

© КОНЫШИНА Л. Г., 2021

Читать
онлайн

Коньшина Л. Г.

Смертность от злокачественных новообразований органов пищеварения в городах Челябинской области, пострадавших от радиационных аварий

ФГБУН «Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук», 620219, Екатеринбург, Россия

Введение. В связи с длительным радиоактивным загрязнением части территории Челябинской области большое внимание уделяется анализу состояния здоровья населения. Одним из неблагоприятных последствий облучения является возникновение новообразований. Наибольшие дозы облучения в результате ряда аварийных ситуаций получили органы пищеварения.

Материалы и методы. Проведено изучение смертности взрослого населения городов Касли и Кыштым за 50-летний период с 1947 по 1996 г. Изучали следующие возрастные группы: 20–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–69, 70 лет и старше.

Результаты. Обнаружено увеличение смертности взрослого мужского и женского населения городов старше 50 лет от злокачественных новообразований пищевода, желудка, кишечника и других органов пищеварения. Рост показателей отмечен начиная с 1952 г. Максимальные значения смертности от злокачественных новообразований пищевода и желудка регистрировали с 1962 по 1971 г., кишечника — с 1972 по 1981 г. Зафиксировано несколько волн увеличения смертности: в начале 50-х годов, после 1957 г., после 1967 г., в конце 70-х — начале 80-х годов XX века. Рост смертности от злокачественных новообразований органов пищеварения всех локализаций в изучаемых городах среди женщин и людей пожилого и преклонного возраста, как правило, начинался на 5 лет раньше. Среди населения младше 50 лет отличия в величине онкологической смертности от контрольных значений были значительно слабее.

Заключение. Уровни смертности взрослого населения, особенно в возрастах 50–59, 60–69 и 70 лет и старше, от злокачественных новообразований пищевода, желудка, кишечника, других и неуточнённых органов пищеварения в городах Касли и Кыштым в отдельные периоды существенно превышают контрольные значения.

Ключевые слова: смертность; радиация; злокачественные новообразования; органы пищеварения

Для цитирования: Коньшина Л. Г. Смертность от злокачественных новообразований органов пищеварения в городах Челябинской области, пострадавших от радиационных аварий. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (6): 568–579. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-6-568-579>

Для корреспонденции: Коньшина Лидия Геннадьевна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. ФГБУН ИПЭ УрО РАН, 620219, Екатеринбург. E-mail: lida@ecko.uran.ru

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила 14.12.2020 / Принята к печати 10.03.2021 / Опубликована 28.06.2021

Lidiya G. Konshina

Mortality from malignant neoplasms of the digestive system in the cities of the Chelyabinsk region affected by radiation accidents

Institute of Industrial Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, 620219, Russian Federation

Introduction. Due to the long-term radioactive contamination of a part of the territory of the Chelyabinsk region, much attention is paid to the analysis of the health status of the population. One of the adverse effects of radiation is the occurrence of neoplasms. The highest doses of radiation as a result of many emergencies were received by the digestive organs.

Material and methods. The study of adult mortality in the cities Kasli and Kyshtym over 50 years from 1947 to 1996. The following age groups were studied: 20–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–69, 70 years, and older.

Results. An increase in the mortality rate from malignant neoplasms of the esophagus, stomach, intestines, and other digestive organs in the adult population over 50 years was found. The growth of indices has been observed since 1952. The maximum mortality values from esophageal and gastric ulcers were recorded from 1962 to 1971, from intestinal ulcers from 1972 to 1981. Several waves of increasing mortality were recorded: in the early 50s, after 1957, after 1967, in the late 70s — early 80s of the XX century. The increase in mortality from malignant neoplasms of the digestive organs of all localities in the studied cities among women and people of the elderly (60–69 yrs) and (70 yrs and older) age, as a rule, began five years earlier. Among the population under 50 years of age, differences in cancer mortality from control values were poorly expressed.

Conclusion. Mortality rates from malignant neoplasms of the esophagus, stomach, intestines, and other unspecified digestive organs in the adult population, especially in the ages of 50–59, 60–69, and 70 and older, in the cities of Kasli and Kyshtym in some periods significantly exceed the control values.

Keywords: mortality; radiation; malignant neoplasms; digestive organs

For citation: Konshina L.G. Mortality from malignant neoplasms of the digestive system in the cities of the Chelyabinsk region affected by radiation accidents. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2021; 100 (6): 568–579. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-6-568-579> (In Russ.)

For correspondence: Lidiya G. Konshina, MD, Ph.D., senior researcher, 7jm Institute of Industrial Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 620219, Yekaterinburg, Russia. E-mail: lida@ecko.uran.ru

Information about the authors: Konshina L.G., <https://orcid.org/0000-0003-1191-0651>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: December 14, 2021 / Accepted: March 3, 2021 / Published: June 28, 2021

Введение

В 1947 г. на территории Челябинской области СССР было начато строительство крупного комплекса по производству оружейного плутония — производственного объединения (ПО) «Маяк». В связи с отсутствием опыта строительства подобных объектов в процессе наладки, пуска и начала эксплуатации производства возникали значительные выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух. После пуска в 1948 г. первого атомного реактора на нём неоднократно происходили аварии, следствием которых являлось значительное выделение радиоактивных изотопов инертных газов, аэрозолей и пыли, содержащей уран. В дальнейшем основными причинами загрязнения считаются: взрыв ёмкости-хранилища радиоактивных отходов в 1957 г., в результате которого образовался Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС); ветровой разнос с озера Карачай радиоактивной пыли в 1967 г., а также технологические выбросы радионуклидов в результате производственной деятельности ПО «Маяк» [1]. Расчётные накопленные эффективные дозы после аварии 1957 г. для детей могли достигать десятков сЗв (0,1–1,4 Зв, как правило, до 0,5 Зв) и превышали те же дозы для взрослых от 1,3 до 2–2,2 раза [2]. Поглощённая доза внешнего облучения жителей в результате ветрового разноса радиоактивной пыли с берегов озера Карачай находилась в диапазоне 0,7–1,3 сЗв [3]. Часть населения Челябинской области получила облучение неоднократно последовательно от нескольких аварийных ситуаций. На радиационную обстановку в Уральском регионе, кроме деятельности ПО «Маяк», влияли также глобальные источники радиоактивного загрязнения. Максимальное количество тропосферных выпадений от проведённых в атмосфере ядерных взрывов приходится на два периода: 1954–1958 и 1961–1962 гг.

В связи с длительным радиоактивным загрязнением части территории Челябинской области большое внимание уделяется анализу состояния здоровья населения. Одним из неблагоприятных последствий облучения является возникновение новообразований. Имеются материалы о повышенной заболеваемости жителей злокачественными новообразованиями (ЗН) в 1990–2000-е годы [4], выполнены когортные исследования, посвящённые изучению смертности сельского населения от ЗН с 1957 по 1987 г. [5]. Опубликованы данные, показывающие возрастание онкологической смертности в первое 10-летие после радиационных инцидентов в Челябинской, а также в Свердловской областях [5–7]. В радиационно-загрязнённых районах Челябинской области максимальные значения онкологической смертности обнаружены в городах Касли, Кыштым, а также Аргашском и Каслинском районах [8].

Как известно, основными факторами, формировавшими облучение населения ВУРСа, были: внешнее облучение в период прохождения радиоактивного облака и облучение органов и тканей за счёт радионуклидов, поступивших с пищевыми продуктами [3]. Выполненные расчёты убедительно показали, что наибольшие дозы облучения получили органы пищеварения [2, 9]. В проведённых в Свердловской и Челябинской областях исследованиях установлена повышенная смертность от ЗН пищевода,

желудка и печени [5–9]. Опубликованы данные о росте смертности от ЗН органов пищеварения у населения ряда районов Свердловской области через 5–30 лет после аварии 1957 г. [9, 10]. В Оренбургской области и Алтайском крае отмечено увеличение заболеваемости и смертности от ЗН ободочной и прямой кишки спустя 12–30 лет после ядерных взрывов, проведённых на Семипалатинском ядерном полигоне [11, 12]. Повышение смертности от ЗН у населения обоих полов на радиоактивно загрязнённых территориях в значительной мере обусловлено ростом коэффициентов в возрастных группах 60–69 и 70 лет и старше [5, 10].

Цель — изучить за 50-летний период уровни и динамику смертности взрослого населения от ЗН органов пищеварения в двух городах Челябинской области, наиболее пострадавших от радиоактивного загрязнения.

Материалы и методы

Проведено выборочное ретроспективное эпидемиологическое исследование смертности взрослого населения, проживающего в двух городах: Касли, Кыштым Челябинской области, жители которых пострадали от атмосферных выбросов в результате деятельности ПО «Маяк». В качестве контрольной территории использовали региональный контроль — обобщённые данные по нескольким городам Челябинской области (Чебаркуль, Усть-Катав, Нязепетровск), находящихся вне зоны радиоактивного загрязнения. Выбор контрольных городов определялся также сопоставимостью сравниваемых территорий по уровню медицинского обслуживания, национальному составу, уровню социально-экономического развития, климатическим характеристикам [13, 14].

