

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(33)
2025 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в

Перечень научных изданий
Республики Беларусь
для опубликования
диссертационных исследований
по медицинской
и биологической
отраслям науки
(31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 26.03.25
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 120 экз.
Усл. печ. л. 13,25. Уч.-изд. л. 8,33.
Зак. 50.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в
КУП «Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., профессор)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора),
В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н.,
профессор), К.Н. Буздакин (к.т.н., доцент), Н.Г. Власова (д.б.н.,
профессор, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент),
И.В. Веялкин (к.б.н., доцент), Н.Н. Веялкина (к.б.н., отв.
секретарь), А.В. Воропаева (к.б.н., доцент), Д.И. Гавриленко
(к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., доцент), А.В. Жарикова (к.м.н.),
С.В. Зыблева (д.м.н., доцент), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор),
А.В. Коротаев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор),
А.В. Макарович (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор),
В.М. Мицура (д.м.н., доцент), Я.Л. Навменова (к.м.н.,
доцент), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н.,
профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица
(к.м.н.), А.С. Подгорная (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент),
И.П. Ромашевская (к.м.н.), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин
(к.б.н., доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома
(д.м.н., профессор), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец
(к.м.н., доцент)

Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алешикова
(д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н.,
профессор, Санкт-Петербург), Е.Л. Богдан (Минск),
Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва),
А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н.,
академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск), К.В. Котенко
(д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор,
Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., профессор, Пинск),
Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.А. Пиневич (Минск),
В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.А. Усс
(д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (д.м.н., профессор,
Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Корректор

Н.Н. Юрченко

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2025

№ 1(33)

2025

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи**Е.Л. Боровиков, А.М. Дзядзько**

Особенности анестезиологического обеспечения и периоперационного ведения пациентов при адреналэктомиях по поводу феохромоцитомы (обзор литературы)

5

О.Г. Жариков, А.А. Литвин, А.В. Жарикова

Реалии и перспективы развития искусственного интеллекта в медицине

15

О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко

Лечение и профилактика дисфункции тазового дна (обзор литературы)

22

М.В. Линков, Ж.М. Козич, Н.Н. Усова

Парапротеинемические полиневропатии у пациентов с плазмоклеточными новообразованиями

29

О.П. Логинова, Н.И. Шевченко, Е.Л. Гасич

Факторы и причины развития рака шейки матки (обзор литературы)

38

Медико-биологические проблемы**К.Н. Буздалькин, Е.К. Нилова**

Оценка объёмной активности приземного слоя атмосферы *in situ*

47

И.В. Веялкин, В.А. Рожко, С.Н. Никонovich, О.И. Зубец, В.Б. Масыкин, В.Н. Бортовский

Анализ динамик заболеваемости злокачественными новообразованиями в Республике Беларусь до и после катастрофы на ЧАЭС

55

М.А. Корнеева, И.А. Семёник, А.О. Чеботарь, С.Н. Рябцева, С.А. Гузов

Характер воспалительной реакции в лёгочной паренхиме пациентов с разным клиническим течением COVID-19

66

Reviews and problem articles**E.L. Borovikov, A.M. Dzyadzko**

The features of anesthetic management and perioperative care of patients undergoing adrenalectomy for pheochromocytoma (literature review)

O.G. Zharikov, A.A. Litvin, A.V. Zharikova

Realities and prospects of development an artificial intelligence in medicine

O.V. Murashko, A.S. Podgornaya, A.Yu. Zakharko

Prevention and treatment of pelvic floor dysfunction (literature review)

M.V. Linkou, Zh.M. Kozich, N.N. Usova

Paraproteinemic polyneuropathies in patients with plasma cell neoplasms

O.P. Lohinava, N.I. Shevchenko, E.L. Gasich

Factors and causes of cervical cancer (literature review)

Medical-biological problems**K.N. Buzdalkin, E.K. Nilova**

In situ estimation of the air volumetric activity

I.V. Veyalkin, V.A. Rozhko, S.N. Nikonovich, O.I. Zubets, V.B. Masyakin, V.N. Bortnovsky

Analysis of the dynamics of the incidence of malignant neoplasms in the Republic of Belarus before and after the Chernobyl disaster

M.A. Korneeva, I.A. Siamionik, A.O. Chabatar, S.N. Rjabtseva, S.A. Guзов

Character of inflammatory response in pulmonary parenchyma of patients with different clinical courses of COVID-19

С.П. Новицкая, Е.А. Щурова, Н.В. Чуешова, В.М. Щемелев

Содержание провоспалительных цитокинов в ткани тимуса мышей в условиях хронического воздействия электромагнитного поля низкой интенсивности 73

В.И. Сильвистрович, А.А. Лызиков, Ю.И. Ярец

Доклинический этап испытания новых раневых покрытий в эксперименте на животных: динамика раневого заживления и уровни факторов роста 79

S.P. Navitskaya, E.A. Shchurova, N.V. Chueshova, V.M. Schemelev

Content of pro-inflammatory cytokines in mice thymus tissue under conditions of chronic exposure to low-intensity electromagnetic field

V.I. Silvistrovich, A.A. Lyzikov, Yu.I. Yarets

Preclinical stage of testing new wound dressings in an animal experiment: dynamics of wound healing and the levels of growth factors

Клиническая медицина

К.В. Левченко, В.М. Мицура

Прогнозирование летального исхода у пациентов с пневмонией, вызванной карбапенемрезистентной *Klebsiella pneumoniae* 89

Н.В. Матиевская, П.И. Абянова, Ю.П. Красько

Гастроинтестинальные проявления и детекция РНК SARS-CoV-2 в ректальном мазке у детей с инфекцией COVID-19 95

K.V. Levchenko, V.M. Mitsura

Prediction of fatal outcome in patients with pneumonia caused by carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*

N.V. Mاتيyeuskaya, P.I. Abianova, Y.P. Krasko

Gastrointestinal manifestations and detection of SARS-CoV-2 rna in rectal swab in children with COVID-19

Обмен опытом

А.В. Доманцевич, В.А. Доманцевич, С.В. Шиманец

Случай двустороннего нетравматического заднего переломовывиха головок плечевых костей 101

A.V. Domantsevich, V.A. Domantsevich, S.V. Shimanets

Case of bilateral non-traumatic posterior fracture-dislocation of humeral heads

УДК 614.876:616-006.04(476)

