

УДК 616.24-006

## АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ БРОНХОВ И ЛЕГКОГО

**М. А. ДУБИНА<sup>1)</sup>, А. Е. ОКЕАНОВ<sup>2)</sup>, А. А. ЕВМЕНЕНКО<sup>2)</sup>, А. А. МАШЕВСКИЙ<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова,  
Белорусский государственный университет,  
ул. Долгобродская, 23/1, 220070, г. Минск, Беларусь

<sup>2)</sup>Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова,  
аг. Лесной, 223040, Минский район, Беларусь

В исследовании представлен анализ заболеваемости населения Республики Беларусь (1990–2018 гг.) злокачественными новообразованиями легкого и бронхов. Для оценки первичной заболеваемости новообразованиями бронхов и легкого использовались грубые интенсивные показатели на 100 тыс. соответствующего среднегодового показателя населения с учетом пола и места постоянного проживания на момент заболевания. Для сравнения использовались стандартизированные по возрасту показатели на 100 тыс. населения по мировому стандарту (ASR World). Выявлено выраженное снижение стандартизованных показателей заболеваемости среди мужчин, проживающих в городах, тогда как среди мужчин, проживающих в селах, заболеваемость за исследуемый период увеличилась. Среди женского населения отмечена тенденция роста заболеваемости как в городах, так и в сельской местности. Отмечено значительное превышение заболеваемости сельского населения по сравнению с городским, при этом различия со временем нарастают. Значительное превышение уровня заболеваемости сельских жителей и его снижение среди жителей городов не укладывается в общепринятые представления о доминирующем влиянии «городских» экологических факторов на увеличение риска заболевания раком легкого. Таким образом, представленная оценка заболеваемости раком бронхов и легкого актуальна и является основой для последующего изучения этиологических причин развития заболевания среди различных контингентов населения.

**Ключевые слова:** злокачественные новообразования бронхов и легкого; заболеваемость; факторы риска.

### Образец цитирования:

Дубина МА, Океанов АЕ, Евмененко АА, Машевский АА. Анализ заболеваемости населения Республики Беларусь злокачественными новообразованиями бронхов и легкого. *Журнал Белорусского государственного университета. Экология*. 2020;3:74–81.

<https://doi.org/10.46646/2521-683X/2020-3-74-81>

### Авторы:

**Марина Антоновна Дубина** – старший преподаватель кафедры экологической медицины и радиобиологии.

**Алексей Евгеньевич Океанов** – доктор медицинских наук, профессор; руководитель группы статистики и анализа отдела организации противораковой борьбы.

**Алеся Александровна Евмененко** – кандидат биологических наук; специалист группы статистики и анализа отдела организации противораковой борьбы.

**Александр Альфредович Машевский** – доктор медицинских наук; профессор, председатель Центральной экспертной комиссии по раннему выявлению онкологических заболеваний.

### For citation:

Dubina MA, Okeanov AE, Yaumenenka AA, Mashevski AA. Analysis of lung and bronchus cancer incidence in the Republic of Belarus. *Journal of the Belarusian State University. Ecology*. 2020;3:74–81. Russian.  
<https://doi.org/10.46646/2521-683X/2020-3-74-81>

### Authors:

**Maryna A. Dubina**, senior lecturer at the department of environmental medicine and radiobiology.

*etuala@mail.ru*

**Aleksey E. Oceanov**, doctor of science (medicine), full professor; chief of the cancer control department.

*okeanov@nbsys.by*

**Alesya A. Yaumenenka**, PhD (biology); specialist of the cancer control department.

*evmenenkoalesya88@gmail.com*

**Alexander A. Mashevsky**, doctor of science (medicine), full professor; chairman of the Central expert commission for the early detection of cancer diseases.

*t.krasnovskaya@otr.by*

## ANALYSIS OF LUNG AND BRONCHUS CANCER INCIDENCE IN THE REPUBLIC OF BELARUS

M. A. DUBINA<sup>a</sup>, A. E. OKEANOV<sup>b</sup>, A. A. YAUMENENKA<sup>b</sup>, A. A. MASHEVSKI<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*International Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University,  
23/1 Daūhabrodskaja Street, Minsk 220070, Belarus*

<sup>b</sup>*N. N. Alexandrov National Cancer Centre of Belarus,  
Liasny agro-town, Minsk Disrtict 223040, Belarus  
Corresponding author: M. A. Dubina (etuala@mail.ru)*

The analysis of lung and bronchus cancer incidence in the Republic of Belarus for 1990–2018 is presented. The crude intensive and standardized (ASR World) incidence rates are calculated. The study revealed a pronounced decrease in standardized incidence rates among men living in cities, while among men living in rural areas the increased incidence rate over the study period was noted. Among the female population, a tendency towards an increase in the incidence rate was noted both in cities and in rural areas. A significant increase in the incidence rate of the rural population compared with the urban population was also noted, and these differences increase over time. A significant excess of the incidence rate of rural residents and its decrease among urban residents does not fit into the generally accepted idea of the prevailing effect of “urban” environmental factors on the increased risk of lung cancer. Thus, the presented estimate of the incidence rates of lung cancer is relevant and forms the basis for the subsequent study of the etiological causes of the development of the disease among various populations.