Источником информации о случаях смерти служили акты о смерти в архиве областного ЗАГСа Челябинской области за период 1947–1996 гг. Обработано 64 577 актовых записей. Сведения анализировали по полу, возрасту наступления смерти, основной причине, адресу, с какого года проживал в данном населённом пункте, месту рождения, профессии. Анализ проводили по следующим локализациям ЗН органов пищеварения (С15–С26): ЗН пищевода (С15), желудка (С16), кишечника, включая все отделы (С17–С21), и ЗН других и неуточнённых органов пищеварения (печень, желчный пузырь, желчные протоки, поджелудочная железа) (С22–С26), согласно МКБ 10-го пересмотра, полу и возрасту. Изучены возрастные группы: 20–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–69 и 70 лет и старше и в целом 20–100 лет. Вычисленные относительные показатели смертности во всех случаях стандартизованы. Стандартом служил возрастной состав населения Европы в соответствующие временные периоды [15]. Использовали прямой метод стандартизации. Средневзвешенные повозрастные коэффициенты смертности для гг. Касли и Кыштым определяли с учётом численности населения каждого города соответствующего пола и возраста. Так же поступали и для получения средневзвешенных значений повозрастной смертности для объединённого контроля. Оценка достоверности проведена с использованием *t*-критерия Стьюдента, различия интерпретировались как статистически значимые при $p < 0,05$.

Таблица 1 / Table 1

Показатели смертности от злокачественных новообразований пищевода, на 100 000 населения ($P \pm m$)
Mortality rates from malignant diseases of the esophagus, per 100,000 population ($P \pm m$)

Возрастная группа, лет Age groups, years	Город City	Год / Year										
		1947–1951	1952–1956	1957–1961	1962–1966	1967–1971	1972–1976	1977–1981	1982–1986	1987–1991	1992–1996	
<i>Мужчины / Males</i>												
20–29	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30–39	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	14.8 ± 8.1	0.0	0.0	6.2 ± 4.7	0.0	6.5 ± 4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	1.5 ± 2.2	0.0	2.0 ± 2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40–49	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	7.6 ± 7.2	12.9 ± 9.3	0.0	0.0	9.1 ± 6.3	0.0	13.3 ± 7.5	0.0	0.0	0.0	9.4 ± 6.2
	Контроль / Control	0.0	5.1 ± 5.1	3.1 ± 3.9	4.8 ± 4.4	0.0	6.4 ± 4.7	3.6 ± 3.5	4.0 ± 3.9	2.1 ± 2.9	2.1 ± 2.5	0.0
50–59	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	14.0 ± 10.9	24.8 ± 14.4	24.5 ± 14.2	57.9 ± 21.9*	58.2 ± 22.1	26.8 ± 13.7	18.4 ± 10.5	15.9 ± 8.9	4.4 ± 4.3	4.1 ± 4.5	0.0
	Контроль / Control	0.0	9.2 ± 8.4	5.1 ± 6.0	5.8 ± 6.0	14.6 ± 9.1	4.2 ± 4.7	10.4 ± 7.2	9.5 ± 6.5	8.2 ± 5.8	7.4 ± 5.7	0.0
60–69	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	68.2 ± 35.6	55.6 ± 31.9	124.0 ± 47.3	56.5 ± 28.6	106.6 ± 35.8*	21.6 ± 15.4	40.9 ± 17.4	17.8 ± 12.1	25.1 ± 13.1	37.0 ± 15.6	0.0
	Контроль / Control	15.5 ± 18.3	23.6 ± 21.8	27.3 ± 22.6	13.9 ± 13.7	25.1 ± 16.2	27.5 ± 16.2	25.5 ± 14.9	11.3 ± 9.0	17.9 ± 10.4	20.2 ± 11.0	0.0
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	91.4 ± 56.0	67.3 ± 47.7	232.7 ± 88.1*	127.5 ± 58.2	199.9 ± 66.3	101.4 ± 45.2	55.6 ± 32.2	99.9 ± 40.8	62.5 ± 30.7	68.4 ± 32.3	0.0
	Контроль / Control	22.2 ± 29.8	46.1 ± 41.3	26.9 ± 30.4	35.6 ± 29.6	67.1 ± 35.9	26.8 ± 21.6	18.3 ± 17.1	37.8 ± 22.3	51.3 ± 23.9	27.6 ± 17.6	0.0
<i>Женщины / Females</i>												
20–29	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2 ± 1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30–39	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	1.2 ± 1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40–49	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	0.0	0.0	5.3 ± 5.0	0.0	3.8 ± 3.9	0.0	3.9 ± 3.7	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7 ± 2.3	0.0	0.0	2.1 ± 2.8	0.0	0.0
50–59	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	0.0	12.5 ± 8.9	12.4 ± 8.8	16.9 ± 9.8	20.6 ± 10.3	9.6 ± 6.8	17.7 ± 8.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	3.3 ± 4.6	0.0	6.0 ± 5.5	5.3 ± 4.9	2.5 ± 3.3	0.0	3.5 ± 3.5	1.7 ± 2.4	0.0	0.0	0.0
60–69	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	0.0	10.8 ± 10.8	52.8 ± 23.8	50.4 ± 18.1*	23.2 ± 10.4*	0.0	14.3 ± 8.2	8.6 ± 6.2	4.2 ± 4.2	12.6 ± 11.8	0.0
	Контроль / Control	0.0	5.3 ± 7.7	5.3 ± 7.4	5.3 ± 6.4	0.0	10.3 ± 7.4	4.9 ± 4.8	0.0	2.0 ± 2.6	6.1 ± 8.6	0.0
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштым Kashi and Kyshtym	66.2 ± 34.1	46.8 ± 27.1	122.5 ± 43.5*	119.9 ± 36.6*	59.7 ± 22.8	31.4 ± 15.7	87.2 ± 25.0*	26.4 ± 13.3	43.4 ± 16.6	18.8 ± 17.3	0.0
	Контроль / Control	32.0 ± 22.6	27.4 ± 21.1	23.1 ± 18.7	30.4 ± 18.7	26.6 ± 15.8	12.7 ± 10.2	21.8 ± 12.6	13.5 ± 9.1	20.9 ± 10.4	11.8 ± 14.4	0.0

Примечание. Здесь и в табл. 2–4: * – достоверные различия, $p < 0.05$. / Note. Here and in table. 2–4: * – significant differences; $p < 0.05$.

Результаты

Рак пищевода

В возрастных группах 30–39, 40–49 лет зарегистрированы отдельные повышенные значения смертности (табл. 1). В возрастной группе 50–59 лет среди мужчин явный рост смертности от рака пищевода отмечался в 1962–1971 гг., в то время как среди женщин этот период продолжался значительно дольше: с 1952 по 1981 г. В более старших возрастах: 60–69 и 70 лет и старше смертность росла начиная

с 1957–1961 гг. Превышение контрольных цифр иногда может составлять до 3–4 раз. Различия с контролем достигают статистической значимости с 1957 по 1981 г., в основном в возрастных группах 60–69 и 70 лет и старше.

В целом у взрослого женского населения старше 20 лет пик роста смертности от рака пищевода приходится на 1962–1966 гг., а у мужчин – на 1967–1971 гг. (рис. 1). Имеется вторая волна увеличения смертности: среди женского населения в период 1977–1981 гг., среди мужского населения с запаздыванием на 5 лет – в 1982–1986 гг.

