

## Изменение тенденций заболеваемости раком в Беларуси после черновыльской катастрофы

Океанов А.Е., Якимович Г.В., Вангель С.А.

Белорусский центр медицинских технологий

В работе представлены статистические данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Гомельской, Могилевской областей и в целом Республики Беларусь. Проведен сравнительный анализ онкологической заболеваемости в до- и послеаварийный периоды. Определен рост уровней показателей заболеваемости населения анализируемых областей раком легких, почек, мочевого пузыря, ободочной и прямой кишки в послеаварийный период. Отмечено изменение относительного риска заболевания в послеаварийном периоде по сравнению с доаварийным в Гомельской области по раку легкого, мочевого пузыря и щитовидной железы. Выявлены значительные сдвиги в сторону увеличения заболеваемости среди сравнительно молодых контингентов населения. Регрессионно-трендовые модели демонстрируют изменение динамики и скорости роста заболеваемости мужского и женского населения в до- и послеаварийный периоды.

## Cancer incidence tendencies change in post Chernobyl period in the Republic of Belarus

Okeanov A.E., Yakimovich G.V., Vanagel S.A.

Byelorussian Center of Medical Technologies

Statistical data on cancer incidence in Gomel and Mogilev oblasts and the entire Republic of Belarus are presented in the paper as well as the results of the comparative incidence analysis in pre- and post-Chernobyl periods. The post-accidental incidence increase for cancer of lung, kidney, urinary bladder, colon and rectum are defined for the population of the mentioned oblasts. The change of relative risk for lung, urinary bladder and thyroid cancer of the post-accidental via pre-accidental period was registered in Gomel oblast. The growth of cancer incidence is registered among young age groups of the population. Linear regression trends show the change of the incidence dynamics and growth rates for male and female population in the post-accidental period in comparison with the pre-accidental one.

В настоящее время накоплен достаточно обширный и убедительный материал о вредном воздействии радионуклидов на организм человека [1, 2, 3, 4]. Не подвергается сомнению положение о том, что наиболее опасным отдаленным последствием воздействия на человека радиации является увеличение частоты возникновения злокачественных новообразований. При этом ионизирующие излучения сами по себе, независимо от их вида и способа воздействия - внешнего или внутреннего, тотального или локального, однократного, фракционного или хронического - могут вызывать злокачественные новообразования практически во всех органах и тканях.

Опыт, накопленный при медицинском наблюдении лиц, переживших воздействие ядерных взрывов, и лиц, подвергшихся профессиональному облучению при других авариях, а также получивших терапевтическое облучение, свидетельствует о том, что солидные опухоли могут образоваться через 10 лет и больше после облучения, а риск их развития продолжает оставаться в течение 40 лет и более. Напротив, лейкоз может развиться в течение первого десятилетия, а затем риск его возникновения начинает со временем снижаться.

Вместе с тем вероятность возникновения опухоли обусловлена, кроме полученной дозы радиации, еще и рядом других факторов (внешней среды, генетических и т.д.). Мало того, сам вопрос о дозовой зависимости возникновения злокачественных новообразований до сих пор является предметом широкой дискуссии. В целом считается, что у детей риск заболевания в 2-3 раза выше, чем у взрослых, а у женщин уровень риска на 20-50% выше, чем у мужчин.

В результате черновыльской аварии существует вероятность увеличения числа случаев как лейкозов, так и солидных опухолей [3].

### Материал и методы

Исходными материалами для проводимого исследования служили статистические данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Гомельской, Могилевской областей и в целом республики, представленные Белорусским канцер-регистром. Списочный состав впервые выявленных больных злокачественными новообразованиями щитовидной железы из регистра сверен с данными историй болезней лиц, прошедших лечение в Республиканском научно-практическом центре опухолей щитовидной желе-

зы, где состоит на диспансерном наблюдении около 90% всех заболевших в республике. Анализ проводился по 20 основным локализациям с 1977 по 1994 г. и двум девятилетним периодам времени: 1977-1985 гг. (доаварийный) и 1986-1994 гг. (послеаварийный). Все полученные данные представлены в соответствии с основными рубриками Международной классификации болезней 9 пересмотра. Сведения о численности и половозрастном составе населения получены из Госкомстата Республики Беларусь.

Динамические ряды, на основании которых рассчитывались показатели заболеваемости, формировались отдельно для мужского, женского и всего населения изучаемых областей. Стандартизация показателей проводилась прямым методом с использованием мирового стандарта "World".

Динамические ряды выравнивались методом наименьших квадратов с использованием линейной функции. Определены средние стандартизованные показатели и их ошибки, статистическая значимость различий, а также коэффициенты линейной регрессии с ошибками и достоверность их различий. На основе этих данных строились регрессионно-трендовые модели динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского и женского населения изучаемых областей и республики в целом за исследуемый 18-летний период (1977-1994 гг.)

Использование данной методики позволило оценить изменения уровней заболеваемости раком населения Гомельской, Могилевской областей и в целом республики в до- и послеаварийные периоды времени. В последующем, анализируя фактические уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями изучаемых регионов республики, особенно Гомельской области, можно будет с определенной долей вероятности судить о возможной связи имеющихся изменений с экологическими факторами, в том числе и с последствиями аварии на ЧАЭС.

