеризовалась таким высоким уровнем [3].

В структуре онкологической заболеваемости солидными раками в возрасте 15–29 лет: 37,8% занимают злокачественные новообразования других и неуточненных локализаций; 25,5% злокачественные новообразования костей, соединительной ткани, кожи и молочной железы; 19,8% злокачественные новообразования органов пищеварения и брюшины (рис. 5). В струк-

туре онкологической заболеваемости солидными раками в возрасте 30–49 лет 37,1% занимают злокачественные новообразования костей, соединительной ткани, кожи и молочной железы; 21,7% злокачественные новообразования органов пищеварения и брюшины; 12,4% злокачественные новообразования женских половых органов (рис. 6) [5]. В возрасте 50 лет и старше злокачественные новообразования органов пищеварения и брюшины – 30,5%; злокачественные новообразования костей, соединительной ткани, кожи и молочной железы – 28,2%; злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки – 12,7% (рис. 6) [5]. Средний возраст заболевших солидными раками составил 40 лет, а средний возраст заболевших гемолимфобластомами – 24 года.

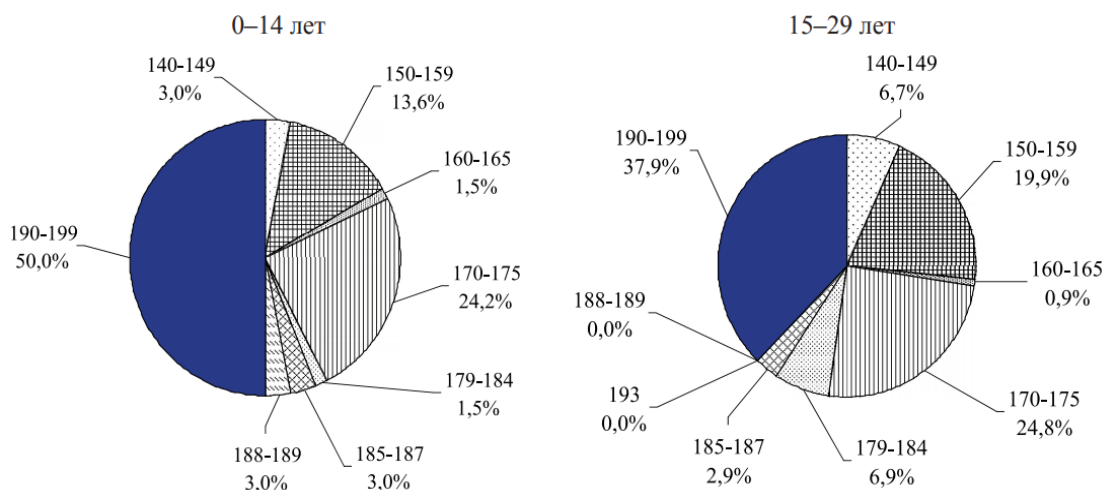


Рис. 5. Структура онкологической заболеваемости солидными раками в зависимости от возраста

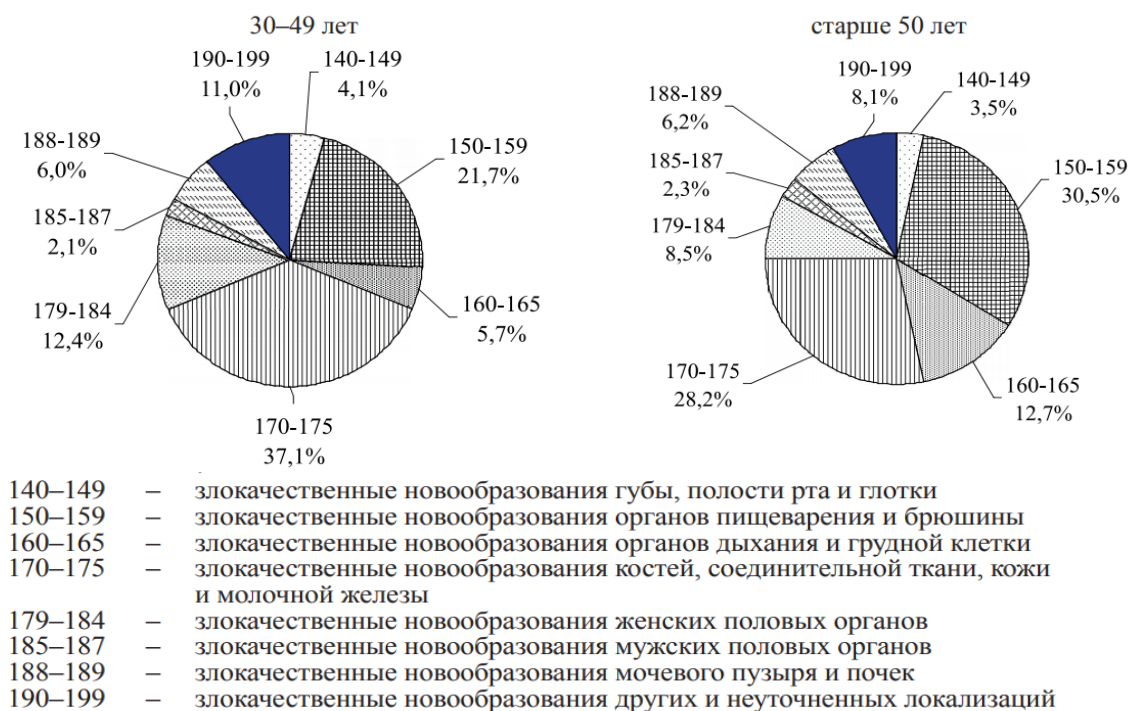


Рис. 6. Структура онкологической заболеваемости солидными раками в зависимости от возраста

За весь исследуемый период первое место в структуре злокачественных новообразований среди мужчин занимала онкопатология органов пищеварения и брюшины (31,6%), второе ранговое место принадлежало злокачественным новообразованием органов дыхания и грудной клетки – 24,2%; третье место – злокачественные новообразования костей, соединительной ткани, кожи (15,1%). Среди женского населения города структура онкологической заболеваемости имела вид: злокачественные новообразования костей, соединительной ткани, кожи и молочной железы (33,4%), злокачественные новообразования органов пищеварения и брюшины (29,4%), злокачественные новообразования мочеполювых органов (19,8%) [7].