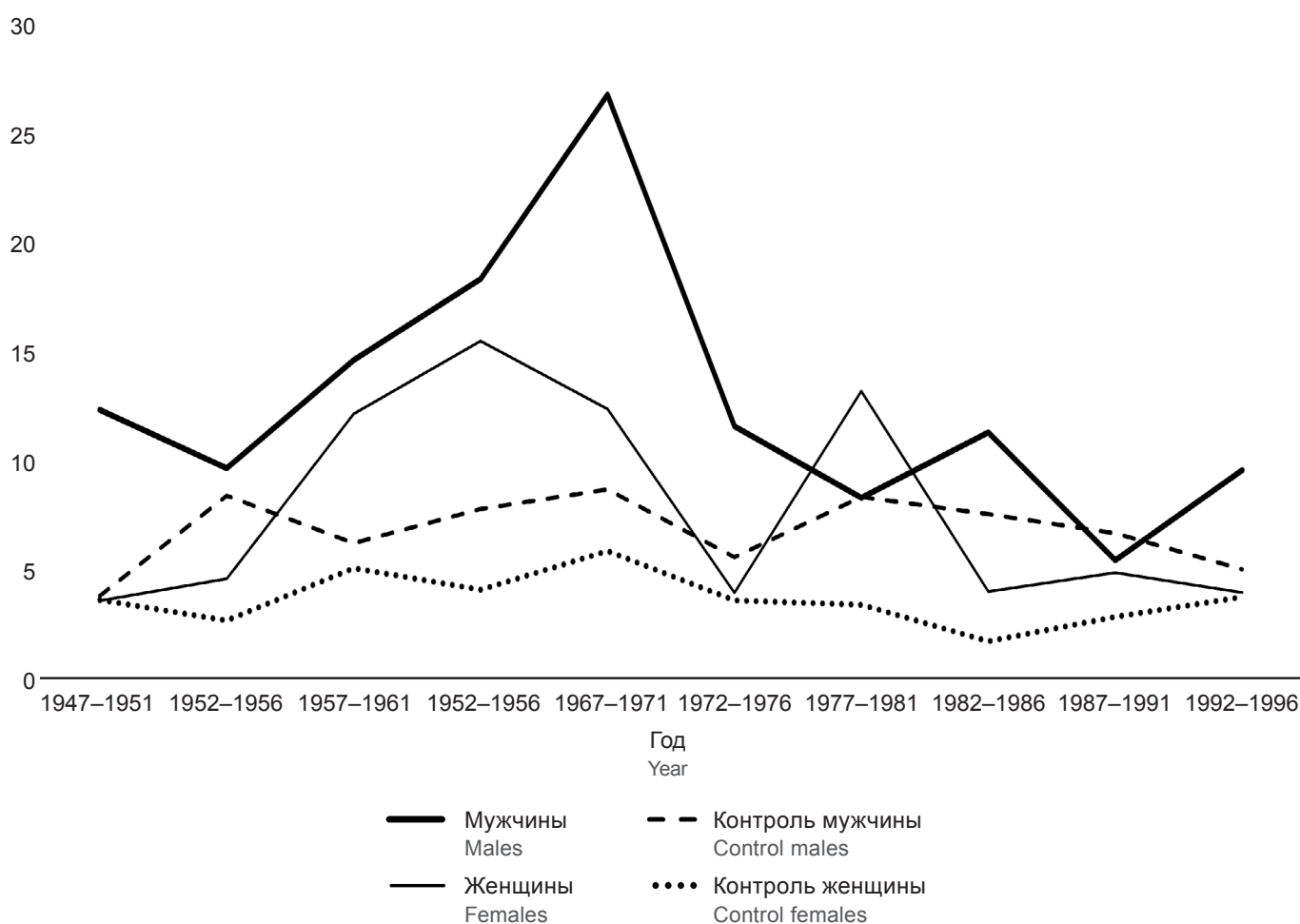


Рис. 1. Динамика смертности взрослого населения старше 20 лет от ЗН пищевода, на 100 000.

Fig. 1. Dynamics of mortality of the adult population over 20 years of age from malignant neoplasms of the esophagus, per 100,000.

Таблица 2 / Table 2

Показатели смертности от злокачественных новообразований желудка, на 100 000 населения ($P \pm m$)Mortality rates from gastric cancer, per 100,000 population ($P \pm m$)

Возрастная группа, лет Age groups, years	Город City	Год / Year									
		1947–1951	1952–1956	1957–1961	1962–1966	1967–1971	1972–1976	1977–1981	1982–1986	1987–1991	1992–1996
<i>Мужчины / Males</i>											
20–29	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	5.2 ± 4.0	0.0	2.7 ± 2.8	0.0	0.0	3.3 ± 3.3	0.0	6.4 ± 4.5	0.0	8.3 ± 5.7
	Контроль / Control	0.0	2.0 ± 2.6	0.0	0.0	0.0	1.3 ± 1.9	0.0	2.5 ± 2.5	0.0	2.9 ± 2.8
30–39	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	4.6 ± 4.5	0.0	8.9 ± 6.2	20.9 ± 8.6	15.2 ± 6.7	19.9 ± 8.4	3.8 ± 4.1	6.5 ± 4.9	3.2 ± 3.2	10.8 ± 6.1
	Контроль / Control	5.6 ± 4.9	8.7 ± 5.9	7.7 ± 5.3	9.5 ± 5.6	5.0 ± 3.9	7.3 ± 4.9	3.9 ± 3.7	1.3 ± 1.9	7.0 ± 4.0	1.7 ± 2.0
40–49	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	58.3 ± 19.9	114.6 ± 27.7*	56.7 ± 19.3	35.5 ± 13.6	74.0 ± 17.9*	65.4 ± 16.0*	36.3 ± 11.4	39.8 ± 13.0	33.3 ± 13.1	28.0 ± 10.7
	Контроль / Control	19.6 ± 10.5	25.8 ± 11.6	21.6 ± 10.2	31.4 ± 11.2	29.6 ± 10.1	25.4 ± 9.4	21.2 ± 8.6	13.6 ± 7.1	20.0 ± 9.0	18.7 ± 7.6
50–59	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	98.6 ± 28.9	208.5 ± 41.6*	246.8 ± 44.9*	316.4 ± 51.2*	165.9 ± 37.3	94.8 ± 25.8	130.0 ± 27.9	174.9 ± 29.3*	105.4 ± 21.0*	53.6 ± 16.2
	Контроль / Control	103.5 ± 29.3	95.5 ± 27.0	104.4 ± 27.3	124.3 ± 27.9	114.5 ± 25.4	107.5 ± 23.9	92.1 ± 21.5	83.4 ± 19.3	43.7 ± 13.3	59.5 ± 16.2
60–69	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	383.7 ± 84.4	367.4 ± 82.0	431.4 ± 88.2	452.2 ± 80.6	556.6 ± 81.5*	456.4 ± 70.7*	251.5 ± 50.5	190.3 ± 39.5	286.6 ± 44.3*	193.4 ± 35.6*
	Контроль / Control	251.3 ± 73.8	272.3 ± 73.8	244.8 ± 67.5	285.1 ± 61.8	201.1 ± 45.9	217.7 ± 45.4	231.5 ± 44.8	130.2 ± 30.5	133.7 ± 28.5	98.2 ± 24.2
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	354.2 ± 110.1	747.8 ± 158.6*	986.4 ± 180.7*	616.6 ± 127.6*	760.6 ± 128.9*	549.5 ± 105.1*	536.5 ± 99.8*	301.9 ± 70.8	391.9 ± 76.7	357.2 ± 73.7*
	Контроль / Control	320.0 ± 113.1	307.8 ± 106.6	346.6 ± 109.1	304.3 ± 86.5	294.7 ± 75.1	238.1 ± 64.3	267.8 ± 65.2	184.9 ± 49.2	236.4 ± 51.3	168.5 ± 43.5
<i>Женщины / Females</i>											
20–29	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	0.0	3.8 ± 3.8	3.9 ± 3.9	0.0	0.0	3.3 ± 3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	1.8 ± 2.3	0.0	1.8 ± 2.6	1.2 ± 1.9	2.4 ± 2.4	0.0	1.5 ± 2.2	1.7 ± 2.3
30–39	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	5.6 ± 4.8	9.8 ± 6.3	14.3 ± 7.6	7.8 ± 5.3	0.0	3.6 ± 3.7	0.0	10.6 ± 6.3	0.0	6.8 ± 4.8
	Контроль / Control	1.4 ± 2.1	2.7 ± 2.8	4.4 ± 3.4	5.3 ± 3.9	6.5 ± 4.4	0.0	7.5 ± 5.3	1.3 ± 1.9	4.9 ± 3.3	4.8 ± 3.5
40–49	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	26.4 ± 11.4	57.9 ± 16.8	31.5 ± 12.3	37.0 ± 12.7	32.0 ± 11.3	33.5 ± 11.2	10.6 ± 6.1	30.4 ± 11.1	23.3 ± 10.6	0.0
	Контроль / Control	23.7 ± 10.5	25.3 ± 10.5	27.6 ± 10.5	12.6 ± 6.5	19.5 ± 7.5	17.7 ± 7.4	8.5 ± 5.4	13.0 ± 6.8	13.6 ± 7.1	5.7 ± 4.0
50–59	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	93.7 ± 24.4	100.7 ± 25.1	167.2 ± 32.1*	131.9 ± 27.3*	77.7 ± 20.1	53.4 ± 16.0	35.2 ± 12.5	43.7 ± 13.2	43.7 ± 12.6*	38.0 ± 12.6
	Контроль / Control	45.9 ± 16.3	49.3 ± 16.3	38.2 ± 13.8	52.4 ± 15.6	46.2 ± 14.1	35.8 ± 11.8	23.9 ± 9.2	20.4 ± 8.3	13.4 ± 6.6	28.3 ± 10.1
60–69	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	222.3 ± 49.4	285.4 ± 55.6	410.7 ± 66.1*	268.7 ± 41.7	225.7 ± 32.4	217.4 ± 31.8	151.2 ± 26.6	65.9 ± 17.0	53.0 ± 14.8	83.1 ± 18.6
	Контроль / Control	154.6 ± 43.3	160.8 ± 42.5	158.5 ± 40.7	175.5 ± 36.8	179.4 ± 33.1	138.3 ± 27.2	117.5 ± 23.6	57.9 ± 15.2	53.8 ± 13.5	45.2 ± 12.6
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	328.3 ± 72.2	378.9 ± 77.0*	396.7 ± 78.2*	594.6 ± 81.2*	393.7 ± 58.5*	292.0 ± 47.9*	449.9 ± 56.7*	277.5 ± 43.2*	168.0 ± 32.6	199.8 ± 34.3*
	Контроль / Control	183.9 ± 56.8	174.0 ± 53.2	169.5 ± 50.6	177.5 ± 45.2	162.9 ± 39.0	139.0 ± 33.7	129.5 ± 30.7	111.4 ± 26.0	104.6 ± 23.4	106.8 ± 22.8

Рак желудка

Среди 20–29- и 30–39-летних мужчин и женщин обнаружено некоторое увеличение смертности после 1957 г., у 30–39-летних мужчин оно продолжалось ещё на протяжении нескольких лет. У 40-летних мужчин зафиксирован значительный (в несколько раз) рост смертности в период 1952–1956 гг. и менее выраженный в 1967–1976 гг. У женщин 40–49 лет также прослеживалось повышение смертности в период с 1952 по 1956 г. Среди 50–59-летних мужчин пик смертности от рака желудка приходился на 1962–1966 гг., при этом рост достигал 2–3 раз. У 60–69-летних мужчин максимум смертности обнаружен в 1967–1971 гг., увеличение составляет полтора раза. У 70-летних и старше пик смертности приходился на период 1957–1961 гг., увеличение достигало почти 3 раз. У 50-летних женщин пик смертности от рака желудка произошёл в 1957–1961 гг., рост превышал 1,5 раза. У 60–69-летних женщин пик наблюдали также в 1957–1961 гг., увеличение – в 1,8 раза.