**Keywords:** malignant bronchi and lung neoplasm; incidence rate; risk factors.

### Введение

Злокачественные новообразования бронхов и легкого (ЗНБЛ) (С 34 по МКБ 10) относятся к наиболее часто встречающимся опухолям в большинстве стран мира и Республике Беларусь. В эту группу входят новообразования различного тканевого генеза: плоскоклеточный рак (из метаплазированного плоского эпителия), мелкоклеточный рак (нейроэндокринная карцинома), аденогенный рак (аденокарцинома из железистого эпителия), крупноклеточный рак (из клеток субсегментарных бронхов), саркомы из недифференцированных клеток соединительной ткани и другие редко встречающиеся опухоли. Доля пациентов со ЗНБЛ составила в 2018 г. 8,5 % среди всех злокачественных новообразований и 85,3 % среди органов дыхания и грудной клетки. В стране с 1990 по 2018 г. было зарегистрировано 124 тыс. 969 случаев заболеваний ЗНБЛ.

По данным IARC ВОЗ, ведущей причиной развития рака легкого является курение табака, поскольку на его долю приходится более двух третей случаев смерти от этой болезни в мире [1]. Воздействие радона считается второй причиной рака легкого в общей популяции: при увеличении содержания радона на 100 Бк/м<sup>2</sup> риск развития рака легкого возрастает на 8–16 % [2]. Также традиционно признанными причинами развития новообразований бронхов и легкого считаются: загрязнение воздушной среды промышленными и автомобильными выбросами, ионизирующее излучение, асбест, пылевые частицы [3–5]. Имеется ряд публикаций о роли вирусов в развитии рака легкого [6], а также данные, свидетельствующие, что развитию заболевания часто предшествуют хронические воспалительные процессы в бронхах и легких, склеротические и рубцовые изменения после ранее перенесенных воспалительных заболеваний.

Эпидемиологические особенности заболеваний раком бронхов и легкого и данные молекулярно-генетических исследований свидетельствуют о достаточно сложных причинно-следственных связях между традиционно признанными факторами риска и частотой развития злокачественных опухолей. Так, развитие рака легкого модифицируется процессами детоксикации ксенобиотиков, обусловленными генетическими поломками системы защиты от канцерогенов [7]. Таким образом, вопросы, касающиеся изучения роли факторов риска в развитии новообразований легкого и их взаимодействия, остаются актуальными в современной медицине.

### Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили данные Белорусского канцер-регистра, который является наиболее полным информационным ресурсом обо всех зарегистрированных случаях злокачественных новообразований на территории страны, использовались принципы сбора, контроля и обработки данных, рекомендуемые МАИР ВОЗ.

Для оценки первичной заболеваемости применялись грубые интенсивные и стандартизованные по возрасту (ASR World) показатели на 100 тыс. среднегодового населения с учетом пола и места постоянного проживания на момент заболевания.

В работе использовались общепринятые методы расчета интенсивных и стандартизованных (прямым методом) показателей, доверительных интервалов (95 % DI) и регрессионный анализ.

## Результаты исследования и их обсуждение

Анализ динамики заболеваемости населения Республики Беларусь ЗНБЛ (рис. 1) с 1990 по 2018 г. выявил рост грубых интенсивных показателей заболеваемости. Среднегодовой уровень составил 44,3 на 100 тыс. населения, а ежегодный показатель прироста (тенденции линейной регрессии A1) – +0,24 на 100 тыс. населения.

Однако при анализе стандартизованных показателей была отмечена динамика к снижению заболеваемости населения республики ЗНБЛ. Среднегодовой показатель составил 28,4 на 100 тыс. населения, а ежегодный показатель тенденций (A1) – -0,11 на 100 тыс.