### Основная часть

В 1994 году впервые выявлено 30350 случаев заболевания злокачественными новообразованиями, в том числе 15953 - у мужчин и 14397 - у женщин.

Ежегодный темп прироста стандартизованных показателей заболеваемости за 1986-1994 гг. по республике составил 2,4%. Наиболее высок темп прироста заболеваемости за этот период в Гомельской (4,0%) и Минской (5,1%) областях.

В послеаварийном периоде темп прироста онкологической заболеваемости составил у городских жителей 1,5%, сельских - 3,2%; у мужчин - 2,5%, у женщин - 2,7%.

Рост онкологической заболеваемости в целом по республике произошел в основном за счет увеличения частоты возникновения рака легких, гортани, почки, мочевого пузыря, ободочной и прямой кишки, новообразований лимфатической и кровеносной тканей. У женщин рост заболеваемости

обусловлен в большей степени за счет рака молочной железы, тела матки и яичников.

В связи с разной направленностью динамики и темпов прироста или снижения заболеваемости злокачественными новообразованиями отдельных локализаций произошло ранговое перераспределение их удельного веса.

В 1994 г. наиболее распространенными формами злокачественных опухолей среди мужчин являлись рак легких (25,7%) и желудка (14,5%). Последующие места занимают новообразования кожи (6,4%), предстательной железы (5,2%), мочевого пузыря (4,6%), прямой кишки (4,6%), ободочной кишки (4,0%), гортани (3,7%), почки (3,6%), пищевода (2,2%).

В структуре онкологической заболеваемости женщин ведущие места занимают опухоли молочной железы (16,9%), кожи (11,3%), желудка (11,2%), затем следуют злокачественные новообразования тела матки (6,5%), яичников (5,8%), шейки матки (5,6%).

В Гомельской и Могилевской областях, наиболее пострадавших от чернобыльской катастрофы, в структуре онкологической заболеваемости ведущие места сохранились за злокачественными новообразованиями легких, желудка, кожи, молочной железы.

Анализируя закономерности пространственного и временного распространения рака в республике, можно отметить, что наиболее высокие показатели заболеваемости в 1994 г. (стандарт "World") зарегистрированы в Минской (225,9 - на 100000 населения), Гомельской (221,6), Гродненской (208,1) областях. Несколько ниже уровень заболеваемости отмечается в Брестской (190,4), Витебской (205,7), Могилевской (206,6) областях.

По ранговому распределению среднегодовых показателей заболеваемости двух анализируемых периодов (1977-1985 гг., 1986-1994 гг.) можно отметить, что в Могилевской области уровень заболеваемости остается статистически достоверно выше, чем по республике, как в первом, так и во втором периодах, Гомельская область переместилась с 7 места на 5, а Минская - с 5 на 3.

В таблице 1 представлены средние стандартизованные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями населения республики до и после катастрофы на ЧАЭС. Анализ полученных данных свидетельствует, что после катастрофы на ЧАЭС, по отношению к доаварийному периоду, средний уровень этого показателя увеличился у мужского населения с  $201,7 \pm 7,00$  до  $269,5 \pm 4,35$  ( $p < 0,001$ ), у женского - с  $133,8 \pm 2,58$  до  $163,0 \pm 3,11$  ( $p < 0,001$ ). Коэффициенты линейной регрессии за указанные периоды составили у мужчин  $7,67 \pm 0,30$  и  $4,70 \pm 0,46$  ( $p < 0,001$ ), у женщин -  $2,83 \pm 0,10$  и  $3,43 \pm 0,15$  ( $p < 0,01$ ).

Особый интерес представляет изучение онкологической заболеваемости в Гомельской и Могилевской областях, территории которых в боль-

шей степени загрязнены радиоактивными элементами.

Анализ динамики стандартизованных показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Гомельской области свидетельствует, что за 18 лет (1977-1994 гг.) она возросла на 75,6% у мужчин и 38,1% у женщин и в 1994 году составила 301,0 - у мужчин, 178,6 - у женщин.

Для уточнения тенденций заболеваемости и возможной роли радиоактивного загрязнения был проведен сравнительный анализ данных по Гомельской и Могилевской областям.

С целью оценки изменения уровней онкологической заболеваемости населения Гомельской области до и после катастрофы на ЧАЭС были посчитаны средние стандартизованные коэффициенты за два периода: 1977-1985 гг. и 1986-1994 гг. Средний уровень этого показателя увеличился у мужского населения с 191,5±5,98 до 260,8±7,58 (p<0,001), у женского - с 130,9±1,65 до 161,8±3,95 (p<0,001). Вместе с тем следует отметить, что темп роста заболеваемости был выше у женщин (табл. 2).