У женщин 70 лет и старше максимум зафиксирован в 1962–1966 гг., рост также составил 1,8 раза (табл. 2). Статистически значимые различия у мужчин обнаружены в 1952–1956 гг. в возрасте старше 40 лет. У женщин статистическая значимость достигалась только у лиц старше 50 лет. У населения старше 70 лет установлено достоверное превышение смертности над контрольными цифрами на протяжении почти всего изучаемого периода.

Более наглядно основные закономерности динамики смертности от рака желудка у взрослого населения показаны на графике (рис. 2). У женщин пик смертности приходится на 1962–1966 гг., у мужчин рост продолжался и достиг своего максимума в 1967–1971 гг. Степень подъёма смертности от рака желудка среди мужчин несколько больше, чем среди женщин. В то же время в мире происходит постепенное снижение смертности от ЗН желудка [16], что отмечается и в контрольной группе как у мужчин, так и у женщин и в конечном итоге к 90-м годам XX века наблюдается и в изучаемых городах.

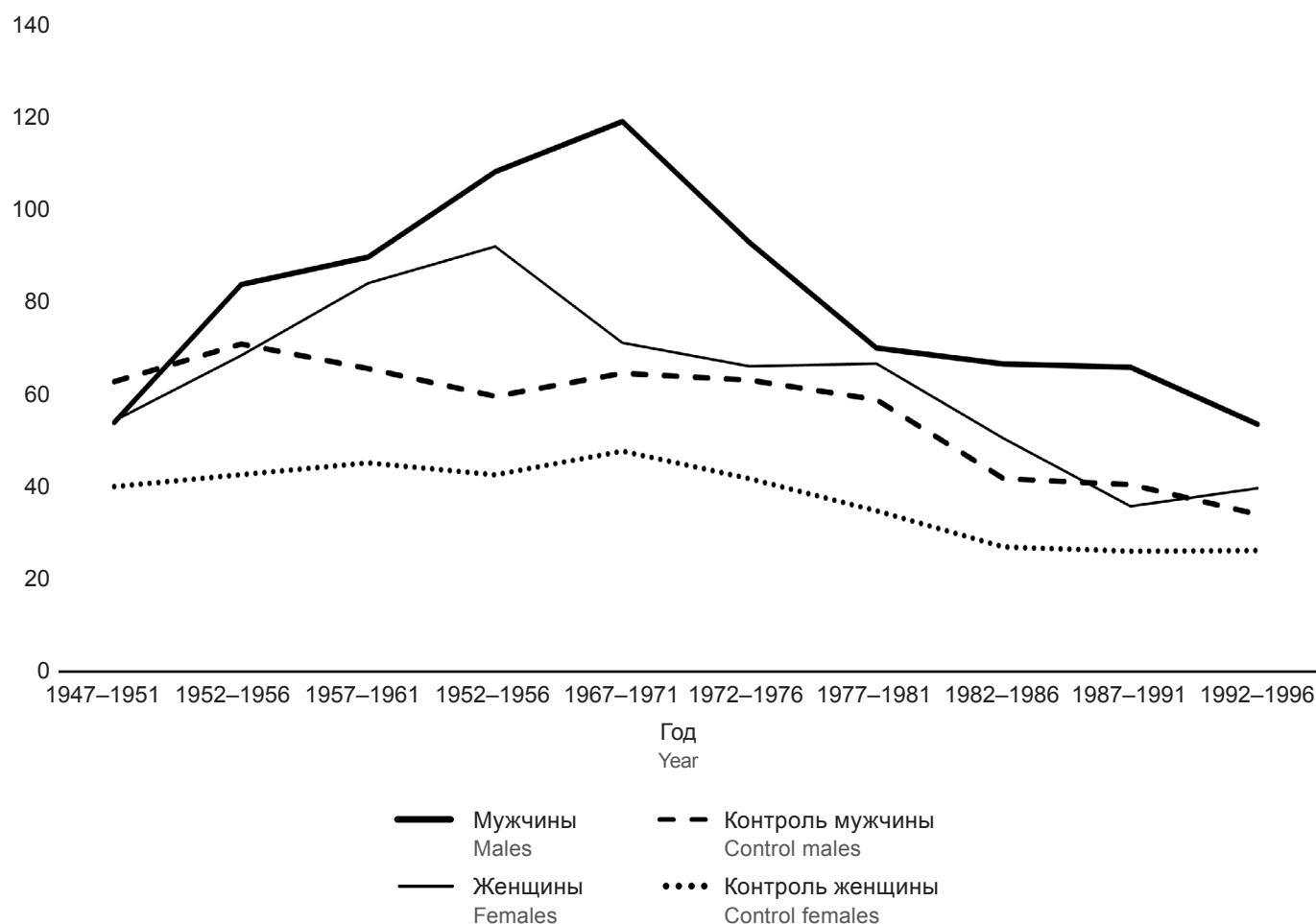


Рис. 2. Динамика смертности взрослого населения старше 20 лет от ЗН желудка, на 100 000.

Fig. 2. Dynamics of mortality of the adult population over 20 years of age from malignant neoplasms of the stomach, per 100,000.

Показатели смертности от злокачественных новообразований кишечника, на 100 000 населения ($P \pm m$)
Mortality rates from malignant neoplasms of the intestine, per 100,000 population ($P \pm m$)