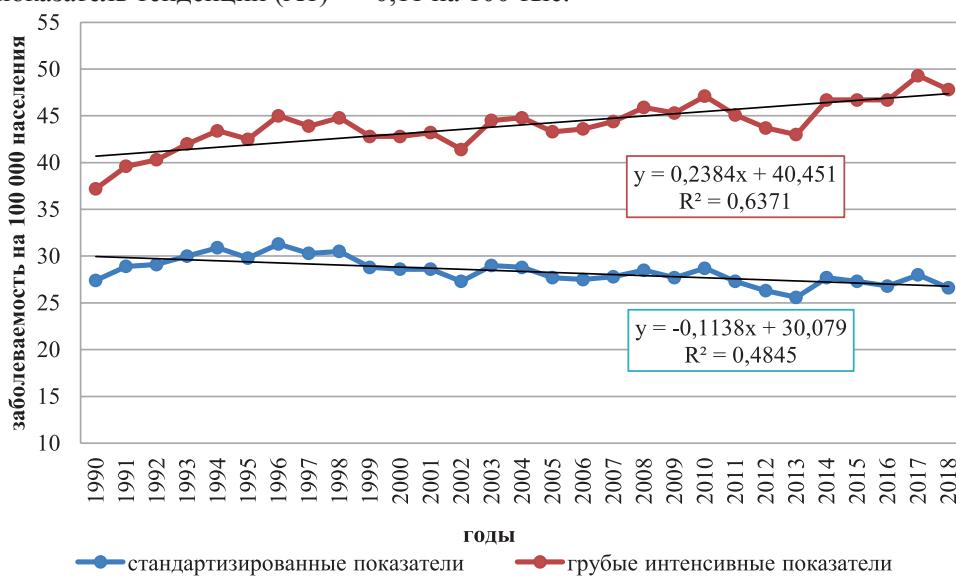


Рис. 1. Динамика заболеваемости населения Республики Беларусь злокачественными новообразованиями бронхов и легкого на 100 тыс. населения, 1990–2018 гг.

Fig. 1. Dynamics of lung and bronchus cancer incidence rates in the Republic of Belarus, per 100 000 population, 1990–2018

Различие в тенденции динамики грубых интенсивных и стандартизованных показателей свидетельствует о значительном влиянии демографических изменений (постарение населения) на рост частоты заболеваний. Так, на протяжении исследуемого периода разрыв в значениях грубых интенсивных и стандартизованных показателей заболеваемости увеличивался. Таким образом, рост грубых интенсивных показателей заболеваемости ЗНБЛ в Беларуси на протяжении 29 лет обусловлен изменением возрастной структуры населения на фоне реального снижения влияния этиологических факторов риска.

При анализе заболеваемости населения Республики Беларусь ЗНБЛ (рис. 2) была отмечена значительная разница в уровнях заболеваемости мужского и женского населения. Так, за период с 1990 по 2018 г. заболеваемость мужского населения была выше, чем женского в среднем в 8,3 раза (по значениям грубых интенсивных показателей) и в 12,2 раза (по значениям стандартизованных показателей).

Анализ заболеваемости мужского населения республики ЗНБЛ выявил динамику роста грубых интенсивных показателей. Среднегодовой показатель составил 82,7 на 100 тыс. мужского населения, а ежегодный показатель тенденций (A1) – +0,35 на 100 тыс. мужского населения.

Вместе с тем при анализе стандартизованных показателей (нивелирующих влияние демографических изменений) отмечено снижение заболеваемости мужского населения республики ЗНБЛ. Среднегодовой показатель составил 63,3 на 100 тыс. мужского населения, а ежегодный показатель тенденции (A1) – -0,35 на 100 тыс. мужского населения.

В отличие от мужчин, среди женского населения заболеваемость увеличивалась при анализе как грубых интенсивных, так и стандартизованных показателей. Среднегодовой грубый интенсивный показатель составил 10,2 на 100 тыс. женского населения; а ежегодный показатель тенденции (A1) – +0,16 на 100 тыс. женского населения, среднегодовой стандартизованных уровень составил 5,3, а A1 – +0,05 на 100 тыс. женского населения.

Анализ заболеваемости населения республики в зависимости от места жительства (рис. 3) за период 1990–2018 гг. свидетельствует, что ЗНБЛ сельских жителей была выше, чем городских в среднем в 1,7 раза (по значениям грубых интенсивных показателей) и в 1,2 раза (по значениям стандартизованных

показателей). Анализ заболеваемости городского населения республики выявил выраженный рост грубых интенсивных показателей. Среднегодовой показатель составил 36,8 на 100 тыс. городского населения, а ежегодный показатель тенденции (A1) – +0,34 на 100 тыс. городского населения.

Однако при анализе стандартизованных показателей была отмечена динамика к снижению заболеваемости городского населения республики раком бронхов и легкого. Среднегодовой показатель составил 27,6, а ежегодный показатель тенденции (A1) – -0,24 на 100 тыс. городского населения.