Таблица 1

Заболеваемость злокачественными новообразованиями в Республике Беларусь (стандарт "World")

МКБ-9	Локализация	Пол	Средняя заболеваемость и ошибка средней		p	Коэффициент регрессии и стандарт. отклонение		p
			1977-1985	1986-1994		1977-1985	1986-1994	
140	Губа	муж.	6,6±0,17	5,9±0,25	<0,05	0,02±0,02	-0,22±0,02	<0,001
		жен.	0,8±0,04	0,8±0,02	>0,05	0,02±0,01	-0,01±0,01	>0,05
151	Желудок	муж.	47,8±0,71	45,2±0,78	<0,05	-0,07±0,16	-0,63±0,12	<0,05
		жен.	21,7±0,48	19,4±0,30	<0,001	-0,45±0,04	-0,20±0,06	<0,01
153	Ободочная кишка	муж.	6,1±0,39	9,4±0,32	<0,001	0,43±0,01	0,33±0,04	<0,05
		жен.	4,8±0,29	7,3±0,22	<0,001	0,30±0,02	0,24±0,02	<0,05
154	Прямая кишка	муж.	8,1±0,44	11,8±0,28	<0,001	0,48±0,02	0,24±0,04	<0,001
		жен.	6,4±0,20	8,0±0,17	<0,001	0,20±0,02	0,06±0,03	<0,01
157	Поджелудочная железа	муж.	5,2±0,36	8,0±0,22	<0,001	0,33±0,06	0,18±0,05	>0,05
		жен.	2,5±0,09	3,5±0,04	<0,001	0,09±0,01	0,04±0,01	<0,01
161	Гортань	муж.	7,7±0,29	10,2±0,24	<0,001	0,28±0,02	0,23±0,03	>0,05
		жен.	0,17±0,03	0,20±0,02	>0,05	-0,002±0,01	0,01±0,01	>0,05
162	Легкое	муж.	44,1±2,43	65,9±1,48	<0,001	2,56±0,11	1,54±0,06	<0,001
		жен.	4,7±0,15	5,7±0,11	<0,001	0,13±0,01	0,01±0,03	<0,01
170	Кости	муж.	1,6±0,09	1,9±0,06	<0,05	0,08±0,02	0,02±0,01	<0,05
		жен.	0,9±0,05	1,1±0,06	<0,05	0,003±0,004	0,02±0,01	>0,05
173	Кожа	муж.	17,2±0,70	20,3±0,72	<0,01	0,75±0,04	-0,66±0,10	<0,001
		жен.	14,9±0,57	16,5±0,28	<0,05	0,47±0,07	-0,16±0,05	<0,001
174	Мол. железа*	жен.	20,9±0,77	29,9±1,11	<0,001	0,83±0,05	1,16±0,08	<0,01
180	Шейка матки*	жен.	12,7±0,38	11,3±0,17	<0,01	-0,19±0,09	-0,13±0,02	>0,05
182	Тело матки*	жен.	7,4±0,33	10,6±0,33	<0,001	0,35±0,03	0,30±0,05	>0,05
183	Яичники*	жен.	8,6±0,25	10,2±0,18	<0,001	0,22±0,02	0,12±0,02	<0,01
188	Мочевой пузырь	муж.	7,7±0,36	11,9±0,37	<0,001	0,33±0,05	0,32±0,06	>0,05
		жен.	0,8±0,05	1,3±0,04	<0,001	0,04±0,01	0,03±0,003	>0,05
189	Почка	муж.	3,5±0,22	7,5±0,68	<0,001	0,20±0,03	0,74±0,03	<0,001
		жен.	1,7±0,10	3,7±0,31	<0,001	0,11±0,01	0,34±0,01	<0,001
193	Щитовидная железа	муж.	0,8±0,23	1,4±0,22	<0,01	0,14±0,08	0,23±0,03	<0,001
		жен.	1,5±0,06	4,5±0,84	<0,05	0,05±0,01	0,89±0,10	<0,001
200	Лимфосаркома	муж.	2,3±0,06	2,9±0,11	<0,001	0,03±0,01	0,01±0,02	>0,05
		жен.	1,3±0,08	1,6±0,07	<0,05	0,04±0,02	0,05±0,01	>0,05
201	Болезнь Ходжкина	муж.	2,5±0,09	2,8±0,12	>0,05	0,03±0,01	0,004±0,04	>0,05
		жен.	1,8±0,08	2,1±0,07	<0,05	0,01±0,01	0,07±0,01	<0,001
202-	Неходжкинские лимфомы	муж.	0,7±0,08	1,3±0,09	<0,001	0,07±0,02	0,09±0,01	>0,05
203		жен.	0,6±0,04	0,9±0,06	<0,01	0,03±0,01	0,03±0,01	>0,05
204-	Лейкемии	муж.	6,5±0,15	9,0±0,47	<0,001	0,07±0,03	0,34±0,09	<0,05
208		жен.	3,9±0,14	5,3±0,25	<0,001	0,01±0,04	0,20±0,05	<0,01
140-208	Все локализации	муж.	201,7±7,0	269,5±4,35	<0,001	7,67±0,30	4,70±0,46	<0,001
		жен.	133,8±2,58	163,0±3,11	<0,001	2,83±0,10	3,43±0,15	<0,01

\* - на 100000 женского населения.