Возрастная группа, лет Age groups, years	Город City	Год / Year										
		1947–1951	1952–1956	1957–1961	1962–1966	1967–1971	1972–1976	1977–1981	1982–1986	1987–1991	1992–1996	
<i>Мужчины / Males</i>												
20–29	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4 ± 4.1
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	1.7 ± 2.4	1.7 ± 2.6	0.0	2.3 ± 2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
30–39	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	7.4 ± 5.8	0.0	0.0	7.7 ± 2.4	3.3 ± 3.1	10.3 ± 6.0	9.2 ± 6.4	0.0	6.3 ± 4.4	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	4.8 ± 4.2	2.9 ± 3.1	1.7 ± 2.3	4.0 ± 3.6	5.5 ± 4.4	0.0	4.8 ± 3.3	0.0	4.9 ± 3.4
40–49	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	39.9 ± 16.5	6.4 ± 6.5	0.0	10.0 ± 7.2	0.0	24.4 ± 9.8*	26.1 ± 9.6	8.1 ± 5.8	0.0	0.0	3.8 ± 3.9
	Контроль / Control	8.7 ± 7.0	0.0	8.6 ± 6.4	12.6 ± 7.1	3.8 ± 3.6	3.7 ± 3.6	11.0 ± 6.2	7.4 ± 5.3	6.0 ± 4.9	0.0	9.3 ± 5.3
50–59	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	0.0	0.0	8.2 ± 8.2	0.0	7.8 ± 8.1	14.6 ± 10.1	65.6 ± 19.8*	9.3 ± 6.8	42.6 ± 13.4	0.0	30.5 ± 12.2
	Контроль / Control	0.0	5.8 ± 6.7	5.8 ± 6.4	5.8 ± 6.0	12.1 ± 8.3	12.5 ± 8.2	21.0 ± 10.3	13.9 ± 7.9	21.4 ± 9.3	0.0	9.6 ± 6.5
60–69	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	18.6 ± 18.6	0.0	18.1 ± 18.1	28.2 ± 20.2	47.6 ± 23.9	127.6 ± 37.5	205.6 ± 45.7*	65.9 ± 23.2	84.6 ± 24.1	0.0	118.3 ± 27.9
	Контроль / Control	0.0	5.4 ± 10.4	0.0	33.0 ± 21.0	19.0 ± 14.1	64.5 ± 24.7	61.5 ± 23.1	75.5 ± 23.2	68.8 ± 20.5	0.0	70.8 ± 20.5
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	34.5 ± 34.4	102.1 ± 58.8	65.1 ± 46.6	108.5 ± 53.7	64.2 ± 37.6	258.7 ± 72.2*	146.6 ± 52.3	207.9 ± 34.1	182.6 ± 52.4	0.0	206.4 ± 56.0
	Контроль / Control	20.3 ± 28.5	15.7 ± 24.1	45.5 ± 39.6	40.7 ± 31.7	52.0 ± 31.6	73.1 ± 35.7	82.7 ± 36.3	88.6 ± 34.1	108.2 ± 34.8	0.0	113.2 ± 35.7
<i>Женщины / Females</i>												
20–29	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5 ± 4.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6 ± 2.6	0.0	0.0	0.0
30–39	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	0.0	0.0	7.3 ± 5.4	2.9 ± 3.2	3.5 ± 3.4	0.0	11.3 ± 7.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9 ± 3.8	2.1 ± 2.6	0.0	2.6 ± 2.7	2.4 ± 2.3	0.0	3.0 ± 2.8
40–49	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	5.1 ± 5.0	7.0 ± 5.8	10.7 ± 7.2	4.8 ± 4.6	7.9 ± 5.6	0.0	25.1 ± 9.5	3.7 ± 3.9	0.0	0.0	12.6 ± 7.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	10.0 ± 6.3	0.0	5.0 ± 3.8	8.2 ± 5.1	10.1 ± 5.9	9.5 ± 5.8	7.9 ± 5.4	0.0	6.4 ± 4.3
50–59	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	10.5 ± 8.2	38.0 ± 15.4	12.5 ± 8.8	0.0	10.2 ± 7.3	24.5 ± 10.8	48.1 ± 14.6	44.0 ± 13.2	18.2 ± 8.1	0.0	32.2 ± 11.6
	Контроль / Control	7.1 ± 6.4	8.5 ± 6.8	9.8 ± 7.0	7.7 ± 6.0	6.9 ± 5.4	10.3 ± 6.3	19.5 ± 8.3	17.1 ± 7.6	26.2 ± 9.2	0.0	23.1 ± 9.1
60–69	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	50.3 ± 23.5*	22.0 ± 15.4	20.9 ± 14.9	36.9 ± 15.5	41.3 ± 13.9	70.3 ± 18.1	166.9 ± 28.0*	57.5 ± 15.9	84.6 ± 18.7	0.0	65.2 ± 16.5
	Контроль / Control	0.0	12.6 ± 11.9	18.3 ± 13.8	30.8 ± 15.4	53.5 ± 18.1	32.3 ± 13.1	45.8 ± 14.8	80.0 ± 17.8	60.1 ± 14.3	0.0	47.2 ± 12.9
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштъм Kasli and Kyshtym	68.8 ± 33.1	79.1 ± 35.2	123.9 ± 43.8	39.2 ± 20.9	43.3 ± 19.4	216.1 ± 41.2*	244.1 ± 41.8*	172.7 ± 34.1*	151.8 ± 31.0	0.0	137.8 ± 28.5
	Контроль / Control	14.8 ± 16.1	21.5 ± 18.7	34.8 ± 23.0	46.1 ± 23.1	62.3 ± 24.1	81.6 ± 25.8	77.9 ± 23.8	75.2 ± 21.4	82.6 ± 20.8	0.0	102.2 ± 22.3

Рак кишечника

Среди 30–39-летних мужчин обнаружено некоторое увеличение смертности в начальном периоде и в 60-е и 70-е годы, у 40-летних – смертность значительно повысилась с 1972 по 1981 г. У женщин этих возрастов максимальные цифры отмечались с 1977 по 1981 г. Пик смертности у мужского населения 50–59 лет приходится на 1977–1981 гг. В возрастной группе 60–69 лет наивысшие значения регистрируются с 1972 по 1981 г., рост в 2–4 раза. У мужчин старше 70 лет увеличение смертности наблюдалось дважды: с 1957 по 1961 г. и максимальные значения в 1977–1996 гг. Среди женского населения 50–59 лет пики смертности зарегистрированы в период: 1952–1956 и 1977–1986 гг. В возрастной группе 60–69 лет рост смертности приходится на период 1977–1981 гг., уве-

личение более чем в 3 раза. У женщин преклонного возраста – 70 лет и старше – отмечается два периода роста смертности – 1957–1961 гг. и максимальное повышение с 1972 по 1981 г. (табл. 3). Различия достигали статистической значимости с 1972 по 1986 г.

Динамика смертности от рака кишечника взрослого мужского и женского населения показана на рис. 3. В отличие от рака пищевода и желудка видна общая тенденция роста смертности от ЗН кишечника как в изучаемых городах, так и в контроле. Такая же картина увеличения смертности от ЗН кишечника описана во многих странах мира [17–19]. На этом фоне пик смертности в городах Касли и Кыштым как среди мужчин, так и среди женщин наступает в 1977–1981 гг. Смертность от ЗН кишечника у женского населения, как правило, несколько превышает показатели у мужчин, особенно в 70–80-е годы.

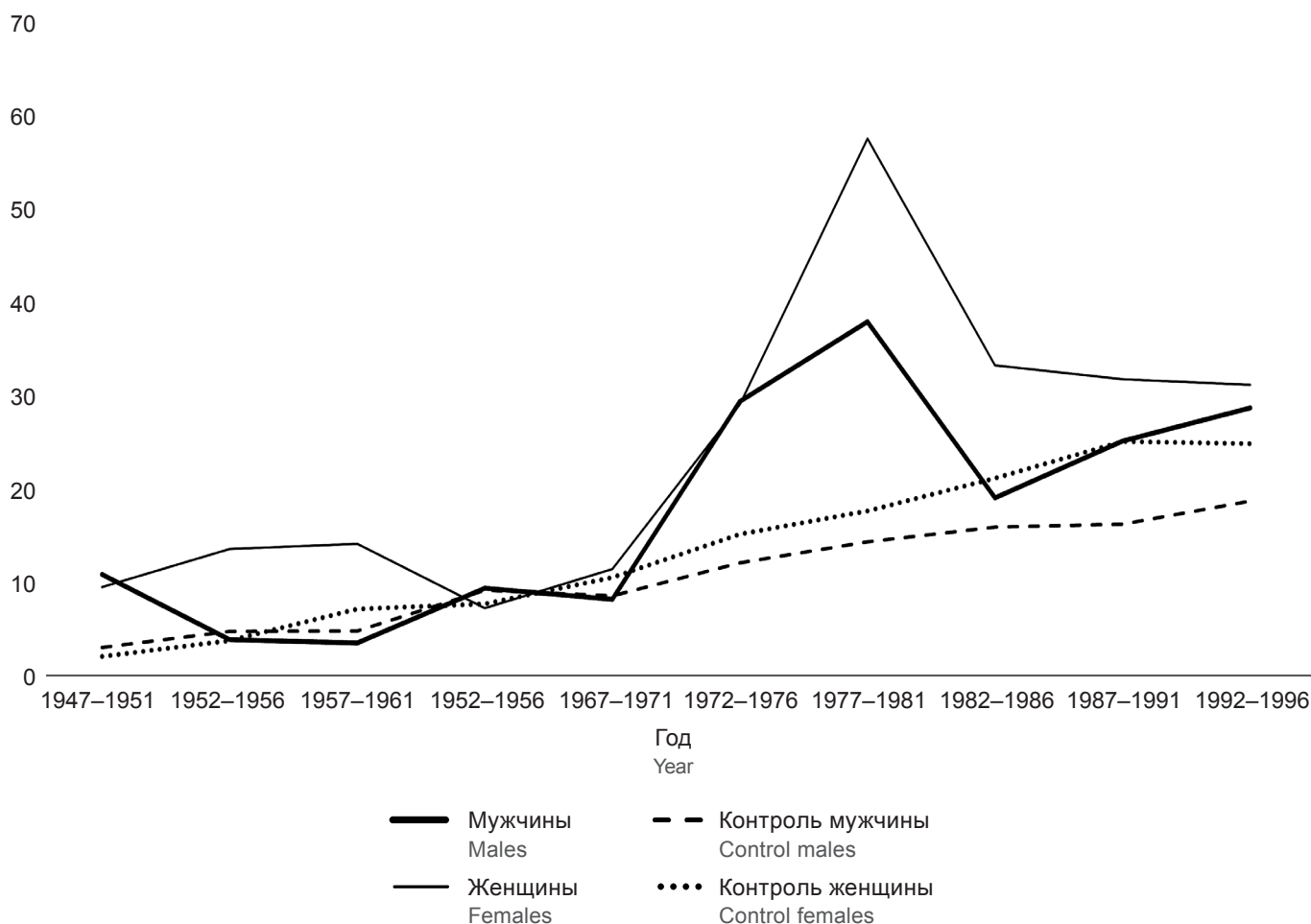


Рис. 3. Динамика смертности взрослого населения старше 20 лет от ЗН кишечника, на 100 000.

Fig. 3. Dynamics of mortality of the adult population over 20 years of age from malignant neoplasms of the intestine, per 100,000.