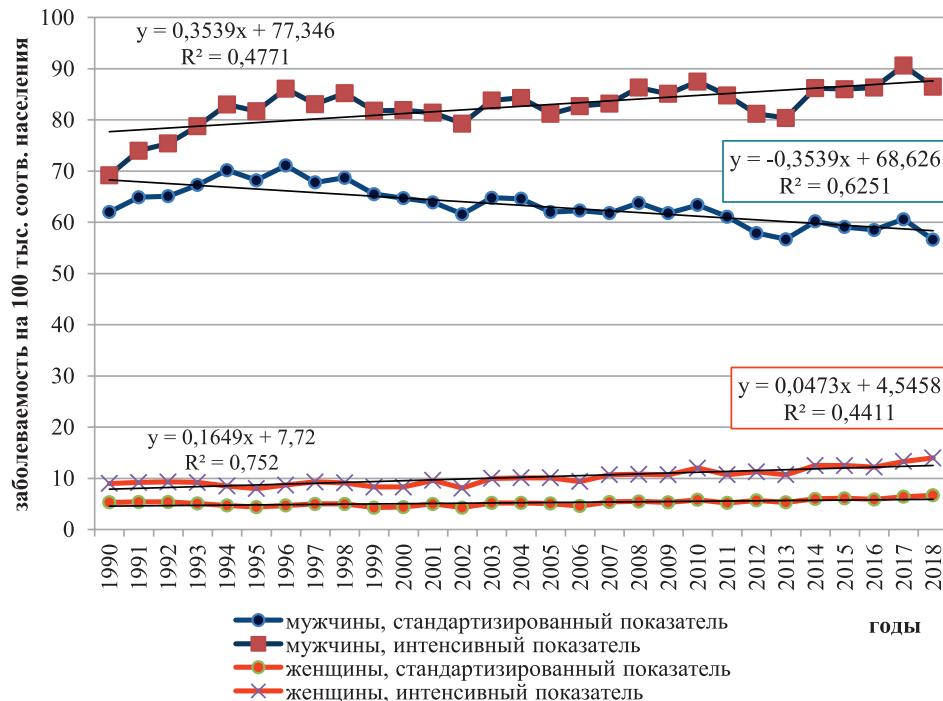


Рис. 2. Динамика заболеваемости мужского и женского населения Республики Беларусь злокачественными новообразованиями бронхов и легкого на 100 тыс. населения, 1990–2018 гг.

Fig. 2. Dynamics of lung and bronchus cancer incidence rates of male and female population of the Republic of Belarus, per 100 000 population, 1990–2018

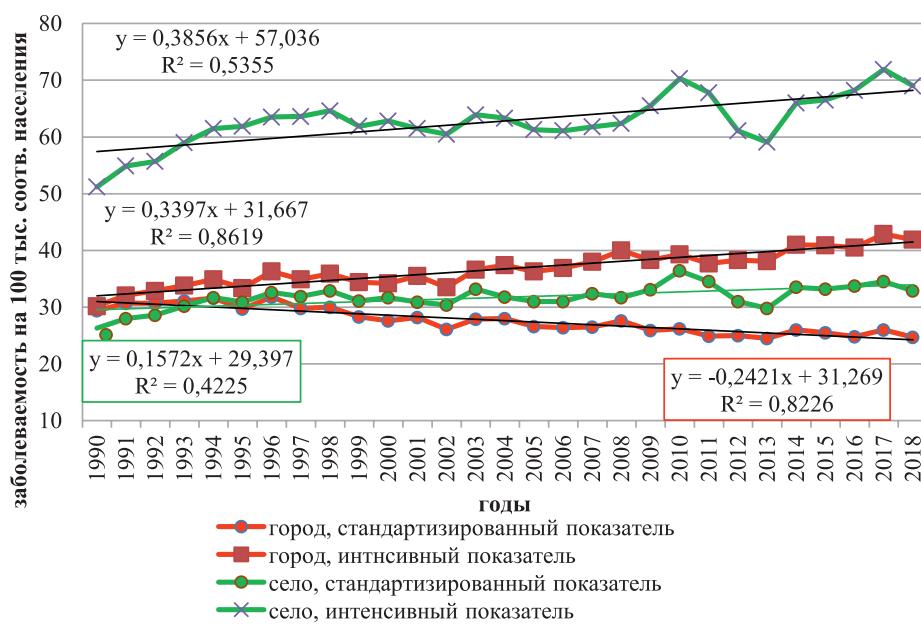


Рис. 3. Динамика заболеваемости городского и сельского населения Республики Беларусь злокачественными новообразованиями бронхов и легкого на 100 тыс. населения, 1990–2018 гг.

Fig. 3. Dynamics of lung and bronchus cancer incidence rates of urban and rural population of the Republic of Belarus, per 100 000 population, 1990–2018

При этом важно отметить, что заболеваемость сельского населения демонстрирует динамику к росту как в грубых интенсивных показателях, так и в стандартизированных. Для грубых интенсивных показателей среднегодовой уровень составил 62,8 на 100 тыс. сельского населения при ежегодной тенденции (A1) – +0,38; для стандартизованных, соответственно, 31,8 и +0,16.

Таким образом, выраженное снижение заболеваемости (стандартизированные показатели) отмечено среди мужчин, проживающих в городах, тогда как среди мужчин, проживающих в селах, заболеваемость за исследуемый период показала заметную тенденцию к росту. Среди женского населения тенденция роста заболеваемости отмечена как в городах, так и в сельской местности. Поскольку курение ассоциируется с высоким риском развития рака легкого, а привычка курения среди женщин более распространена в городах, можно предполагать, что на женщин села (помимо курения) влияют другие неблагоприятные факторы.

Другая особенность, выявленная при исследовании, – это значительное превышение заболеваемости сельского населения над городским, причем различия в уровнях заболеваемости со временем нарастили. Значительное превышение уровня заболеваемости сельских жителей не укладывается в общепринятые представления о негативном влиянии «городских» экологических факторов риска, в частности техногенных загрязнений воздушной среды.