Таблица 2  
**Заболеваемость злокачественными новообразованиями в Гомельской области**  
**(стандарт "World")**

МКБ-9	Локализация	Пол	Средняя заболеваемость и ошибка средней		p	Коэффициент регрессии и стандарт. отклонение		p
			1977-1985	1986-1994		1977-1985	1986-1994	
140	Губа	муж.	8,4±0,46	6,5±0,28	<0,01	-0,18±0,09	-0,08±0,05	>0,05
		жен.	1,3±0,09	0,9±0,10	<0,01	0,05±0,02	-0,03±0,03	<0,05
151	Желудок	муж.	46,2±1,04	46,0±0,96	>0,05	-0,29±0,27	0,37±0,23	>0,05
		жен.	20,8±0,88	18,8±0,35	>0,05	-0,78±0,09	-0,23±0,05	<0,001
153	Ободочная кишка	муж.	5,4±0,35	8,1±0,46	<0,001	0,31±0,04	0,40±0,07	>0,05
		жен.	3,9±0,27	6,2±0,26	<0,001	0,25±0,05	0,18±0,03	>0,05
154	Прямая кишка	муж.	7,3±0,30	10,5±0,67	<0,001	0,28±0,04	0,68±0,09	<0,001
		жен.	5,8±0,21	7,5±0,23	<0,001	0,13±0,04	0,16±0,06	>0,05
157	Поджелудочная железа	муж.	6,0±0,51	8,7±0,56	<0,01	0,29±0,04	0,44±0,11	>0,05
		жен.	2,8±0,25	3,9±0,18	<0,01	0,17±0,03	-0,02±0,03	<0,001
161	Гортань	муж.	7,6±0,73	9,6±0,36	<0,05	0,47±0,08	0,18±0,05	<0,01
		жен.	0,2±0,05	0,2±0,07	>0,05	-0,02±0,01	0,04±0,01	<0,001
162	Легкое	муж.	38,1±1,62	59,3±2,48	<0,001	1,61±0,17	2,34±0,23	<0,05
		жен.	3,3±0,21	4,8±0,24	<0,001	0,10±0,04	0,10±0,04	>0,05
170	Кости	муж.	1,2±0,14	1,7±0,17	<0,05	-0,03±0,02	0,08±0,03	<0,01
		жен.	0,7±0,09	0,9±0,09	>0,05	-0,05±0,01	0,06±0,01	<0,001
173	Кожа	муж.	19,9±0,58	20,1±1,58	>0,05	0,31±0,11	-1,43±0,16	<0,001
		жен.	17,3±0,60	15,6±0,62	>0,05	-0,20±0,13	-0,48±0,10	>0,05
174	Мол. железа*	жен.	20,5±0,58	28,7±1,39	<0,001	0,35±0,09	1,08±0,11	<0,001
180	Шейка матки*	жен.	14,5±0,53	13,9±0,59	>0,05	-0,01±0,07	-0,33±0,12	<0,05
182	Тело матки*	жен.	6,8±0,40	9,9±0,38	<0,001	0,33±0,03	0,38±0,02	>0,05
183	Яичники*	жен.	8,6±0,32	10,2±0,45	<0,05	0,15±0,05	0,29±0,05	>0,05
188	Мочевой пузырь	муж.	5,5±0,35	10,7±0,98	<0,001	-0,05±0,06	0,68±0,21	<0,01
		жен.	0,6±0,06	1,1±0,11	<0,01	-0,03±0,01	0,11±0,02	<0,001
189	Почка	муж.	2,8±0,22	6,3±0,62	<0,001	0,14±0,03	0,60±0,03	<0,001
		жен.	1,5±0,09	3,0±0,29	<0,001	0,08±0,01	0,28±0,02	<0,001
193	Щитовидная железа	муж.	0,7±0,15	2,5±0,45	<0,01	0,07±0,06	0,43±0,09	<0,01
		жен.	1,6±0,15	6,8±1,44	<0,01	0,02±0,06	1,45±0,24	<0,001
200	Лимфосаркома	муж.	2,1±0,17	2,9±0,22	<0,05	-0,10±0,04	-0,02±0,02	>0,05
		жен.	1,2±0,09	1,9±0,19	<0,01	-0,01±0,02	0,18±0,03	<0,001
201	Болезнь Ходжкина	муж.	3,0±0,41	2,7±0,21	>0,05	0,05±0,07	0,13±0,05	>0,05
		жен.	1,8±0,09	2,1±0,12	>0,05	0,05±0,02	0,02±0,02	>0,05
202-	Неходжкинские лимфомы	муж.	0,6±0,07	1,3±0,12	<0,001	0,02±0,01	0,08±0,02	<0,05
203		жен.	0,6±0,09	0,9±0,11	>0,05	-0,001±0,02	0,04±0,02	>0,05
204-	Лейкемии	муж.	5,5±0,57	9,1±0,70	<0,01	0,42±0,09	0,32±0,12	>0,05
208		жен.	3,2±0,42	5,5±0,50	<0,01	0,16±0,06	0,25±0,12	>0,05
140-208	Все локализации	муж.	191,5±5,98	260,8±7,58	<0,001	5,60±0,57	8,39±0,69	<0,01
		жен.	130,9±1,65	161,8±3,95	<0,001	1,27±0,15	3,93±0,32	<0,001

\* - на 100000 женского населения.