DOI: 10.58708/2074-2088.2025-1(33)-55-65

И.В. Веялкин^{1,3}, В.А. Рожко¹,
С.Н. Никонович¹, О.И. Зубец²,
В.Б. Масыкин³, В.Н. Бортновский³

АНАЛИЗ ДИНАМИК ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ДО И ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

¹ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

²ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова», аг. Лесной, Беларусь;

³УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Проведен анализ динамик стандартизованных по возрасту показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями в Республике Беларусь до и после катастрофы на ЧАЭС. В результате анализа за 46 летний период (с 1978 по 2023 гг.) было установлено более 5 форм динамических рядов, которые имели от 0 до 3 точек излома. Значимый рост заболеваемости в ранний «постчернобыльский» период был отмечен только для рака кожи (у мужчин и женщин), шейки матки, грудной железы у мужчин и злокачественных новообразований надпочечника у мужчин. Однако ни для одной из приведенных локализаций форма динамического ряда и темпы прироста не были схожи с таковой для рака щитовидной железы. Динамика заболеваемости раком щитовидной железы в отличие от других локализаций имела 3 точки излома тренда у женщин и 4 — у мужчин, и в целом характеризовалась положительными темпами прироста.

Ключевые слова: заболеваемость, радиационный фактор, злокачественные новообразования, темпы прироста, ASR

Авария на Чернобыльской АЭС по масштабам радиационного воздействия на население и степени радиоактивного загрязнения территории относится к числу наиболее значимых техногенных катастроф второй половины XX столетия. По данным Международного агентства по изучению рака, ионизирующее излучение относится к факторам, для которых существуют достоверные сведения о канцерогенности для человека [1]. Известно, что отражением появления во внешней среде нового канцерогенного агента или изменения интенсивности воздействия уже существующих являются изменения динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН) отдельных локализаций среди групп населения, подверженных влиянию канцерогена, через более или менее продолжительные промежутки времени. Таким образом, динамика онкозаболеваемости (при обязательном условии нивелирования происходящих со временем изменений в воз-

растной структуре популяции), значительные изменения темпов роста или снижения частоты ЗН отдельных локализаций являются свидетельством появления в среде обитания популяции новых или изменения уровня известных канцерогенных, или антиканцерогенных агентов [2]. При анализе динамик заболеваемости ЗН после аварии на ЧАЭС отмечались значительные изменения количества ежегодно регистрируемых случаев рака, что породило целый ряд предположений о связи между аварией на ЧАЭС, и ростом заболеваемости ЗН в Республике Беларусь. В разные периоды времени с 1986 в литературе назывались различные локализации ЗН, рост заболеваемости которыми связан с аварией на ЧАЭС, и делались многочисленные прогнозы, о количестве ожидаемых новых случаев «радиационно-индуцированных» ЗН в Республике Беларусь. Часто предположения менялись с течением времени, были политизированы и носили спекулятивный характер

[3]. На данный момент Научным комитетом ООН по действию атомной радиации признается доказанная связь заболеваемости папиллярным раком щитовидной железы с облучением радиоактивным йодом в результате катастрофы на ЧАЭС и возможная, требующая дополнительных исследований, связь риска лейкозов у участников ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС [4].

В НИИ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова Аверкиным Ю.И. и соавторами был проведен анализ динамических рядов показателей заболеваемости за период с 1970 по 2004 г. и было выделено 5 типов динамических рядов, характеризующих закономерности изменения заболеваемости [2]. Однако данное исследование было проведено 20 лет назад, ограничивалось основными локализациями солидной природы и выделение достоверных трендов проводилось без применения современных статистических методов. Канцерогенез является сложным многоэтапным и распределенным во времени процессом. Канцерогенный фактор не вызывает опухоль мгновенно, этот процесс имеет значительный вклад случайных факторов, и его исход спустя многие годы в каждом конкретном случае имеет вероятностный характер. Для развития ЗН требуется появление в организме нескольких мутаций и необязательно в одном органе. Для этого процесса требуется время, таким образом, манифестация ЗН может произойти и через десятилетия после воздействия. В связи с этим, спустя 39 лет после аварии на ЧАЭС, анализ кривых заболеваемости злокачественными новообразованиями все еще остается актуальным.

Целью данной работы явился анализ динамических рядов показателей заболеваемости ЗН за период с 1978 по 2023 гг. и установление схожих тенденций.

Материал и методы исследования

Были проанализированы стандартизованные по возрасту показатели заболеваемости (ASR_{world}) злокачественными новообразованиями за период с 1978 по 2004 гг.

у мужчин и у женщин. Использование ASR показателей позволяет нивелировать влияние происходящих изменений возрастной структуры населения в течение длительного времени. Показатели были представлены в виде $ASR \pm tSE$, где t — критерий Стьюдента, SE — стандартная ошибка среднего. ЗН разделялись по локализациям с использованием международной классификации болезней (МКБ-10) по рубрикам. Чтобы избежать потери данных из-за смены классификации, отдельные локализации были объединены. Статистически значимые тренды определялись с использованием статистического пакета Joinpoint Regression Program v 3.4.3, методом множественных итераций. На основании коэффициентов логистической модели регрессии определялся среднегодовой темп прироста показателей заболеваемости (APC% в год) и 95% доверительный интервал к нему.

Результаты исследования

За период с 1978 по 2023 гг. в республике было установлено 1 602 956 случаев злокачественных новообразований (803 487 (50,1%) у мужчин и 799 469 (49,9%) у женщин). За это время количество ежегодно выявляемых случаев выросло в 3,4 раза (с 16 895 до 58 060 случаев в год в 1978 г. и 2023 г., соответственно). Частично увеличение количества ежегодно регистрируемых случаев можно объяснить демографическими изменениями в популяции, а именно увеличением доли лиц пожилого возраста, что характерно для популяций развитых стран. Изменения количества ежегодно регистрируемых случаев ЗН различных локализаций не происходили монотонно, и не всегда были однонаправленными. Это вело к изменению структуры заболеваемости. Так в 1978 г. первые места в структуре заболеваемости у мужчин занимали ЗН желудка (26,7%), легкого, бронхов и трахеи (20,5%), кожи (8,2%), мочевого пузыря (4,1%) и предстательной железы (3,9%), а у женщин — ЗН желудка (20,6%), молочной железы (13,0%), кожи (12,0%), шейки

матки (8,9%) и яичников (6,1%). В 2023 г. первые места в структуре заболеваемости у мужчин занимали ЗН предстательной железы (22,8%), кожи (15,0%), легкого, бронхов и трахеи (12,5%), ободочной кишки (5,8%) и почки (5,6%), а у женщин – ЗН кожи (23,4%), молочной железы (19,4%), тела матки (8,8%), ободочной кишки (5,6%) и щитовидной железы (4,3%).