При сравнительном анализе уровней заболеваемости мужского населения (по стандартизованным показателям) за два периода (начало и конец исследования: 1990–1994 гг. и 2015–2018 гг.) по областям были выявлены следующие особенности (рис. 4): отмечено статистически значимое снижение заболеваемости в Витебской, Минской, Могилевской областях и в г. Минске, а также в целом по стране. Напротив, в Гомельской области (в отличие от всех других областей) отмечен статистически значимый рост заболеваемости.

Причина этого остается неустановленной, однако в качестве рабочей гипотезы для последующих исследований целесообразно учитывать радиационное загрязнение территории радионуклидами вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

Статистически значимый рост заболеваемости ЗНБЛ женского населения (рис. 5) был отмечен не только в Витебской, Гомельской областях, но и в целом по стране. Наиболее высокий уровень заболеваемости фиксировался в г. Минске, который почти за 30 лет практически не изменился. Самый высокий прирост заболеваемости по сравнению с исходным уровнем отмечен в Гомельской обл.

Анализ возрастной структуры заболеваемости ЗНБЛ (рис. 6–9) указывает на связь увеличения риска с возрастом. Среди мужчин, проживающих в городах, отмечено уменьшение заболеваемости в 2014–2018 гг., по сравнению с 1990–1994 гг. При этом снижение заболеваемости отмечено во всех возрастных группах, за исключением лиц старше 80 лет. Но в то же время среди сельских жителей уровни заболеваемости увеличились среди всех возрастных групп населения, которое старше 60 лет.

В возрастной заболеваемости женского населения городов отмечено некоторое уменьшение значений в последнем периоде, однако указывается на ее прирост среди более молодых возрастных групп (от 45 до 69 лет). Среди сельских жительниц упомянутых возрастных групп отмечен более выраженный рост заболеваемости, чем в городах. В возрасте 70–79 лет отмечено снижение заболеваемости, а в группе старше 80 лет заболеваемость осталась неизменной. Таким образом, риск заболевания женщин раком легкого сместился на более молодой возраст, что особенно характерно для женщин, проживающих в сельской местности.

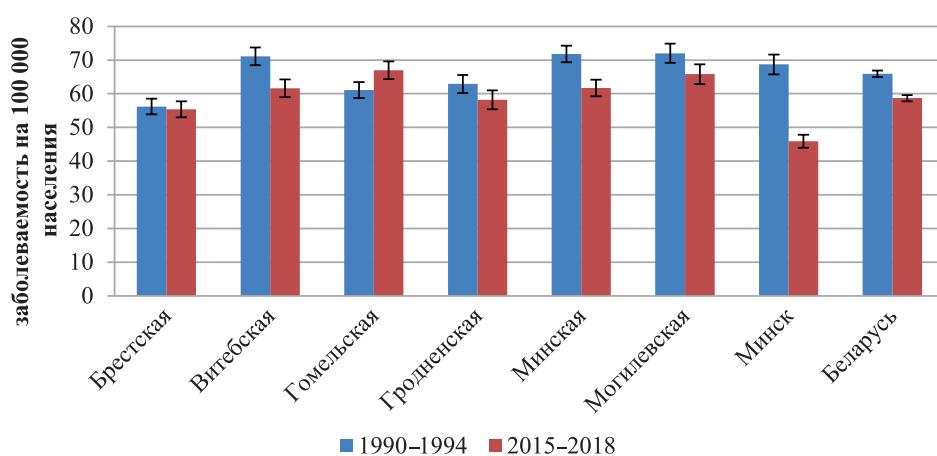


Рис. 4. Заболеваемость мужского населения злокачественными новообразованиями бронхов и легкого по областям Республики Беларусь (среднегодовые стандартизированные World показатели на 100 тыс. населения и 95 % доверительные интервалы), 1990–1994/2015–2018 гг.

Fig. 4. The lung and bronchus cancer incidence rates of male population of the Republic of Belarus by regions (average annual standardized World, per 100,000 population and 95 % confidence intervals), 1990–1994 / 2015–2018

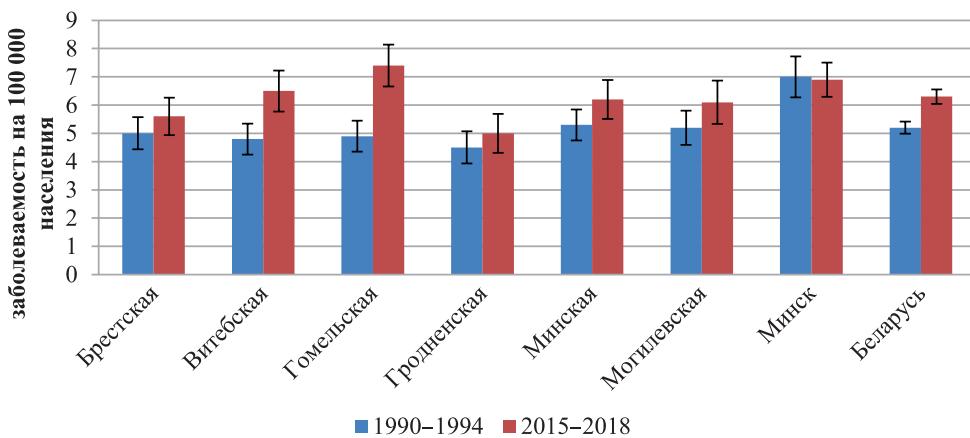


Рис. 5. Заболеваемость женского населения злокачественными новообразованиями бронхов и легкого по областям Республики Беларусь (среднегодовые стандартизованные World показатели на 100 тыс. населения и 95 % доверительные интервалы), 1990–1994/2015–2018 гг.