В Гомельской области, отличающейся наибольшей степенью загрязнения, отмечается также в послеварийном периоде увеличение коэффициента линейной регрессии заболеваемости раком почки и молочной железы.

За изучаемый период (1977-1994 гг.) в Могилевской области как у мужчин, так и у женщин наблюдалось повышение уровня онкологической заболеваемости. В целом за 18 лет прирост стандартизованных показателей для мужчин составил 34,3%, для женщин - 32,9%.

На основании средних стандартизованных показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Могилевской области за 2 анализируемых периода времени можно отметить, что в послеварийный период уровень

этого показателя достоверно увеличился у мужчин с 228,7±6,54 до 289,4±4,22, у женщин - со 140,1±3,34 до 166,6±1,99 (табл. 3).

Вместе с тем темп роста показателя заболеваемости как у мужчин, так и у женщин в послеварийном периоде был ниже, чем в доаварийном, различия коэффициентов линейной регрессии статистически значимы (p<0,001).

Рост заболеваемости злокачественными опухолями в Гомельской и Могилевской областях произошел в основном за счет увеличения частоты заболевания среди лиц среднего и преклонного возраста. Вместе с тем обращает на себя внимание факт достаточно высокого роста заболеваемости в группах лиц 40-50 лет.

**Таблица 3**  
**Заболееваемость злокачественными новообразованиями в Могилевской области**  
**(стандарт "World")**

МКБ-9	Локализация	Пол	Средняя заболееваемость и ошибка средней		p	Кoeffициент регрессии и стандарт. отклонение		p
			1977-1985	1986-1994		1977-1985	1986-1994	
140	Губа	муж.	9,4±0,30	7,9±0,66	>0,05	0,12±0,05	-0,68±0,04	<0,001
		жен.	1,3±0,06	1,1±0,10	>0,05	-0,01±0,02	-0,03±0,01	>0,05
151	Желудок	муж.	55,4±1,58	50,1±1,58	<0,05	-1,07±0,13	-1,17±0,33	>0,05
		жен.	24,3±0,61	22,0±0,74	<0,05	-0,25±0,08	-0,50±0,18	>0,05
153	Ободочная кишка	муж.	6,8±0,45	10,2±0,67	<0,001	0,44±0,04	-0,06±0,11	<0,001
		жен.	5,4±0,38	7,5±0,35	<0,001	0,16±0,06	0,32±0,03	>0,05
154	Прямая кишка	муж.	8,0±0,49	12,7±0,33	<0,001	0,46±0,06	0,08±0,07	<0,001
		жен.	6,6±0,44	7,6±0,32	>0,05	0,34±0,06	0,09±0,07	<0,05
157	Поджелудочная железа	муж.	8,4±0,64	8,7±0,64	>0,05	0,51±0,07	-0,63±0,06	<0,001
		жен.	3,1±0,26	3,6±0,23	>0,05	0,19±0,05	-0,14±0,06	<0,001
161	Гортань	муж.	8,6±0,52	10,6±0,41	<0,01	0,35±0,09	0,10±0,08	>0,05
		жен.	0,3±0,08	0,2±0,05	>0,05	-0,03±0,02	-0,04±0,01	>0,05
162	Легкое	муж.	51,6±1,87	73,1±1,24	<0,001	2,16±0,17	0,65±0,18	<0,001
		жен.	4,9±0,28	5,6±0,28	>0,05	0,02±0,06	0,08±0,07	>0,05
170	Кости	муж.	1,2±0,24	2,2±0,26	<0,05	0,24±0,03	-0,08±0,03	<0,001
		жен.	0,9±0,22	1,1±0,20	>0,05	0,17±0,04	-0,07±0,02	<0,001
173	Кожа	муж.	20,5±1,03	22,4±1,41	>0,05	0,99±0,08	-1,24±0,29	<0,001
		жен.	16,8±0,69	18,3±0,52	>0,05	0,55±0,07	-0,11±0,07	<0,001
174	Мол. железа*	жен.	19,8±1,15	29,1±1,31	<0,001	1,14±0,12	1,26±0,18	>0,05
180	Шейка матки*	жен.	14,3±0,89	13,3±0,82	>0,05	0,08±0,23	-0,41±0,18	>0,05
182	Тело матки*	жен.	7,3±0,32	11,1±0,45	<0,001	0,25±0,04	0,39±0,04	<0,05
183	Яичники*	жен.	7,9±0,51	9,6±0,33	<0,05	0,27±0,08	-0,26±0,04	<0,001
		муж.	7,2±0,65	12,1±0,81	<0,001	0,50±0,05	0,36±0,13	>0,05
188	Мочевой пузырь	жен.	1,0±0,09	1,3±0,17	>0,05	0,04±0,01	0,12±0,04	>0,05
		муж.	3,2±0,39	6,8±0,71	<0,001	0,30±0,06	0,48±0,12	>0,05
189	Почка	жен.	1,9±0,17	3,1±0,30	>0,05	0,10±0,03	0,16±0,08	>0,05
		муж.	0,5±0,07	1,1±0,19	<0,01	0,03±0,03	0,17±0,05	<0,02
193	Щитовидная железа	жен.	1,3±0,08	3,5±0,65	<0,001	0,06±0,02	0,68±0,08	<0,001
		муж.	1,8±0,10	2,7±0,29	<0,01	0,05±0,01	0,03±0,06	>0,05
200	Лимфосаркома	жен.	1,1±0,21	1,6±0,14	>0,05	0,11±0,03	0,01±0,02	<0,05
		муж.	2,9±0,52	2,8±0,27	>0,05	-0,09±0,09	0,03±0,03	>0,05
201	Болезнь Ходжкина	жен.	1,6±0,34	2,3±0,16	>0,05	0,05±0,08	0,001±0,03	>0,05
		муж.	0,7±0,13	0,9±0,21	>0,05	0,08±0,03	0,05±0,03	>0,05
202-203	Неходжкинские лимфомы	жен.	0,7±0,09	0,8±0,07	>0,05	0,02±0,01	-0,03±0,01	<0,01
204-208	Лейкемии	муж.	7,2±0,52	10,1±0,59	<0,01	0,23±0,04	-0,03±0,11	<0,05
		жен.	4,3±0,29	4,8±0,34	>0,05	0,05±0,05	0,01±0,07	>0,05
140-208	Все локализации	муж.	228,7±6,54	289,4±4,22	<0,001	7,24±0,38	0,02±1,22	<0,001
		жен.	140,1±3,34	166,6±1,99	<0,001	3,60±0,11	2,15±0,16	<0,001