На рисунке 1 приведены динамики ASR показателей всеми злокачественными новообразованиями. Несмотря на практически одинаковое количество случаев ЗН у мужчин и у женщин, показатели заболеваемости выше у мужчин, чем у женщин на протяжении всего исследуемого периода ($p < 0,001$). Такая разница наблюдается для всех локализаций ЗН, за исключением рака щитовидной и молочной желез, заболеваемость которыми за весь исследуемый период была выше у женщин. Заболеваемость отличается по месту жительства. Грубые интенсивные показатели – выше у жителей села (более возрастная группа), в то время, как ASR показатели по многим локализациям выше у городских жителей. Исключение составляют рак губы и шейки матки у женщин и рак губы, полости рта, глотки, пищевода, гортани и легких у мужчин. Это может быть связано с более интенсивным воздействием специфического канцерогенного фактора на селе (пыль, курение сигарет без фильтра, позднее выявление и несвоевременное лечение предраковых заболеваний). Несмотря на кажущуюся схожесть динамик роста заболеваемости ЗН, можно отметить, что темпы прироста у мужчин и женщин различались. Если у женщин рост заболеваемости протекал с одинаковым темпом в период с 1978 по 2018 гг. ($APC = 1,9$ (1,88–1,99) % в год), то у мужчин можно выделить 3 периода с разными темпами прироста, которые значимо отличаются друг от друга. В первые 10 лет заболеваемость прирастала на 3,6 (3,25–3,98) % в год, после чего с 1988 по 2003 гг. темп прироста упал до 1,0 (0,72–1,3) % в год, а потом вновь увеличился до 1,9 (1,72–2,12) % в год, что

продолжалось до 2018 г. В период с 2020 по 2021 гг. наблюдался значительный спад заболеваемости (на 14% у мужчин и 8% у женщин), что может быть связано с проблемами организации диспансеризации в «ковидный период». По величине провала можно оценить роль диспансеризации в диагностике ЗН различных локализаций. Максимальный спад отмечался для злокачественных иммунопролиферативных заболеваний (на 72%), саркомы Капоши (на 36,9%) и хронических миелоцитарных лейкозов (на 32,4%). Следует отметить, что данный краткосрочный провал заболеваемости может занижать величину темпов прироста долгосрочного тренда, в связи с чем этот временной отрезок в ряде случаев был исключен из анализа.

На рисунке 2 приведены динамики заболеваемости раком щитовидной железы (РЩЖ), локализации для которой установлена достоверная связь с аварией на ЧАЭС. До 1986 года отмечался достоверный рост заболеваемости РЩЖ на 4,9 (1,71–8,1) % в год у мужчин и на 6,5 (4,85–8,13) % в год у женщин. Однако после катастрофы на ЧАЭС, буквально в первые годы, заболеваемость начала прирастать на 23,7 (17,95–29,44) % в год у мужчин до 1991 г. и на 32,8 (25,84–39,73) % в год у женщин до 1993 г. В силу того, что заболеваемость РЩЖ была относительно низка, столь интенсивный рост был отмечен только в 1992 г., при этом опасения вызывал рост заболеваемости РЩЖ у детей [5]. После 1991 г. у мужчин и 1993 г. у женщин темпы прироста заболеваемости РЩЖ снизились до 8,0 (5,58–10,5) % в год и 6,9 (5,29–8,44) % в год, соответственно. В 2000 г. было сделано предположение, что рост заболеваемости остановился, поскольку прирост заболеваемости у мужчин прекратился (-0,1 (-1,2–1,05) % в год), а у женщин стал меньше «дочернобыльского» уровня (1,1 (0,72–1,55) % в год). Однако в 2011 г. у мужчин произошло новое значительное увеличение прироста заболеваемости до 4,6 (2,98–6,16) % в год, а у женщин ожидаемого снижения темпа прироста не

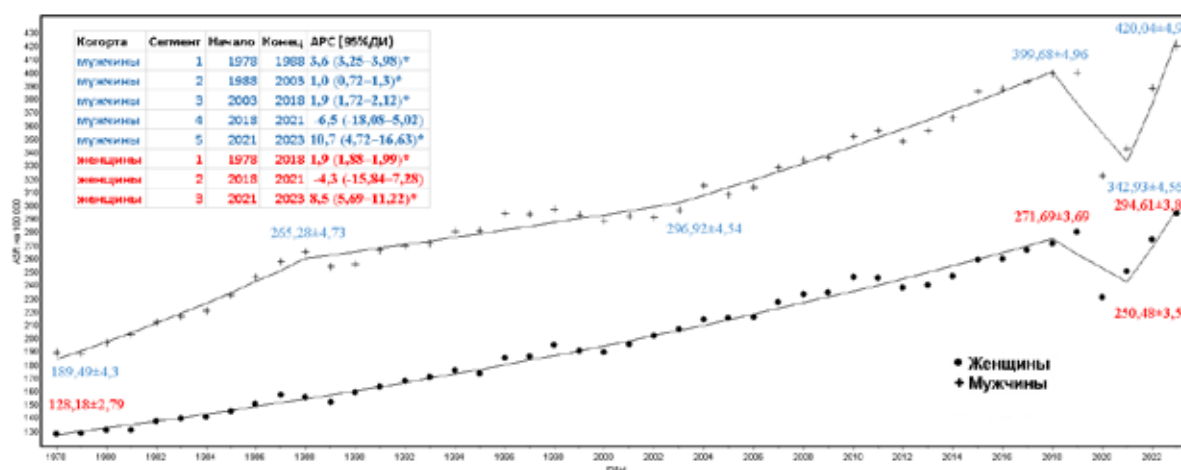


Рисунок 1 — Динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями у мужчин и у женщин (ASR, 1978-2023 гг.)