Fig. 5. The lung and bronchus cancer incidence rates of female population of the Republic of Belarus by regions (average annual standardized World, per 100,000 population and 95 % confidence intervals), 1990–1994 / 2015–2018

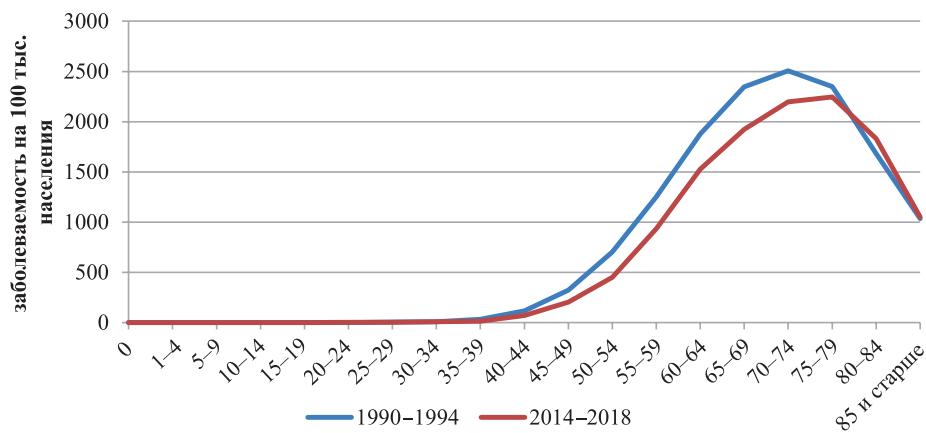


Рис. 6. Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями бронхов и легкого мужского населения городов Республики Беларусь (средние пятилетние показатели на 100 тыс. населения соответствующего возраста), 1990–1994/2014–2018 гг.

Fig. 6. Age-related incidence rates of lung and bronchus cancer of urban male population of the Republic of Belarus (average five-year indicators per 100,000 population of the corresponding age), 1990–1994/2014–2018

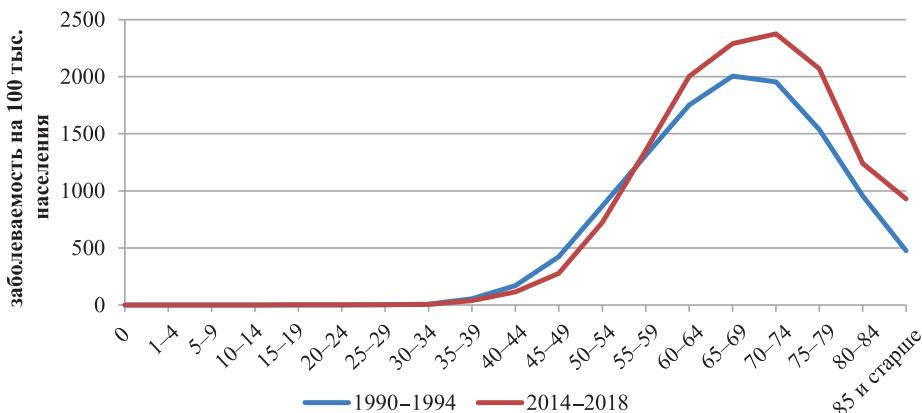


Рис. 7. Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями бронхов и легкого мужского населения сельской местности Республики Беларусь (средние пятилетние показатели на 100 тыс. населения соответствующего возраста), 1990–1994/2014–2018 гг.

Fig. 7. Age-related incidence rates of lung and bronchus cancer of rural male population of the Republic of Belarus (average five-year indicators per 100,000 population of the corresponding age), 1990–1994/2014–2018

Максимально высокий риск заболевания мужчин, проживающих в городах, наблюдался в возрасте от 65 до 79 лет, с выраженным пиком в 70–74 года в 1990–1994 гг. и 75–79 лет в 2014–2018 гг. Таким образом, при снижении заболеваемости городских жителей отмечено смещение ее пика к старшему возрасту. В сельской местности пик заболеваемости достигал своего предела на 5 лет раньше и смещался с возраста 65–69 лет на 70–74 года на фоне существенного роста заболеваемости лиц старше 60 лет.

Среди женщин городов заболеваемость медленно нарастала с возрастом, со смещением пика заболеваемости на группу 80–84 года. В сельской местности пик заболеваемости женщин приходился на 10 лет раньше – в 70–74 года.