Показатели смертности от злокачественных новообразований других и неуточнённых органов пищеварения, на 100 000 населения ($P \pm m$)
Mortality rates from malignant neoplasms of other and unspecified digestive organs, per 100,000 population ($P \pm m$)

Возрастная группа, лет Age groups, years	Город City	Год / Year									
		1947–1951	1952–1956	1957–1961	1962–1966	1967–1971	1972–1976	1977–1981	1982–1986	1987–1991	1992–1996
<i>Мужчины / Males</i>											
20–29	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	10.4 ± 5.6	0.0	0.0	0.0	3.6 ± 3.8	0.0	2.8 ± 2.7	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6 ± 2.6	0.0
30–39	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	0.0	4.4 ± 4.4	2.1 ± 3.0	0.0	9.0 ± 5.1	3.5 ± 3.5	10.3 ± 6.8	0.0	3.1 ± 3.1	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	5.0 ± 4.3	1.7 ± 2.4	5.1 ± 3.9	1.7 ± 2.3	0.0	2.7 ± 2.7	2.3 ± 2.3	0.0
40–49	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	29.1 ± 14.1	26.5 ± 13.3	7.4 ± 7.0	22.4 ± 10.8*	12.7 ± 7.4	19.3 ± 8.7	11.0 ± 6.3	3.8 ± 4.0	19.0 ± 9.9	13.6 ± 7.5
	Контроль / Control	15.1 ± 9.2	4.3 ± 4.7	12.5 ± 7.8	0.0	4.5 ± 3.9	12.0 ± 6.4	11.0 ± 6.2	7.9 ± 5.4	8.5 ± 5.9	2.1 ± 2.5
50–59	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	31.1 ± 16.2	41.3 ± 18.5	32.7 ± 16.4	66.7 ± 23.5	49.9 ± 20.5	28.3 ± 14.1	34.7 ± 14.4	53.0 ± 16.2	17.0 ± 8.4	20.8 ± 10.1
	Контроль / Control	25.5 ± 14.5	30.8 ± 15.4	33.4 ± 15.4	33.8 ± 14.6	28.7 ± 12.7	20.2 ± 10.4	27.0 ± 11.7	28.6 ± 11.3	39.8 ± 12.7	27.4 ± 11.0
60–69	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	31.0 ± 24.0	128.2 ± 48.5	90.5 ± 40.5	71.0 ± 32.0	145.3 ± 41.7*	131.0 ± 37.9*	80.2 ± 28.5	60.4 ± 22.3	25.5 ± 13.2	133.1 ± 29.6
	Контроль / Control	30.1 ± 25.6	28.4 ± 23.9	35.3 ± 25.7	40.8 ± 23.4	35.7 ± 19.3	37.8 ± 18.9	35.7 ± 17.6	73.3 ± 22.9	67.3 ± 20.2	90.3 ± 23.2
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	57.0 ± 44.2	67.6 ± 47.9	134.0 ± 66.9	98.9 ± 51.2	138.5 ± 55.2	181.0 ± 60.4	205.2 ± 61.8	95.2 ± 39.8	87.7 ± 36.3	174.4 ± 51.5
	Контроль / Control	73.3 ± 54.2	64.7 ± 48.9	82.0 ± 53.1	77.8 ± 43.8	69.9 ± 36.6	51.9 ± 30.1	89.2 ± 37.7	108.4 ± 37.7	123.2 ± 37.1	130.0 ± 38.3
<i>Женщины / Females</i>											
20–29	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	0.0	7.8 ± 5.5	0.0	3.8 ± 3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	0.0	0.0	1.8 ± 2.4	3.8 ± 3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30–39	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	16.4 ± 8.2*	4.9 ± 4.5	0.0	14.9 ± 7.3	6.4 ± 4.6	0.0	4.3 ± 4.5	0.0	0.0	0.0
	Контроль / Control	0.0	2.0 ± 2.4	0.0	1.8 ± 2.2	2.3 ± 2.6	0.0	2.1 ± 2.8	2.8 ± 2.8	0.0	0.0
40–49	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	5.1 ± 5.0	16.3 ± 8.9	5.4 ± 5.1	4.6 ± 4.5	7.8 ± 5.6	7.5 ± 5.3	7.0 ± 5.0	0.0	5.3 ± 5.0	8.1 ± 5.6
	Контроль / Control	5.1 ± 4.9	2.6 ± 3.4	4.3 ± 4.2	0.0	1.7 ± 2.2	5.1 ± 4.0	5.1 ± 4.2	7.3 ± 5.1	0.0	2.1 ± 2.4
50–59	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	33.3 ± 14.6	69.6 ± 20.9*	24.6 ± 12.3	23.4 ± 11.5	15.6 ± 9.0	29.1 ± 11.8	13.1 ± 7.6	8.3 ± 5.7	18.3 ± 8.1	28.4 ± 10.9
	Контроль / Control	7.1 ± 6.4	11.4 ± 7.8	13.8 ± 8.3	20.1 ± 9.6	9.7 ± 6.5	15.9 ± 7.8	14.2 ± 7.1	17.9 ± 7.8	16.3 ± 7.3	13.5 ± 7.0
60–69	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	22.4 ± 15.7	54.8 ± 24.4	85.0 ± 30.1	76.3 ± 22.2	44.0 ± 14.3	93.0 ± 20.8*	70.4 ± 18.2*	66.2 ± 17.1	21.0 ± 9.3	41.8 ± 13.2
	Контроль / Control	24.5 ± 17.2	22.0 ± 15.7	31.7 ± 18.2	42.1 ± 18.0	28.9 ± 13.3	30.9 ± 12.9	23.1 ± 10.5	34.7 ± 11.7	33.1 ± 10.6	51.8 ± 13.5
70 и старше 70 and older	Касли + Кыштым Kasli and Kyshtym	58.3 ± 21.2	141.0 ± 47.0	92.7 ± 37.9	113.9 ± 35.6*	71.0 ± 24.9	195.1 ± 39.2*	79.0 ± 23.8	168.3 ± 33.7*	125.0 ± 28.2	80.8 ± 21.8
	Контроль / Control	32.2 ± 23.8	43.2 ± 26.5	50.1 ± 27.5	27.4 ± 17.8	23.4 ± 14.8	71.3 ± 24.2	79.6 ± 24.1	84.6 ± 22.7	87.3 ± 21.3	95.8 ± 21.6

Злокачественные новообразования других и неуточнённых органов пищеварения

В возрастных группах 20–29, 30–39 лет как у мужчин, так и у женщин наблюдались отдельные непродолжительные периоды повышенной смертности. Мужчины 40–49 лет показали более устойчивый рост смертности, особенно в начальном периоде наблюдения. У мужчин 50–59 лет пики смертности зарегистрированы в 1962–1966 и в 1982–1986 гг., в возрастной группе 60–69 лет – в 1952–1956 и 1967–1976 гг.; у мужчин 70 лет и старше – первый пик в 1957–1961 гг. и максимальные значения с 1972 по 1981 г. (табл. 4). У женского населения: 50–59 лет с 1952 по 1956 г. отмечался подъём смертности более чем в 2 раза. У 60-летних женщин высокие уровни смертности зарегистрированы в период 1957–1966 и 1972–1976 гг. У женщин преклонного возраста более чем 2-кратный рост показателей происходил с 1952 по 1956 г., за-

тем очень высокая смертность наблюдалась с 1972 по 1976 г. и также с 1982 по 1986 г. Достоверные отличия от контроля у женщин отмечаются несколько чаще, чем у мужчин.

В целом у взрослого мужского населения небольшая волна роста смертности от ЗН других и неуточнённых органов пищеварения отмечается в 1952–1956 гг., основное повышение начинается с 1962 г., максимальные уровни выявлены в 1967–1971 гг. У женщин прослеживаются несколько периодов роста смертности: первый – в 1952–1956 гг., максимальные значения – в 1972–1976 гг. и последнее повышение в 1982–1986 гг. (рис. 4).

Сравнение уровней смертности от ЗН изученных локализаций органов пищеварения на контрольных территориях с мировыми, европейскими и среднероссийскими цифрами показало, что значения показателей смертности в контроле укладываются в коридор величин, приводимых разными авторами [17, 19–24].