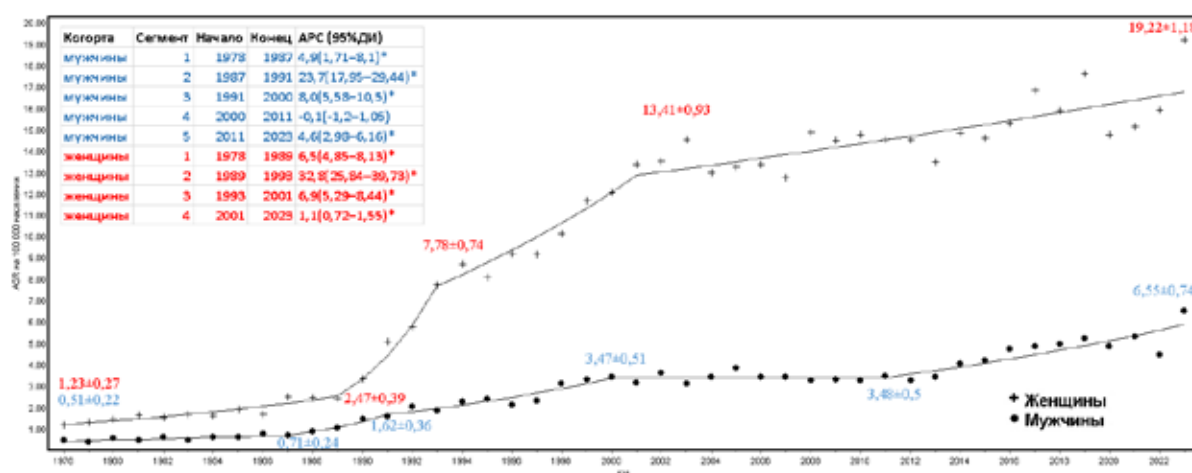


Рисунок 2 — Динамики заболеваемости раком щитовидной железы у мужчин и у женщин (ASR, 1978-2023 гг.)

наблюдалось. Такое разнообразие изменения темпов прироста заболеваемости скорее связано с тем, что воздействию радиоактивного йода подверглась практически вся популяция Беларуси, но в различных дозах. Было установлено, что наибольший риск РЩЖ был отмечен у эвакуированного населения, особенно детей. У пожилых лиц увеличения риска не отмечалось [6, 7]. Рост заболеваемости в настоящее время может быть связан с старением лиц, которые были детьми на момент аварии.

Взяв за основу график, приведенный на рисунке 2, чтобы выявить локализации, которые могут быть связаны с воздействием радиационного фактора методами дескриптивной эпидемиологии, были рассчитаны

показатели, характеризующие тренды ASR показателей заболеваемости (таблицы 1-2). На протяжении всего исследуемого периода наблюдался статистически значимый рост заболеваемости у мужчин ЗН полости носа, среднего уха и придаточных пазух (C30-31), глаза и его придаточного аппарата (порядка 1% в год), полового члена (1,8% в год), неходжкинскими лимфомами (C82-85, C96) (2,4% в год) и меланомой кожи (4,1% в год), а у женщин — раком вульвы, влагалища и других женских половых органов (C51-52, C57) (0,4% в год), слюнных желез (C07-08) (1,1% в год), тонкого кишечника, тела матки, меланомой кожи и неходжкинскими лимфомами (порядка 3% в год). Статистически значимое снижение

заболеваемости с 1978 по 2023 г. наблюдалось для ЗН костей и суставных хрящей (С40-41) у женщин и органов грудной клетки (С37-39) у мужчин (порядка 1,3% в год). При этом не отмечалось значимых изменений в динамике заболеваемости ЗН полости носа, среднего уха и придаточных пазух у женщин.

Для большинства локализаций имелась одна точка излома тренда заболеваемости. У женщин заболеваемость раком миндалин и глотки (С09-13) росла на 1,1% в год с 1978 по 2009 гг., после чего произошло резкое статистически значимое ускорение до 8,7% в год, у мужчин прирост заболеваемости раком кожи в 1991 увеличился с 2,2% до 4,5% в год, раком предстательной железы в 2003 — с 5,4% до 9,5% в год. Схожая тенденция, когда после отсутствия выраженной динамики с определенного года произошло резкое статистически значимое увеличение темпов прироста заболеваемости, наблюдалась для ЗН языка (С01-02) в 2003 г. (до 6,4% в год), дна полости рта в 2004 г. (до 10,1% в год), ротовой полости (С03-06) в 2004 (до 6,1% в год), гортани в 1999 (до 2,1% в год) и кожи в 1991 (до 3,3% в год) у женщин и у мужчин отмечалась для рака тонкого кишечника в 2003 (до 6,5% в год). Также наблюдалась тенденция другого типа, когда период выраженного статистически значимого роста сменялся периодом его замедления или выходом на плато. Так, у женщин прирост заболеваемости раком почки в 1994 г. снизился с 8,4% до 3,1% в год, ободочной кишки в 1986 г. снизился с 5,6% до 2,7% в год, ректосигмоидного соединения, прямой кишки и ануса (С19-21) в 1988 г. с 3,4% до 0,7% в год, молочной железы в 1993 г. с 4,1% до 1,8% в год, мочевого пузыря в 1986 г. с 5,6% до 2,7% в год, яичника в 1985 г. с 2,5% до 0,8% в год, надпочечника в 1999 г. с 11,9% в год до плато, ЗН головного мозга в 1990 г. с 6,1% до 1,7% в год, болезни Ходжкина в 1997 г. с 2,8% в год до плато, злокачественными иммунопролиферативными заболеваниями и множественной миеломой (С88-90) в 2007 г. с 4,5% в год до

плато. У мужчин прирост заболеваемости раком языка в 1986 г. упал с 15,8% до 1,6% в год, дна полости рта в 1988 г. с 12,7% до 1,1% в год, ротовой полости в 1988 г. с 10,5% до 1,2% в год, миндалин и глотки (С09-13) в 1991 г. с 18,4% до 2,8% в год, пищевода в 1989 г. с 5,5% до 1,3% в год, ободочной кишки в 1986 г. с 6,4% до 3,1% в год, ректосигмоидного соединения, прямой кишки и ануса в 1987 г. с 5,6% до 1,4% в год, яичка в 2006 г. с 3,8% до 1,1% в год, ЗН головного мозга в 1992 г. с 5,0% до 1,1% в год, злокачественными иммунопролиферативными заболеваниями и множественной миеломой в 1982 г. с 27,3% до 2,8% в год. Следующим типом динамик заболеваемости можно назвать ситуацию, когда период статистически значимого роста заболеваемости сменялся на период статистически значимого ее снижения. У мужчин это было отмечено для показателей заболеваемости раком гортани (в 1992 г., с 2,9% до -0,6% в год), ЗН забрюшинного пространства и брюшины (в 1991 г., с 5,6% до -1,0% в год) и болезнью Ходжкина (в 1990 г., с 2,2% до -0,7% в год). Еще одной разновидностью можно охарактеризовать ситуацию, когда период отсутствия тренда сменился периодом статистически значимого снижения заболеваемости (у женщин для рака губы (в 1983 г., до -3,3% в год)). Также можно выделить ситуацию, когда период статистически значимого снижения заболеваемости сменялся ее статистически значимым ростом. Такая ситуация была характерна у женщин для рака пищевода (в 2008 г. снижение с темпом -2,0% в год сменилось ростом с темпом 5,7% в год) и печени (в 2004 г. снижение с темпом -1,6% в год сменилось ростом с темпом 1,2% в год) и у мужчин для рака печени (в 2006 г. снижение с темпом -0,7% в год сменилось ростом с темпом 3,3% в год), желчного пузыря с желчевыводящими путями (С23-24, 26) (в 2002 г. снижение с темпом -1,3% в год сменилось ростом с темпом 1,7% в год) и грудной железы (в 1987 г. снижение с темпом -8,3% в год сменилось ростом с темпом 1,5% в год). Последняя совокуп-