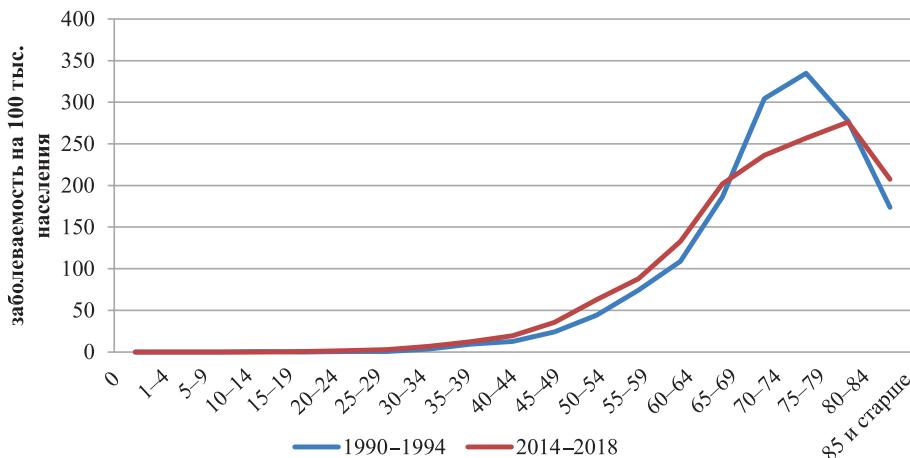


Рис. 8. Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями бронхов и легкого женского населения городов Республики Беларусь (средние пятилетние показатели на 100 тыс. населения соответствующего возраста), 1990–1994/2014–2018 гг.

Fig. 8. Age-related incidence rates of lung and bronchus cancer of urban female population of the Republic of Belarus (average five-year indicators per 100,000 population of the corresponding age), 1990–1994/2014–2018

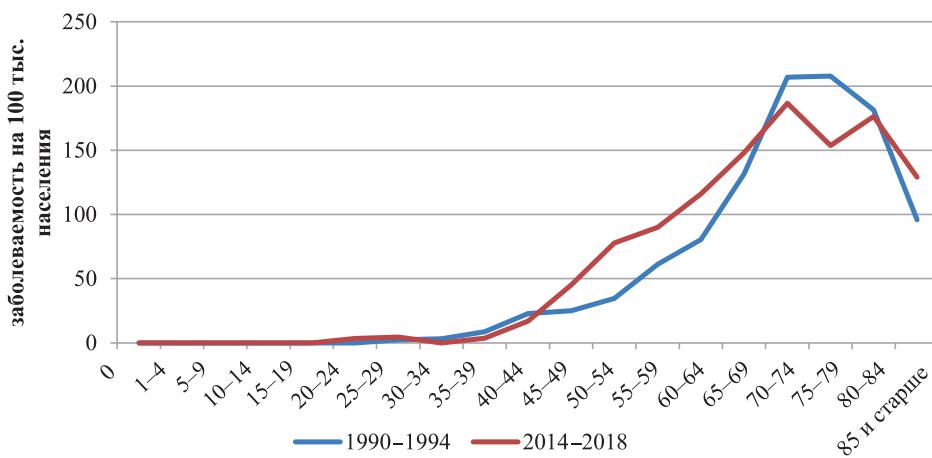


Рис. 9. Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями бронхов и легкого женского населения сельской местности Республики Беларусь (средние пятилетние показатели на 100 тыс. населения соответствующего возраста), 1990–1994/2014–2018 гг.

Fig. 9. Age-related incidence rates of lung and bronchus cancer of rural female population of the Republic of Belarus (average five-year indicators per 100 000 population of the corresponding age), 1990–1994/2014–2018

## Заключение

Таким образом, можно сделать вывод о том, что многие факты популяционных статистических анализов не в полной мере согласуются с признанными этиологическими причинами распространения рака бронхов и легкого среди различного контингента населения, что актуализирует проведение специальных эпидемиологических исследований для оценки возможностей первичной профилактики данного заболевания.

Своевременным является выяснение причин роста уровня заболеваемости раком легкого в сельской местности на фоне ее снижения среди мужчин городского населения, роста частоты заболеваний женского населения, в том числе трудоспособного возраста, а также особенностей территориального распространения заболевания.

Возможными причинами наблюдаемых эпидемиологических различий, исходя из известных факторов риска, может быть работа в условиях повышенной запыленности у работников сельского хозяйства (полеводов, механизаторов), особенно в сочетании с курением (крепких сортов табака и сигарет без фильтров), воздействие дыма при печном отоплении, а также отсутствие адекватной терапии хронической воспалительной патологии легких в сельской местности.

Инкорпорация длительно живущих радионуклидов с пылью, по аналогии с радоном, также может повышать риск развития рака легкого, особенно у жителей сельской местности на контаминированных радионуклидами территориях. Хотя, по данным канцер-регистра, уровни заболеваемости сельского населения Гомельской (наиболее загрязненной радионуклидами) и Витебской (наименее загрязненной) областей статистически значимо не различаются. Скорость роста заболеваемости в Гомельской обл. значительно выше (что привело к увеличению уровня заболеваемости по сравнению с другими регионами, где заболеваемость сократилась). Факт отсутствия различий в заболеваемости населения, проживающего на территориях с различным уровнем загрязнения радионуклидами, частично может быть обусловлен миграционными процессами.