\* - на 100000 женского населения.

В Гомельской области заболееваемость раком молочной железы достоверно увеличилась у женщин старше 40 лет, в Могилевской - старше 50 лет (рис. 1).

Значительное увеличение заболееваемости раком мочевого пузыря отмечено в Гомельской области среди лиц старше 35 лет, в то время как до аварии на Чернобыльской АЭС больные этой опухолью в возрасте до 50 лет наблюдались весьма редко. В Могилевской области достоверное увеличение заболееваемости раком мочевого пузыря произошло среди жителей старше 55 лет (рис. 2).

Достоверных изменений в повозрастных показателях заболееваемости раком желудка в анализируемых областях не отмечено (рис.3).

Заболееваемость раком почки в Гомельской области достоверно увеличилась у детей от 1 года до 4 лет (опухоль Вильмса) и у взрослых старше 45 лет, в то время как в Могилевской области у детей снизилась заболееваемость опухолью данной локализации более чем в 2 раза. Вместе с тем риск возникновения злокачественных опухолей почки значительно возрос у жителей с 35 лет (рис. 4).

Кривая (рис. 5) половозрастных показателей Республики Беларусь демонстрирует рост заболеваемости раком легкого во всех возрастных группах мужчин и женщин. Однако рост показателей более значителен для лиц пожилого возраста. С наибольшим среднегодовым темпом в 1981-1994 годах увеличилась заболеваемость раком легкого у мужчин в возрасте 65-74 года, а у женщин - в возрасте 70-74 года.

Изучение характера возрастного распределения частоты рака легкого в Гомельской и Могилевской областях (рис. 5) отдельно в 1981-1985 и 1990-1994 годах показало, что в каждом из изучаемых периодов наибольшая частота рака данной локализации как у мужчин, так и у женщин наблюдалась в возрасте 65-74 года. Причем по возрастные показатели заболеваемости мужчин раком легкого в Гомельской и в Могилевской областях сохранились без изменений во втором периоде для возрастных групп до 40 лет, а уже в последующих возрастных группах произошло их статистически достоверное увеличение. Наибольшая скорость роста заболеваемости у мужчин Гомельской области была в двух возрастных группах 70-74 и 75-79 лет, в Могилевской - 65-69 лет.

У женщин статистически достоверный рост во втором периоде произошел в Могилевской области в возрастных группах старше 65 лет, а в Гомельской - в группах 40-44 года и старше 60 лет.

Таким образом, отмечаются значительные сдвиги в сторону увеличения заболеваемости среди сравнительно молодых контингентов населения.

Относительный риск заболеваемости злокачественными опухолями был рассчитан по отношению к доаварийному периоду, а также к средне-республиканскому показателю в до- (1981-1985 гг.) и послеаварийный (1991-1994 гг.) периоды времени.

В таблицах 4, 5 представлены наиболее высокие коэффициенты относительного риска по сравнению с доаварийным периодом (колонка 1).

Изменение относительного риска заболевания в послеаварийном периоде по сравнению с доаварийным отмечено в Гомельской области по раку легкого, мочевого пузыря и щитовидной железы. В Могилевской области таких изменений не наблюдалось.