Таблица 1 — Показатели, характеризующие тренды заболеваемости в различные периоды наблюдения у мужчин

МКБ-10	Год1	ASR±tSE	APC1-2	Год2	ASR±tSE	APC2-3	Год3	ASR±tSE	APC3-4	Год4	ASR±tSE
C00	1978	7,1±0,82	-2,1(-2,83--1,28)*	1996	4,82±0,58	-5,6(-6,07--5,07)*	2023	1,35±0,28			
C01-C02	1978	0,47±0,2	15,8(8,74-22,91)*	1986	2,2±0,43	1,6(1,26-1,94)*	2023	3,75±0,47			
C04	1978	0,57±0,22	12,7(9,28-16,07)*	1988	2,17±0,42	1,1(0,75-1,48)*	2023	2,4±0,38			
C03-C06	1978	1,33±0,36	10,5(8,13-12,95)*	1988	3,74±0,56	1,2(0,86-1,48)*	2023	4,89±0,54			
C07-C08	1978	0,35±0,18	5,4(2,45-8,4)*	1992	1,07±0,28	1,0(0,05-1,86)*	2015	1,26±0,29	-6,9(-11,46--2,33)*	2023	0,6±0,19
C09-C13	1978	0,44±0,21	18,4(16,14-20,71)*	1991	4,91±0,61	2,8(2,62-3,01)*	2023	11,68±0,83			
C15	1978	2,78±0,53	5,5(4,55-6,38)*	1989	5,15±0,63	1,3(1,07-1,62)*	2023к	6,91±0,63			
C16	1978	50,49±2,22	-1,6(-1,78--1,51)*	2008	32,56±1,49	-3,0(-3,51--2,45)*	2023	21,18±1,09			
C17	1978	0,25±0,16	-0,3(-1,77-1,15)	2003	0,23±0,12	6,5(5,13-7,83)*	2023	0,91±0,23			
C18	1978	5,47±0,73	6,4(5,39-7,5)*	1986	8,83±0,89	3,1(2,89-3,24)*	2023к	23,54±1,14			
C19-C21	1978	7,06±0,83	5,6(4,72-6,49)*	1988	12,49±1,05	1,4(1,2-1,55)*	2023	18,74±1,02			
C22	1978	3,57±0,59	-0,7(-1,29--0,17)*	2006	2,87±0,48	3,3(2,39-4,14)*	2023	5,8±0,59			
C25	1978	4,72±0,68	4,8(3,48-6,11)*	1990	8,09±0,8	-1,1(-1,93--0,24)*	2003	7,04±0,69	1,7(1,3-2,1)*	2023	9,68±0,73
C23,C24,C26	1978	1,22±0,33	-1,3(-2,18--0,39)*	2003	0,98±0,25	1,7(0,79-2,52)*	2023	1,63±0,3			
C30-C31	1978	0,84±0,28	0,9(0,49-1,35)*	2023	0,74±0,21						
C32	1978	6,77±0,82	2,9(2,28-3,42)*	1992	10,69±0,88	-0,6(-0,82--0,4)*	2023	8,65±0,7			
C33-C34	1978	39,65±1,99	5,8(4,92-6,6)*	1987	63,68±2,35	1,6(0,99-2,3)*	1996	71,5±2,22	-0,9(-1,06--0,71)*	2023к	50,87±1,67
C37-C39	1978	0,59±0,23	-1,2(-1,68--0,77)*	2023	0,44±0,18						
C40-C41	1978	1,31±0,34	8,1(3,8-12,31)*	1983	1,98±0,42	-3,1(-4,06--2,18)*	2003	0,93±0,27	-0,9(-2,23-0,49)	2023	1,09±0,34
C43	1978	0,78±0,26	4,1(3,87-4,36)*	2023	7,36±0,67						
C44	1978	15,1±1,2	2,2(0,83-3,52)*	1991	18,49±1,19	4,5(4,14-4,8)*	2023к	62,01±1,87			
C48	1978	0,46±0,22	5,6(3,06-8,21)*	1991	1,09±0,29	-1,0(-1,66--0,32)*	2023	0,68±0,25			
C50	1978	0,57±0,24	-8,3(-14,68--1,97)*	1987	0,26±0,14	1,5(0,76-2,24)*	2023	0,52±0,17			
C60	1978	0,49±0,21	1,4(0,91-1,8)*	2023	1,25±0,27						
C61	1978	7,12±0,82	5,4(5-5,74)*	2003	22,67±1,21	9,5(8,74-10,3)*	2023к	91,08±2,21			
C62	1978	0,78±0,26	3,8(3,19-4,42)*	2006	2,28±0,43	1,1(0,12-2,02)*	2023	2,9±0,53			
C64,C65,C68	1978	3,13±0,56	2,3(-1,54-6,21)	1984	3,71±0,58	9,8(8,89-10,75)*	1995	11,04±0,9	3,2(2,97-3,42)*	2023к	24,19±1,21
C67	1978	7,49±0,84	3,8(3,2-4,41)*	1995	13,72±0,98	0,5(0,24-0,83)*	2013	15,25±0,99	0,4(-1,46-2,31)	2023к	14,03±0,89
C69	1978	0,65±0,26	1,0(0,61-1,29)*	2023	1,05±0,26						