Беларусь входит в группу стран со средними для Европы уровнями заболеваемости новообразованиями бронхов и легкого [8], при этом в лечении этого заболевания за последнее десятилетие наблюдаются положительные сдвиги. Тем не менее, проблема ранней диагностики и лечения новообразований данной локализации остается сложной. В этой связи крайне актуальной представляется первичная профилактика рака бронхов и легкого, проведение которой требует специальных эпидемиологических исследований для определения управляемых факторов риска.

### Библиографические ссылки

1. Hecht S. Tobacco carcinogens, their biomarkers and tobacco-induced cancer. *Nature Reviews. Cancer* (Nature Publishing Group). 2003;3(10):733–744.
2. Schmid K, Kuwert T, Drexler H. Radon in indoor spaces: an underestimated risk factor for lung cancer in environmental medicine. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2010;107(11):181–186.
3. Okeanov AE, Sosnovskaya EY. Incident of malignant tumors among different groups of Belarusian population affected by Chernobyl accident. In: 20 Jahre Leben mit Tschernobyl Erfahrungen und Lehren für die Zukunft. Internationalen Kongress in Feldkirch, 14–17 September 2006. Feldkirch: Vorarlberg (Österreich); 2006. p. 283–300.
4. O'Reilly KM, McLaughlin FM, Brecket WS, Sime PJ. Asbestos-related lung disease. *American Family Physician*. 2007; 75(5):683–688.
5. Giuliani L, Jaxmar T, Cfsadio M, Gariglio M, Manna A, et al. Detection of oncogenic role of JC viruses (SV40, BKV, JCV, HCMV, HPV) and p53 codon 72 polymorphism in lung carcinoma. *Lung Cancer*. 2007;57(3):273–281.
6. Cheng YN, Chion HL, Sheu GT. The association of human papillomavirus 16/18 infection with lung cancer among nonsmoking Taiwanese. *Cancer Research (American Association for Cancer Research)*. 2001;61(7):2799–2803.
7. Hou SM, Falt S, Nyberg F. Glutathione S-transferase T1-null genotype interacts synergistically with heavy smoking on lung cancer risk. *Environmental Molecular Mutagenesis*. 2001;38(1):83–86.
8. Океанов АЕ, Моисеев ПИ, Евмененко АА, Левин ЛФ, Суконко ОГ, редактор. 25 лет против рака. Успехи и проблемы противораковой борьбы в Беларусь за 1990–2014 годы. Минск: РНМБ; 2016. 415 с.

### References

1. Hecht S. Tobacco carcinogens, their biomarkers and tobacco-induced cancer. *Nature Reviews. Cancer* (Nature Publishing Group). 2003;3(10):733–744.
2. Schmid K, Kuwert T, Drexler H. Radon in indoor spaces: an underestimated risk factor for lung cancer in environmental medicine. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2010;107(11):181–186.
3. Okeanov AE, Sosnovskaya EY. Incident of malignant tumors among different groups of Belarusian population affected by Chernobyl accident. In: 20 Jahre Leben mit Tschernobyl Erfahrungen und Lehren für die Zukunft. Internationalen Kongress in Feldkirch, 2006 September 14–17. Feldkirch: Vorarlberg (Österreich); 2006. p. 283–300.
4. O'Reilly KM, McLaughlin FM, Brecket WS, Sime PJ. Asbestos-related lung disease. *American Family Physician*. 2007;75(5):683–688.
5. Giuliani L, McLaughlin FM, Brecket WS, Sime PJ, et al. Detection of oncogenic role of JC viruses (SV40, BKV, JCV, HCMV, HPV) and p53 codon 72 polymorphism in lung carcinoma. *Lung Cancer*. 2007;57(3):273–281.
6. Cheng YN, Chion HL, Sheu GT. The association of human papillomavirus 16/18 infection with lung cancer among nonsmoking Taiwanese. *Cancer Research (American Association for Cancer Research)*. 2001;61(7):2799–2803.
7. Hou SM, Falt S, Nyberg F. Glutathione S-transferase T1-null genotype interacts synergistically with heavy smoking on lung cancer risk. *Environmental Molecular Mutagenesis*. 2001;38(1):83–86.
8. Океанов АЕ, Моисеев ПИ, Евмененко АА, Levin LF, Sukonko OG, editor. 25 let protiv raka. Uspekhi i problemy protivorakovoy borby v Belarusi za 1990–2017 gody. [25 years against cancer. Successes and problems of the anti-cancer struggle in Belarus for 1990–2014]. Minsk: Respublikanskiy nauchno-prakticheskiy tsentr; 2016. 415 p. Russian.

Статья поступила в редколлегию 01.07.2020.  
Received by editorial board 01.07.2020.