Заключение

Авария на ПО «Маяк» была первой радиационной катастрофой в нашей стране. Облако высокоактивных ядерных отходов накрыло большую территорию, в последствии названной ВУРС. Также стоит отметить, что авария на ПО «Маяк» была засекречена на долгие десятилетия. Авария привела к экологической катастрофе на близлежащих к предприятию территориях и повлияла на здоровье населения, проживающего рядом с ним.

Многочисленные исследования, проводимые на прилегающих к комбинату территориях, в том числе и в городе Озерск, отмечают повышенный уровень заболеваемости населения злокачественными новообразованиями, что особенно сильно проявляется для родившихся в период времени, близки к аварии.

ПО «Маяк» функционирует и в наше время, принимая отходы и отработавшее ядерное топливо с атомных станций, что отрицательно влияет на экологическую обстановку района, повышая экологический риск для здоровья и экологические риски для компонентов экосистемы.

Библиографический список

1. Кайгородова Л.Я., Важенин А.В., Корольков В.В., Доможирова А.С., Окотенко П.В., Сокольников М.Э., Кошурникова Н.А. Заболеваемость злокачественными новообразованиями за период 1995–2006 гг. в когорте жителей г. Озерска, подвергавшихся техногенному облучению в детском возрасте // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2011. Т. 56 (№ 1).
2. Каплунович А.П. Особенности развития онкоэпидемиологической ситуации в г. Озерске // Здоровье населения промышленных моногородов: программа и материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием. Челябинск: АБРИС, 2014. 152 с.

3. Кириллова Е.Н., Муксинова К.Н., Другова Е.Д., Рыбкина В.Л., Захарова М.Л., Урядницкая Т.И., Ежова А.В., Соколова С.Н., Харитонов О.Е. Иммуно- ный статус у работников ПО «Маяк» и жителей г. Озерска. Челябинск: ФГУП Южно-Уральский ин- ститут биофизики, 2006.

4. Кравцова О.С., Брук Г.Я., Голиков В.Ю., Репин В.С., Травникова И.Г. Радиационная обста- новка на территориях Уральского федерального округа, находящихся в зоне влияния ПО «Маяк» // ЗНиСО. № 5 (230). С. 6.

5. Кузнецова Е.О., Царева Ю.В. Структура онкологической заболеваемости среди населения г. Озерска 1934–2004 годов рождения, подвергшихся в детском возрасте техногенному облучению за счет деятельности ПО «Маяк» // Вопросы радиационной безопасности. 2006. № 2. С. 47.

6. Рабинович С.В., Поволоцкая В.Б., Шоро- хова В.А., Турдакова С.Н., Рыжова Е.Ф., Привалов В.А. Распространенность узлового зоба среди жите- лей г. Озерска, проживавших в детском возрасте вблизи ПО «Маяк». Челябинск: Южно-Уральский ин- ститут биофизики, 2006.

7. Соснина С.Ф., Мартиненко И.А., Фомин Е.П., Важенин А.В. Анализ онкологической заболева- емости населения города Озерска за период с 1948 по 2010 гг. // Здоровье населения промышленных моно- городов: программа и материалы междисциплинар- ной научно-практической конференции с междуна- родным участием. Челябинск: АБРИС, 2014. С. 86.

8. Тельнов В.И., Третьяков Ф.Д. Медико-де- мографические аспекты здоровья населения моного- рода атомной промышленности Озерска // Здоровье населения промышленных моногородов: программа и материалы междисциплинарной научно-практиче- ской конференции с международным участием. Челя- бинск: АБРИС, 2014. С. 99.

9. Миляева Е.М. «Маяк»: Первая атомная ка- тастрофа Советского Союза // Российская газета.ру – URL: <https://rg.ru/2014/05/02/reg-urfo/katastrofa.html> (дата обращения: 14.08.2017. Режим доступа: свобод- ный).

10. Михайлов А.Л. ЧП на «Маяке»: за 40 лет до Чернобыля // Правда.ру. 29.09.2012. – URL: <https://www.pravda.ru/society/fashion/models/29-09-2012/1129693-avaria-0/#> (режим доступа: свободный. Дата обращения: 14.08.2017).

11. Рагузина Г.Н. Катастрофа по имени «Маяк» // Экология и право / Беллона. № 57 (5.10.2015) – URL: <http://bellona.ru/2015/10/05/mauyak> (режим доступа: свободный. Дата обращения: 03.09.2017).

12. Романов Г.Н. Кыштымская авария: секреты и мифы (западный анализ аварии 1957 г.) // Вопросы радиационной безопасности. 1997. № 3. С. 63–71. – URL: <http://www.libozersk.ru/pbd/Mayak60/link/198.htm> (режим доступа: свободный. Дата обра- щения: 03.09.2017).

*Поступила в редакцию
15.01.2018*