Продолжение таблицы 1

C71	1978	2,53±0,48	5,0(3,41–6,52)*	1992	4,03±0,56	1,1(0,75–1,49)*	2023	5,58±0,69		
C74	1978	0,1±0,09	-10,3(-22,74–2,22)	1989	0,03±0,04	95,7(66,89–124,61)*	1993	0,54±0,21	-1,1(-2,17–0,08)*	2023
C81	1978	2,43±0,48	2,2(0,76–3,57)*	1990	3,37±0,53	-0,7(-1,05–0,31)*	2023	2,55±0,5		0,53±0,26
C88-C90	1978	0,35±0,19	27,3(13,33–41,24)*	1982	0,95±0,3	2,8(2,46–3,17)*	2023	2,16±0,35		
C82.0-C85.9, C96	1978	2,69±0,51	2,4(2,22–2,61)*	2023	6,97±0,7					
C91-C95	1978	6,65±0,83	1,1(-0,72–2,88)	1986	7,06±0,8	11,6(5,34–17,81)*	1990	11,15±0,96	0,1(-0,26–0,47)	2023к

Примечание: Здесь и далее – к – исключен из анализа «ковидный период» (тренд строился до 2019), * – $p < 0,05$

Таблица 2 — Показатели, характеризующие тренды заболеваемости в различные периоды наблюдения у женщин

МКБ-10	Год1	ASR±tSE	APC1-2	Год2	ASR±tSE	APC2-3	Год3	ASR±tSE	APC3-4	Год4	ASR±tSE
C00	1978	0,86±0,2	8,0(-3,9–19,93)	1983	0,99±0,22	-3,3(-3,73–2,91)*	2023	0,26±0,09			
C01-C02	1978	0,15±0,1	0,8(-0,8–2,34)	2003	0,13±0,09	6,4(4,96–7,82)*	2023	0,57±0,16			
C04	1978	0,09±0,07	-0,5(-2,38–1,41)	2004	0,06±0,05	10,1(8,39–11,89)*	2023	0,38±0,14			
C03-C06	1978	0,31±0,13	0,1(-1,15–1,27)	2004	0,27±0,11	6,1(4,77–7,48)*	2023	0,83±0,2			
C07-C08	1978	0,31±0,14	1,1(0,42–1,7)*	2023	0,58±0,17						
C09-C13	1978	0,22±0,12	1,1(0,14–2,13)*	2009	0,4±0,14	8,7(6,76–10,66)*	2023	1,3±0,26			
C15	1978	0,55±0,17	-2,0(-2,71–1,22)*	2008	0,3±0,11	5,7(3,81–7,57)*	2023	0,79±0,19			
C16	1978	24,89±1,19	-2,0(-2,07–1,87)*	2011	12,47±0,75	-3,3(-4,37–2,22)*	2023	8,48±0,6			
C17	1978	0,2±0,12	3,5(2,95–4,08)*	2023	0,84±0,2						
C18	1978	4,46±0,51	5,6(3,64–7,65)*	1986	6,4±0,58	2,7(2,59–2,87)*	2023к	14,11±0,76			
C19-C21	1978	6,35±0,6	3,4(2,28–4,5)*	1988	8,75±0,67	0,7(0,48–0,82)*	2023	10,58±0,66			
C22	1978	1,99±0,35	-1,6(-2,19–0,94)*	2004	1,22±0,23	1,2(0,29–2,08)*	2023	1,71±0,28			
C25	1978	2,4±0,37	4,4(2,51–6,2)*	1988	3,5±0,42	0,0(-0,4–0,46)	2007	3,21±0,38	2,5(1,85–3,18)*	2023	5,21±0,45
C23, C24, C26	1978	1,27±0,26	2,4(0,62–4,19)*	1987	1,59±0,29	-1,4(-2,6–0,29)*	2002	1,14±0,22	0,9(0,33–1,51)*	2023	1,47±0,23
C30-C31	1978	0,38±0,15	-0,2(-0,71–0,36)	2023	0,19±0,09						
C32	1978	0,25±0,12	-1,6(-3,31–0,17)	1999	0,15±0,09	2,1(0,85–3,44)*	2023	0,28±0,11			
C33-C34	1978	4,42±0,49	3,8(2,4–5,22)*	1987	5,57±0,53	-1,5(-2,77–0,3)*	1999	4,35±0,44	1,8(1,51–2,15)*	2023	7,26±0,55
C37-C39	1978	0,25±0,13	0,3(-1,43–1,98)	2002	0,43±0,23	-21,2(-67,14–24,7)	2005	0,18±0,12	3,8(1,73–5,89)*	2023	0,52±0,22
C40-C41	1978	0,98±0,27	-1,3(-1,72–0,92)*	2023	0,62±0,26						

Продолжение таблицы 2											
C43	1978	1,63±0,33	3,6(3,37–3,74)*	2023	7,38±0,62						
C44	1978	14,03±0,89	1,0(-0,07–1,99)	1991	15,82±0,88	3,8(3,33–4,34)*	2023	54,41±1,43			
C48	1978	0,46±0,18	4,2(2,87–5,49)*	1996	1,08±0,28	-2,0(-3,77–0,26)*	2011	0,62±0,25	16,5(11,78–21,25)*	2023к	1,47±0,29
C50	1978	18,07±1,07	4,1(3,72–4,5)*	1993	34,43±1,44	1,8(1,65–2,03)*	2023	61,44±1,72			
C51,C52,C57	1978	1,68±0,3	0,4(0,23–0,61)*	2023	2,18±0,3						
C53	1978	12,27±0,88	-1,4(-1,77–0,97)*	1995	10,31±0,78	1,5(1,14–1,9)*	2010	12,61±0,85	-1,4(-2,01–0,76)*	2023	10,45±0,76
C54	1978	6,81±0,65	3,1(2,95–3,21)*	2023	27,08±1,11						
C56	1978	8,33±0,72	2,5(0,87–4,16)*	1985	10,19±0,78	0,8(0,63–0,89)*	2023	13,74±0,9			
C64,C65,C68	1978	1,56±0,34	8,4(7,62–9,08)*	1994	4,92±0,54	3,1(2,78–3,49)*	2023к	10,78±0,71			
C67	1978	0,84±0,22	4,1(3,13–5,01)*	1997	1,74±0,28	1,1(0,65–1,63)*	2023	2,18±0,29			
C69	1978	0,47±0,17	1,9(0,94–2,77)*	2005	1,04±0,32	-2,7(-8,46–3,05)	2013	0,72±0,25	5,7(3,48–7,84)*	2023	1,18±0,3
C71	1978	1,66±0,36	6,1(3,62–8,6)*	1990	3,09±0,48	1,4(1,01–1,71)*	2023	4,73±0,64			
C74	1978	0,01±0,01	11,9(7,96–15,92)*	1999	0,44±0,18	0,8(-0,87–2,52)	2023	0,47±0,2			
C81	1978	1,57±0,35	2,8(1,85–3,69)*	1997	2,86±0,47	-0,3(-0,8–0,16)	2023	2,5±0,5			
C88-C90	1978	0,48±0,17	4,5(3,83–5,25)*	2007	2,03±0,31	-0,5(-1,82–0,89)	2023	1,73±0,26			
C82,0-C85,9,C96	1978	1,24±0,29	3,1(2,87–3,33)*	2023	5,66±0,56						
C91-C95	1978	3,45±0,5	0,7(-2,62–4,08)	1986	4,3±0,54	10,9(4,57–17,17)*	1990	6,52±0,63	0,3(0,04–0,6)*	2023к	6,04±0,65