Заметные различия в соотношении заболеваемости городского и сельского населения в 1991-1994 гг. по сравнению с доаварийным пятилетием в Гомельской области характерны для опухолей легких, молочной железы (чаще стали заболевать жители сельской местности). В Могилевской области (в противоположность Гомельской) соотношение заболеваемости опухолями мочеполовых

органов изменилось за счет более интенсивного увеличения ее в сельской местности. Учитывая, что дозовая нагрузка, в т.ч. за счет инкорпорации радионуклидов, более выражена среди сельских жителей, можно предполагать, что в определенной мере эта тенденция обусловлена радиационной компонентой (табл. 6, 7).

В работе обобщены сведения по 20 основным локализациям и проанализированы отдельные из них, по которым выявлены отклонения от общей тенденции.

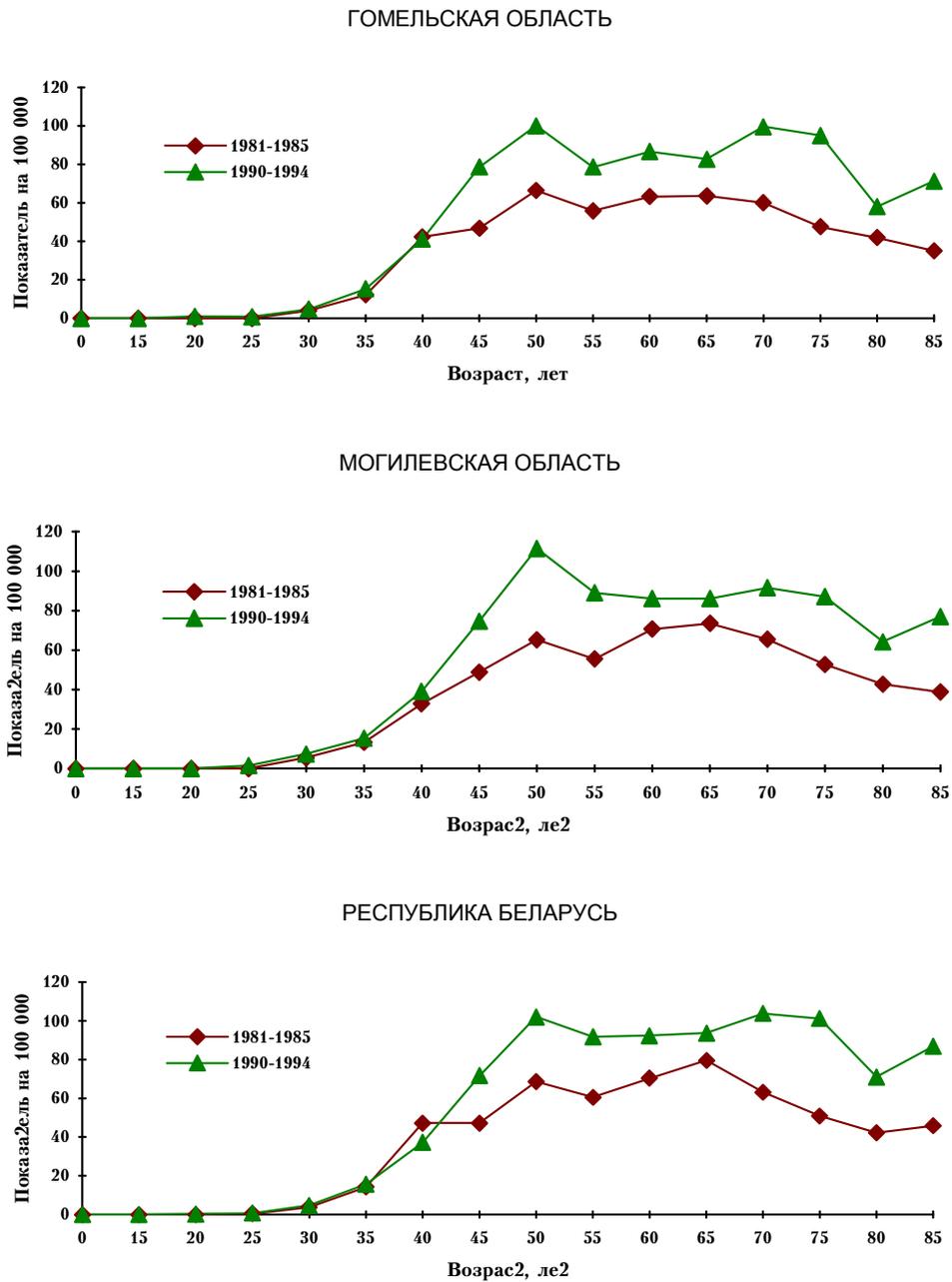
### Рак легкого

В течение последних лет в структуре злокачественных опухолей среди всего населения Республики Беларусь рак легкого стабильно занимает первое место. Удельный вес его в 1994 году составил 15,2%.