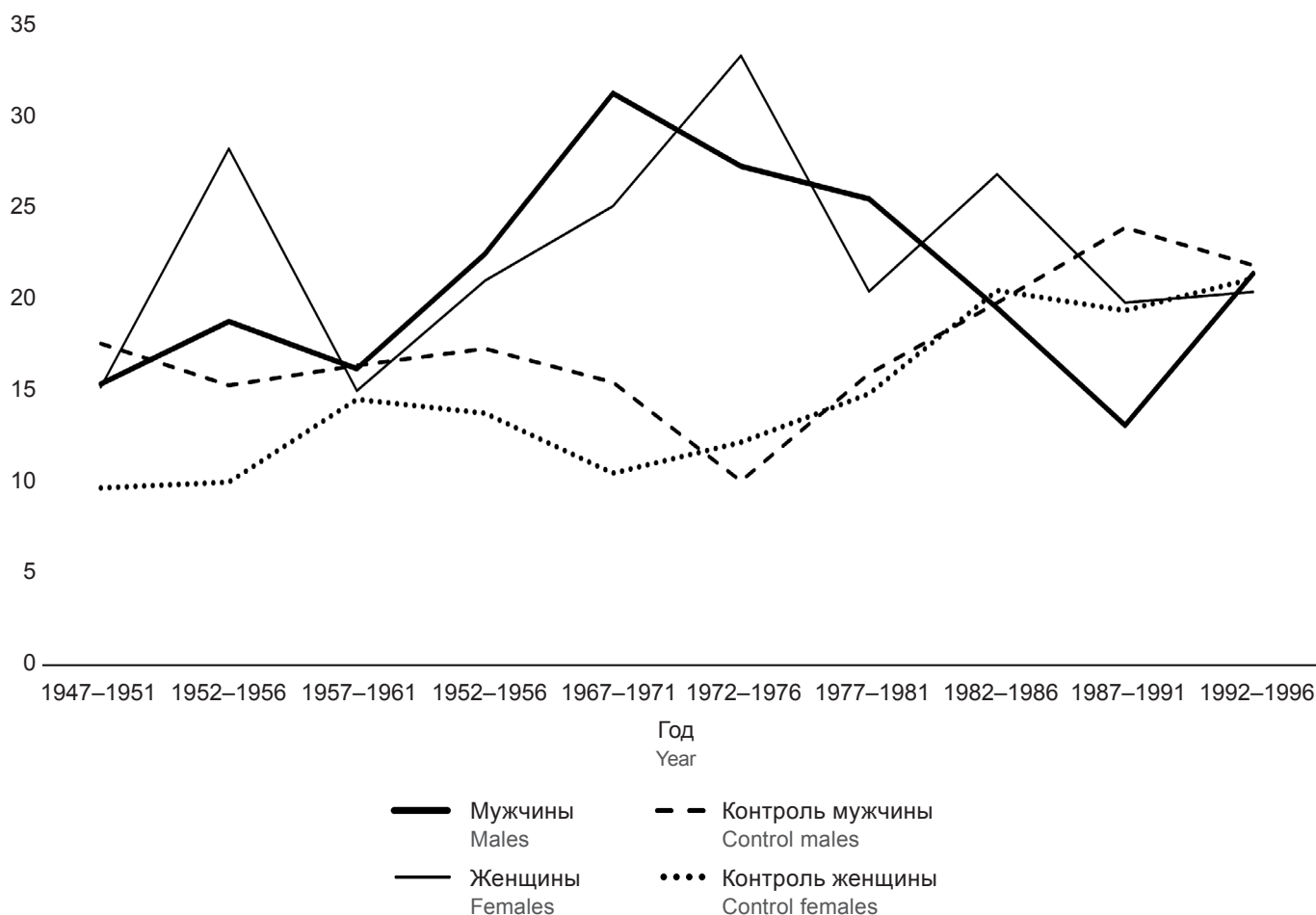


Рис. 4. Динамика смертности взрослого населения старше 20 лет от ЗН других и неуточнённых органов пищеварения, на 100 000.
Fig. 4. Dynamics of mortality of adults over 20 years of age from malignant neoplasms of other and unspecified digestive organs, per 100,000.

Обсуждение

Таким образом, рост смертности от ЗН органов пищеварения начинается уже в начале 50-х годов, что коррелирует с работами, показывающими нарастание смертности от ЗН в других регионах после крупных радиационных аварийных ситуаций уже спустя 2–5 лет [12, 25, 26]. Согласно изложенным результатам, максимальные уровни смертности от рака пищевода и желудка у женщин опережают пик смертности среди мужского населения ориентировочно на 5 лет, что, по-видимому, связано с большей чувствительностью женского организма к повреждающему действию радиации. В отличие от рака желудка, пищевода и группы ЗН других локализаций пик смертности от ЗН кишечника наступает только в 70–80-х годах, то есть до этого момента проходит от 15 до 30 лет. Такое же позднее увеличение смертности населения от ЗН кишечника с 1980 по 1990 г. наблюдалось в районах Оренбургской области, попавших под облако от Тозцкого ядерного взрыва, и на территории Алтайского края, непосредственно прилегающей к Семипалатинскому ядерному полигону [11, 12, 25]. Максимальный рост смертности от ЗН кишечника у женского населения выражен заметнее: смертность увеличивалась более чем в 5 раз, чем среди мужчин, – до 3,5 раза. Наблюдаемое превышение смертности женского населения над показателями мужского по раку кишечника может быть связано с тем, что кишечник получил максимальные дозы облучения в результате аварии 1957 г. [6], что в сочетании с уже упомянутой большей радиочувствительностью женского организма и привело к такому эффекту. Следует отметить, что в отличие от среднероссийских и мировых данных [19, 24] смертность женщин от группы ЗН других органов пищеварения в изучаемых городах в отдельные периоды после начала радиационных инцидентов равна или несколько выше показателей мужского населения, что не характерно для незагрязнённых территорий, и может наблюдаться при действии неблагоприятных онкогенных факторов.

Обращает на себя внимание, что чаще у женщин, но иногда и у мужского населения зафиксировано несколько

волн увеличения смертности: в начале 50-х годов, после 1957 г., после 1967 г., в конце 70-х – начале 80-х годов XX века. Это происходило как в отдельных возрастных группах, так и в целом у всего населения. Подобные изменения в динамике смертности от ЗН описаны у населения Алтайского края [12], Челябинской [5], Свердловской [27], Оренбургской области [25]. Волнообразный характер динамики смертности в нашем случае может быть вызван несколькими причинами, в частности последовательным рядом аварийных радиационных ситуаций.

Определённый интерес представляет анализ динамики по возрастной смертности. У 20- и 30-летнего населения гг. Касли и Кыштым отмечаются редкие повышенные значения. У 40-летних выявлены уже более частые периоды роста смертности. В группе 50–59-летних установлено более значительное превышение над контрольными цифрами. В возрастных группах 60–69 и 70 лет и старше смертность по всем локализациям почти постоянно увеличена, как правило, с начала 50-х годов; при этом различия часто достигают статистической значимости. Таким образом, для людей пожилого и особенно преклонного возраста наблюдается тенденция к более раннему и стойкому превышению смертности над контрольными значениями. Некоторая вариабельность представленных по возрасту коэффициентов смертности может объясняться рядом причин, в частности ограниченностью численности населения изучаемых городов. Надо также иметь в виду, что в исследовании не представлялось возможным учесть ряд факторов, например, курение, влияющих на уровень онкологической смертности.

Заключение

Уровни смертности взрослого населения, особенно в возрастах 50–59, 60–69 и 70 лет и старше, от злокачественных новообразований пищевода, желудка, кишечника, других и неуточнённых органов пищеварения в городах Касли и Кыштым в отдельные периоды существенно превышают контрольные значения.

Литература

(п.п. 15–23 см. References)

- Новоселов В.Н., Толстикова В.С. *Тайна «сороковки»*. Екатеринбург: Уральский рабочий; 1995.
- Шойгу С.К., ред. *Последствия техногенного радиационного воздействия и проблемы реабилитации Уральского региона*. М.: Комтехпринт; 2002.
- Уткин В.И., Чеботина М.Я., Евстигнеев А.В., Екидин А.А., Рыбаков Е.Н., Трапезников А.В. и соавт. *Радиоактивные беды Урала*. Екатеринбург; 2000.
- Важенин А.В., Шевченко В.Н. Онкоэпидемиологическая ситуация в Челябинской области. В кн.: *Тезисы докладов VI региональной научно-практической конференции «Проблемы экологии, экологического образования и просвещения в Челябинской области»*. Челябинск; 2002.
- Крестинина Л.Ю., Аклев А.В. Онкологическая смертность при хроническом воздействии «малых» и «средних» доз облучения в когорте лиц, облученных на ВУРС. *Бюллетень сибирской медицины*. 2005; (2): 36–45.
- Ярошенко И.В., Малиновский Г.П., Коньшина Л.Г. Отдаленные онкологические и неонкологические эффекты хронического облучения населения Восточно-Уральского радиоактивного следа. *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2014; (3): 86–8.
- Ярошенко И.В., Коньшина Л.Г. Смертность от злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта в северной части ВУРСа. В кн.: *Тезисы докладов IV международной конференции «Хроническое воздействие малых доз»*. Челябинск; 2010: 68–9.
- Коньшина Л.Г. Ретроспективный анализ смертности от злокачественных новообразований населения, пострадавшего от аварийных ситуаций на ПО «Маяк». *Гигиена и санитария*. 2018; 97(2): 138–43. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-138-143>
- Ярошенко И.В., Селезнев А.А., Коньшина Л.Г., Лежнин В.Л., Павлюк А.В., Горчаков Д.А. Анализ смертности населения северной части ВУРСа от злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта и органов дыхания. *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2007; (1): 18–22.
- Коньшина Л.Г., Кочева Н.О. Смертность населения попавших под ВУРС сельских районов Свердловской области. В кн.: *Материалы III Международного симпозиума. «Хроническое радиационное воздействие: медико-биологические эффекты»*. Челябинск; 2005: 32–3.
- Васильев А.Г., ред. *Отдаленные эколого-генетические последствия радиационных инцидентов: Тозцкий ядерный взрыв (Оренбургская область, 1954 г.)*. Екатеринбург: Екатеринбург; 2000.
- Лазарев А.Ф., Шойхет Я.Н., Петрова В.Д. Отличительные характеристики злокачественных новообразований населения Алтайского края, подвергшегося длительному радиационному воздействию вследствие многолетних испытаний ядерных зарядов на Семипалатинском полигоне. *Вопросы онкологии*. 1995; 41(2): 23–5.
- Национальный состав населения Челябинской области по данным Всероссийской переписи населения 2002 года: Статистический сборник*. Челябинск: Челябинскстат; 2006.
- Иванова Т.А. *Статистический анализ социально-экономического положения районов Челябинской области: Автореф. дисс. ... канд. экон. наук*. М.; 2003.
- Двойрин В.В., Аксель Е.М., Трапезников Н.Н. *Статистика злокачественных новообразований в России и некоторых других странах СНГ в 1994 г. Часть 1*. М.; 1995.
- Скачков М.В., Альмишева А.Ш., Тюрин Е.Н. Ретроспективный анализ смертности населения в регионе Тозцкого ядерного взрыва. *Гигиена и санитария*. 2003; 82(1): 40–2.
- Сосновская Е.Я., Остапенко В.А., Оксанов А.Е. Динамика и уровни онкологической заболеваемости населения Могилевской области за десятилетний период после катастрофы на ЧАЭС. В кн.: Белококая Т.В., ред. *Экологическая антропология*. Минск-Люблин-Лодзь; 1997: 131–4.
- Берзин С.А. Заболеваемость злокачественными новообразованиями в г. Каменск-Уральском и Камышловском районе в сравнении со среднеобластными ее показателями в период с 1955 по 1986 г. В кн.: Ястребов А.П., ред. *Радиационный фактор и здоровье человека на Урале*. Екатеринбург; 1995: 63–8.