ность трендов, когда происходило значительное ускорение статистически значимого снижения APC показателей: у женщин для рака желудка (в 2011 г., с -2,0% до -3,3% в год), а у мужчин для рака желудка (в 2008 г., с -1,6% до -3,0% в год) и рака губы (в 1996 г., с -2,1% до -5,6% в год).

Для отдельного ряда локализаций было отмечено две точки «перелома» тренда, что может свидетельствовать о многогранной природе воздействия факторов риска или о наложении ряда условий, в том числе и организационной компоненты. Можно выделить кривую заболеваемости, где статистически значимый рост в определенный год замедлялся и потом спустя время сменялся на статистически значимый спад. Это было характерно для динамик показателей заболеваемости раком легкого у мужчин (5,8% в год рост в 1987 г. замедлился до уровня в 1,6% в год, а с 1996 г. стал отрицательным с величиной -0,9% в год), рака слюнных желез (5,4% в год рост в 1986 г. замедлился до уровня в 1,0% в год, а с 2013 г. стал отрицательным с величиной -6,9% в год), рака мочевого пузыря (3,8% в год рост в 1995 г. замедлился до уровня в 0,5% в год, а с 2013 г. стал статистически незначимым). Другой формой кривых характеризуется заболеваемость, когда статистически значимый рост в определенный год сменялся на статистически значимый спад или плато, а затем спустя время опять сменялся на рост. Такая форма была характерна для заболеваемости раком поджелудочной железы у мужчин (4,8% в год рост в 1990 г. сменился на отрицательный -1,1% в год, а с 2003 г. опять стал положительным с величиной 1,7% в год) и у женщин (4,4% в год

рост в 1990 г. сменился на плато, а с 2007 г. опять стал положительным с величиной 2,5% в год), также у женщин раком желчного пузыря и других отделов желчевыводящих путей (2,4% в год рост в 1987 г. сменился на отрицательный -1,4% в год, а с 2002 г. опять стал положительным с величиной 0,9% в год), легкого (3,8% в год рост в 1987 г. сменился на отрицательный -1,5% в год, а с 1998 г. опять стал положительным с величиной 1,8% в год), ЗН забрюшинного пространства и брюшины (4,2% в год рост в 1996 г. сменился на отрицательный -2,0% в год, а с 2011 г. резко стал положительным с величиной 16,5% в год). Следует отметить, что, если у мужчин на сегодняшний день, заболеваемость раком легкого снижается, то у женщин наблюдается ее рост. Так соотношение женщин и мужчин, страдающих раком легкого в 1997 г. составляло 1:14, то в 2023 г. — 1:7. Такие изменения можно объяснить значительным увеличением количества курящих женщин в 90-е годы прошлого века. Третьей формой кривых характеризуется заболеваемость, когда статистически значимый рост в определенный год сменялся на статистически значимый спад, а затем, спустя время, темп снижения замедлялся. Такая форма была характерна для заболеваемости ЗН костей и хрящевой ткани у мужчин (8,1% в год рост в 1983 г. сменился на спад -3,1% в год, а с 2003 г. спад сменился на плато). Следует отметить, что после катастрофы на ЧАЭС ожидался подъем заболеваемости остеосаркомами из-за выброса остеотропных радиоактивных элементов (особенно ^{90}Sr). Однако, как видно из таблиц 1–2, роста заболеваемости не отмечалось. Четвертой формой кривых характеризуется динамика заболеваемости, когда после плато наблюдался резкий статистически значимый рост, который в определенный год замедлялся. Такая форма была характерна для заболеваемости раком почки у мужчин (после отсутствия статистически значимых изменений в динамике с 1984 г. начался резкий подъем заболеваемости с темпом прироста 9,8% в год, который в 1995 г. замедлился до

уровня 2,8% в год, а в 2003 г. спад сменился на плато), надпочечника (после отсутствия статистически значимых изменений в динамике в 1989 произошел стремительный скачок заболеваемости с темпом прироста 95,7% в год, который в 1993 г. замедлился и стал отрицательным -1,1% в год) и лейкозов (С91-95) (с 1978 по 1986 гг. — плато с последующим резким подъемом заболеваемости с темпом 11,6% в год, который прекратился с 1990 г.). Форма динамики заболеваемости лейкозами у женщин коррелирует с таковой у мужчин: после отсутствия статистически значимых изменений в динамике в 1986 произошел резкий подъем заболеваемости с темпом прироста 10,9% в год, который в 1993 г. замедлился до статистически значимого уровня 0,3% в год). Как и в случае с ЗН костей из-за выброса ^{90}Sr ожидался подъем заболеваемости ЗН крови, однако, как было показано выше, значительного прироста заболеваемости отмечено не было. Динамику заболеваемости раком шейки матки можно охарактеризовать пятой формой: статистически значимое падение заболеваемости с 1978 г. до 1995 г. с темпом -1,4% в год, далее резкая смена отрицательного тренда на положительный с темпом 1,5% в год и опять резкая смена направления тренда на отрицательный (-1,4% в год) в 2013 г. Рак шейки матки заболевание вирусной этиологии, которое может быть предотвращено организационными методами профилактики и лечения предраковых заболеваний.