References

- Novoselov V.N., Tolstikov V.S. *Mystery of Chelyabinsk-40 [Tayna «sorkovki»]*. Ekaterinburg: Ural'skiy rabochiy; 1995. (in Russian)
- Shoygu S.K., ed. *Consequences of Technogenic Radioactive Impact and Problems of Rehabilitation of the Urals Region [Posledstviya tekhnogennoy radiatsionnoy vozdeystviya i problemy reabilitatsii Ural'skogo regiona]*. Moscow: Komtekhpriint; 2002. (in Russian)
- Utkin V.I., Chebotina M.Ya., Evstigneev A.V., Ekidin A.A., Rybakov E.N., Trapeznikov A.V. et al. *Radioactive Disasters of the Urals [Radioaktivnye bedy Urala]*. Ekaterinburg; 2000. (in Russian)
- Vazhenin A.V., Shevchenko V.N. Oncoepidemiological situation in Chelyabinsk region. In: *Abstracts of VI Regional Scientific-Practical Conference «Problems of environment, environmental studies and education in Chelyabinsk region» [Tezisy dokladov VI regional'noy. nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy ekologii, ekologicheskogo obrazovaniya i prosveshcheniya v Chelyabinskoy oblasti»]*. Chelyabinsk; 2002. (in Russian)
- Krestinina L.Yu., Akleev A.V. Cancer mortality in EURT cohort members exposed of chronic irradiation with low and intermediate doses. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2005; (2): 36–45. (in Russian)
- Yarmoshenko I.V., Malinovskiy G.P., Kon'shina L.G. Late cancer and non-cancer effects of chronic radiation exposure of population of East-Ural radioactive trace. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*. 2014; (3): 86–8. (in Russian)
- Yarmoshenko I.V., Kon'shina L.G. Mortality from malignant neoplasms of the gastrointestinal tract in the Northern part of EURT. In: *Abstracts of IV International Conference «Chronic Low-Dose Exposure» [Tezisy dokladov IV mezhdunarodnoy konferentsii «Khronicheskoe vozdeystvie malyykh doz»]*. Chelyabinsk; 2010: 68–9. (in Russian)
- Kon'shina L.G. Retrospective analysis of cancer mortality rate in the population exposed to accidents at Mayak production. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(2): 138–43. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-138-143> (in Russian)
- Yarmoshenko I.V., Seleznev A.A., Kon'shina L.G., Lezhnin V.L., Pavlyuk A.V., Gorchakov D.A. Analysis of mortality of the population of the Northern part of EURT from malignant neoplasms of the gastrointestinal tract and respiratory organs. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*. 2007; (1): 18–22. (in Russian)
- Kon'shina L.G., Kocheva N.O. Mortality of the population of rural areas of the Sverdlovsk region that have fallen under the EURT. In: *Materials of the III International Symposium «Chronic Radiation Exposure: Medical and Biological Effects» [Materialy III Mezhdunarodnogo simpoziuma. «Khronicheskoe radiatsionnoe vozdeystvie: mediko-biologicheskie efekty»]*. Chelyabinsk; 2005: 32–3. (in Russian)
- Vasil'ev A.G., ed. *Remote Ecological and Genetic Consequences of Radiation Incidents: Totksy Nuclear Explosion (Orenburg Region, 1954) [Otdalennyye ekologo-geneticheskie posledstviya radiatsionnykh insidentov: Totksiy yadernyy vzryv (Orenburgskaya oblast', 1954 g.)]*. Ekaterinburg: Ekaterinburg; 2000. (in Russian)
- Lazarev A.F., Shoykhet Ya.N., Petrova V.D. The distinctive characteristics of malignant neoplasms in the population of the Altai territory subjected to long-term radiation exposure as a consequence of the multiyear nuclear explosives tests at the Semipalatinsk proving ground. *Voprosy onkologii*. 1995; 41(2): 23–5. (in Russian)
- Ethnic Composition of Population of Chelyabinsk Region According to the All-Russian Census of Population Files Dated 2002: Statistical Digest*. Chelyabinsk: Chelyabinskstat; 2006. (in Russian)
- Ivanova T.A. *Statistical analysis of social and economic situation of the districts of Chelyabinsk region*: Diss. Moscow; 2003. (in Russian)
- Population Pyramids of the World from 1950 to 2100. Available at: <https://www.populationpyramid.net>
- American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures – 1998*. Available at: <https://www.nrc.gov/docs/ml0716/ml071640135.pdf>
- Cancer mortality and morbidity statistics. In: Tomimaga S., Aoki K., Fujimoto I., Kurihara M., eds. *Japanese Cancer Association. Gann Monograph on Cancer Research. Japan and the World – 1994. No. 41*. London, Tokio; 1994.
- La Vecchia C., Levi F., Lucchini F., Negri E., Boyle P. Trends in cancer mortality in the USSR, 1965–1990. *Int. J. Cancer*. 1994; 56(1): 31–9. <https://doi.org/10.1002/ijc.2910560107>
- Vălean S., Armen P., Resteman S., Nagy G., Mureșan A., Mircea P.A. Cancer mortality in Romania, 1955–2004. Digestive sites: esophagus, stomach, colon and rectum, pancreas, liver, gallbladder and biliary tree. *J. Gastrointest. Liver Dis.* 2008; 17(1): 9–14.
- Shkolnikov V.M., Andreev E.M., McKee M., Leon D.A. Components and possible determinants of the decrease in Russian mortality in 2004–2010. *Demogr. Res.* 2013; 28: 917–50.
- Mesle F., Vallin J. Mortality and Causes of Death in 20th Century Ukraine, Demographic Research Monographs. Available at: <https://www.demogr.mpg.de/books/drm/009/12.pdf> https://doi.org/10.1007/978-94-007-2433-4_12
- Wingo P.A., Tong T., Bolden S. Cancer Statistics 1995. *CA Cancer J. Clin.* 1995; 45(1): 8–30.
- Silverberg E., Holleb A.I. Cancer Statistics 1972. *CA Cancer J. Clin.* 1972; 22(1): 2–20. <https://doi.org/10.3322/canjclin.22.1.2>
- Dvoyrin V.V., Aksel' E.M., Trapeznikov N.N. *Cancer Statistics in Russia and Some other Countries of CIS in 1994. Part 1 [Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy v Rossii i nekotorykh drugikh stranakh SNG v 1994 g. Chast' I]*. Moscow; 1995. (in Russian)
- Skachkov M.V., Al'misheva A.Sh., Tyurin E.N. Retrospective analysis of mortality in the Totks nuclear explosion area. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2003; 82(1): 40–2. (in Russian)
- Sosnovskaya E.Ya., Ostapenko V.A., Okeanov A.E. Dynamics and levels of cancer incidence in the Mogilev region over the ten-year period after the Chernobyl disaster. In: Belookaya T.V., ed. *Ecological Anthropology [Ekologicheskaya antropologiya]*. Minsk-Lublin-Lodz; 1997: 131–4. (in Russian)
- Berzin S.A. Cancer incidence in city Kamensk-Uralsky and Kamyshlovsky district as compared to its average regional data for the period from 1955 to 1986. In: Yastrebov A.P., ed. *Radiation Factor and Population Health in the Urals [Radiatsionnyy faktor i zdorov'e cheloveka na Urale]*. Ekaterinburg; 1995: 63–8. (in Russian)