Динамика заболеваемости ЗН может меняться по ряду причин. Кроме воздействия канцерогенных факторов на нее могут влиять и организационные моменты. Например, усиление контроля за организацией сбора данных о новых случаях ЗН, скрининг ЗН с длительным скрытым периодом протекания (исследование на простат-специфичный антиген у мужчин, обязательный осмотр женщин врачом-акушером-гинекологом, массовое исследование крови и щитовидной железы у лиц, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС), снижение доступности оказания медицинской помощи первичным звеном,

например, в результате ограничений, связанных с эпидемией COVID. Переход на новую классификацию болезней, не влияя на динамику заболеваемости всеми ЗН, приводил к изменению динамик для отдельных нозологий, которые в новой классификации были выделены в отдельные рубрики (например, множественная миелома и иммунопролиферативные заболевания). Увеличение доли морфологической верификации вело к снижению заболеваемости ЗН без детального уточнения (БДУ) и соответствующему росту заболеваемости ЗН с уточненным диагнозом. Организационная компонента обычно проявляется в резком изменении трендов заболеваемости в первые годы после внедрения нового подхода. В то же время, для установления связи канцерогенного фактора с заболеваемостью методами дескриптивной эпидемиологии требуется, чтобы его влияния распространялось на достаточно большую группу населения, он обладал сильным мутагенным эффектом и имел тропность к определенной ткани. Так, если действию фактора не подверглась значительная часть населения, то для распространенных локализаций ЗН увеличение заболеваемости на несколько дополнительных случаев в объеме популяции может быть не заметно, в связи с тем, что их доля сопоставима со стандартной ошибкой показателя. Поэтому связь между ЗН и отдельными факторами устанавливается методами аналитической эпидемиологии, когда проводится оценка риска в группе пострадавших лиц. Описательная эпидемиология запаздывает в установлении фактора риска. Для построения и анализа тренда нужно наличие трех и более точек (лет) наблюдения. Так первые статьи о росте заболеваемости РЩЖ [5] появились только спустя 6 лет после аварии, когда показатель заболеваемости уже вырос в несколько раз и начали отмечаться многочисленные случаи РЩЖ у детей. Можно предположить, что анализ заболеваемости редкими нозологическими формами ЗН может легко установить появление канцерогенного воздействия, когда годовой прирост может составлять $\pm 100\%$ и более. Однако, в этом случае сложность со-

стоит в том, что динамики заболеваемости орфанными раками обычно не имеют четко направленной тенденции, значения показателя колеблются в широком диапазоне и для установления достоверного тренда требуется значительное количество человеко-лет наблюдений. В то же время результат дескриптивных эпидемиологических исследований может быть использован в будущем для установления сценария изменения заболеваемости при схожих инцидентах.

Выводы

Схожесть динамик заболеваемости злокачественными новообразованиями для отдельных локализаций может говорить об их общей этиологии. Четко выраженные временные периоды резкого изменения частоты злокачественных новообразований позволяют провести их сопоставление с изменениями, происходящими во внешней среде, оценить их возможные взаимосвязи и на этой основе разработать подходы к первичной профилактике злокачественных новообразований. В результате анализа за 46 летний период было установлено больше 5 основных форм кривых динамических рядов, по сравнению с работой Аверкина Ю.И. и соавторов [2], которые имели от 0 до 3 точек излома. Значимый рост заболеваемости в ранний «постчернобыльский» период был отмечен только для рака кожи (у мужчин и женщин), шейки матки, грудной железы у мужчин и злокачественных новообразований надпочечника у мужчин. Однако ни для одной из приведенных локализаций форма динамического ряда и темпы прироста не были схожи с таковой для рака щитовидной железы. Динамика заболеваемости раком щитовидной железы в отличие от других локализаций имела 3 точки излома тренда у женщин и 4 – у мужчин, и в целом характеризовалась положительными темпами прироста.

Библиографический список

1. Radiation. Volume 100D [Electronic resource] : a rev. of human carcinogens // International Agency for Research on Cancer. – Mode of access: <https://pub->

lications.iarc.fr/_publications/media/download/3045/d295876be020b721ff7209083d5782c910b2ed1e.pdf. – Date of access: 10.07.2020.

2. Онкологическая ситуация в Республике Беларусь до и после аварии на ЧАЭС / И.В. Залуцкий, Ю.И. Аверкин, Н.А. Артёмова, А.А. Машевский // Проблемы здоровья и экологии. – 2006. – № 1(7). – С. 24–31.

3. ЧЕРНОБЫЛЬ: последствия Катастрофы для человека и природы / А.В. Яблоков, В.Б. Нестеренко, А.В. Нестеренко, Н.Е. Преображенская. – Киев: Университет, 2011. – С. 481–579.

4. Sources and effects of ionizing radiation : UNSCEAR 2000 rep. to the Gen. Assembly with sci. annexes : in 2 vol. / UN, Sci. Comm. on the Effects of

Atomic Radiation. – New York : UN, 2000. – Vol. 1 : Sources. – 654 p ; Vol. 2 : Effects. – 566 p., 2008, 2021

5. Kazakov, V.S. Thyroid cancer after Chernobyl / V.S. Kazakov, E.P. Demidchik, L.N. Astakhova // Nature. – 1992. – Vol. 359. – P. 21.

6. Анализ заболеваемости раком щитовидной железы в Республике Беларусь / Е.Л. Богдан [и др.] // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2017. – № (1). – С. 29–41.

7. Fridman, M. The incidence trends of papillary thyroid carcinoma in Belarus during the post-Chernobyl epoch / M. Fridman, O. Krasko, I. Veyalkin // Cancer Epidemiol. – 2025. – Vol. 95. – P. 102745. doi: 10.1016/j.canep.2025.102745

**I.V. Veyalkin, V.A. Rozhko, S.N. Nikonovich,
O.I. Zubets, V.B. Masyakin, V.N. Bortnovsky**

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE INCIDENCE OF MALIGNANT NEOPLASMS IN THE REPUBLIC OF BELARUS BEFORE AND AFTER THE CHERNOBYL DISASTER

The dynamics of age-standardized incidence rates of malignant neoplasms in the Republic of Belarus before and after the Chernobyl disaster has been analyzed. As a result of the analysis over a 46-year period (from 1978 to 2023), more than 5 shapes of dynamic curves were identified. They had from 0 to 3 joint points. A significant increase in the cancer incidence in the early «post-Chernobyl» period was noted only for skin cancer (in men and women), cervical cancer, breast cancer in men, and adrenal gland cancer in men. However, no localizations had the shape of the dynamics similar to the shape of the curve for thyroid cancer incidence. The dynamics of thyroid cancer incidence, unlike other localizations, had 3 trend breakpoints in women and 4 in men, and was generally characterized by positive growth rates.

Key words: incidence rates, radiation factor, cancer, average annual percentage change, ASR

Поступила 10.03.25