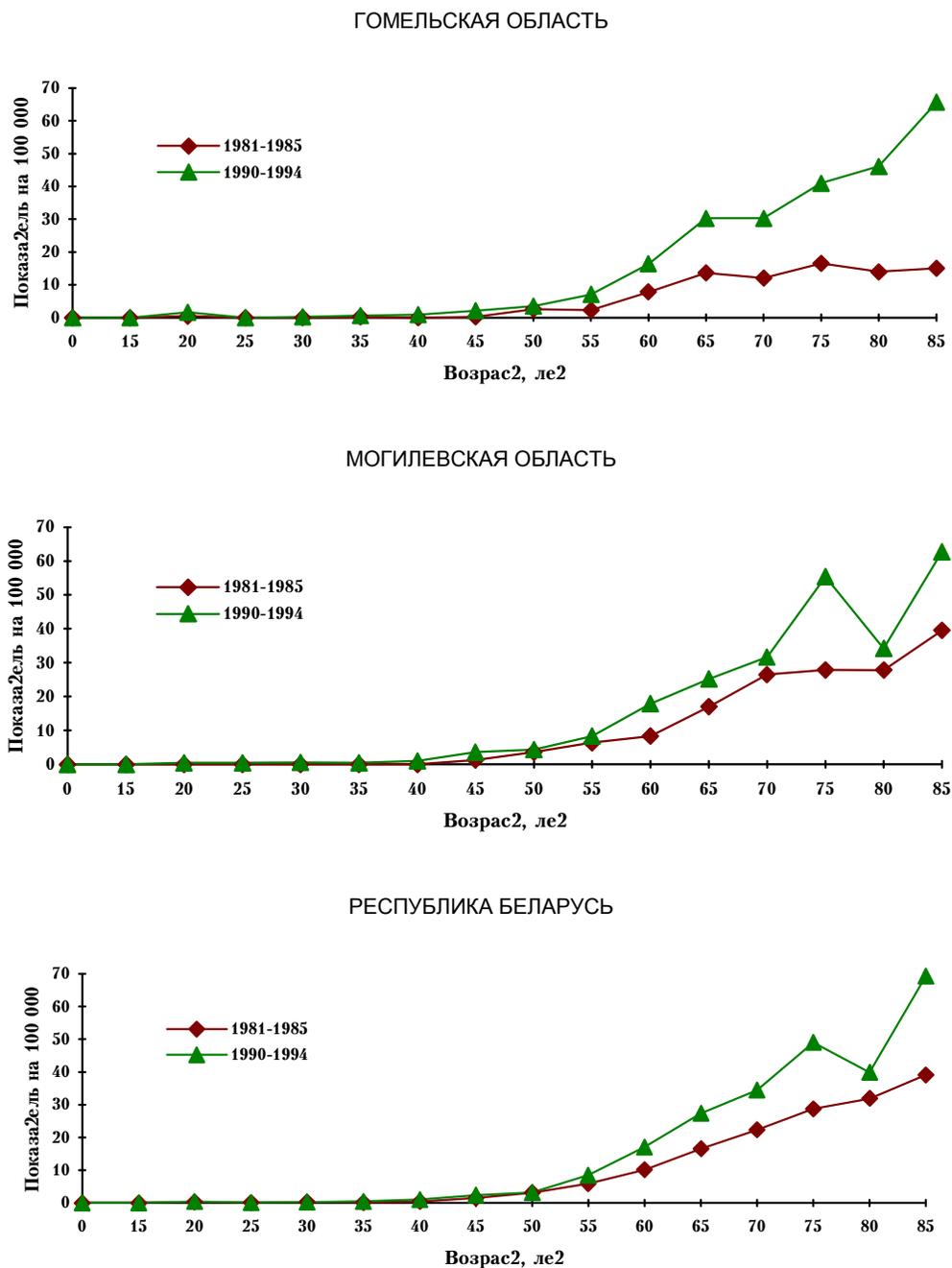
Динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями легкого изучалась по простым интенсивным, возрастным и стандартизованным показателям за 18-летний период (1977-1994 гг.), в том числе отдельно в доаварийный (1977-1985 гг.) и послеаварийный (1986-1994 гг.) периоды.

Данные, характеризующие динамику выравненных стандартизованных показателей заболеваемости, свидетельствуют о том, что в 1977-1994 годах у мужчин она увеличивалась с большим среднегодовым темпом прироста (4,8% в год), чем у женщин (2,5%). Вместе с тем нужно отметить, что по всем областям, за исключением Гомельской, как у мужского, так и у женского населения на фоне постепенного увеличения заболеваемости раком легкого во второй половине изучаемого периода (1986-1994 гг.) отмечалось некоторое снижение темпа прироста по стандартизованным показателям. В Гомельской области как у мужчин, так и у женщин среднегодовой темп прироста данного показателя в 1986-1994 гг. был несколько выше, чем в первой половине изучаемого периода (1977-1985 гг.).

При сопоставлении временных трендов заболеваемости злокачественными новообразованиями легкого в до- и послеаварийный периоды в Гомельской и Могилевской областях (рис. 6) видно, что они имеют общую направленность, но коэффициенты линейной регрессии у мужчин Гомельской области достоверно выше во втором периоде, чем в первом, чего нельзя сказать о Могилевской области, где увеличение тенденции уровня заболеваемости не произошло.



**Рис. 1.** Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями молочной железы в до- и послеаварийный периоды.



**Рис. 2.** Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями мочевого пузыря в до- и послеварийный периоды.

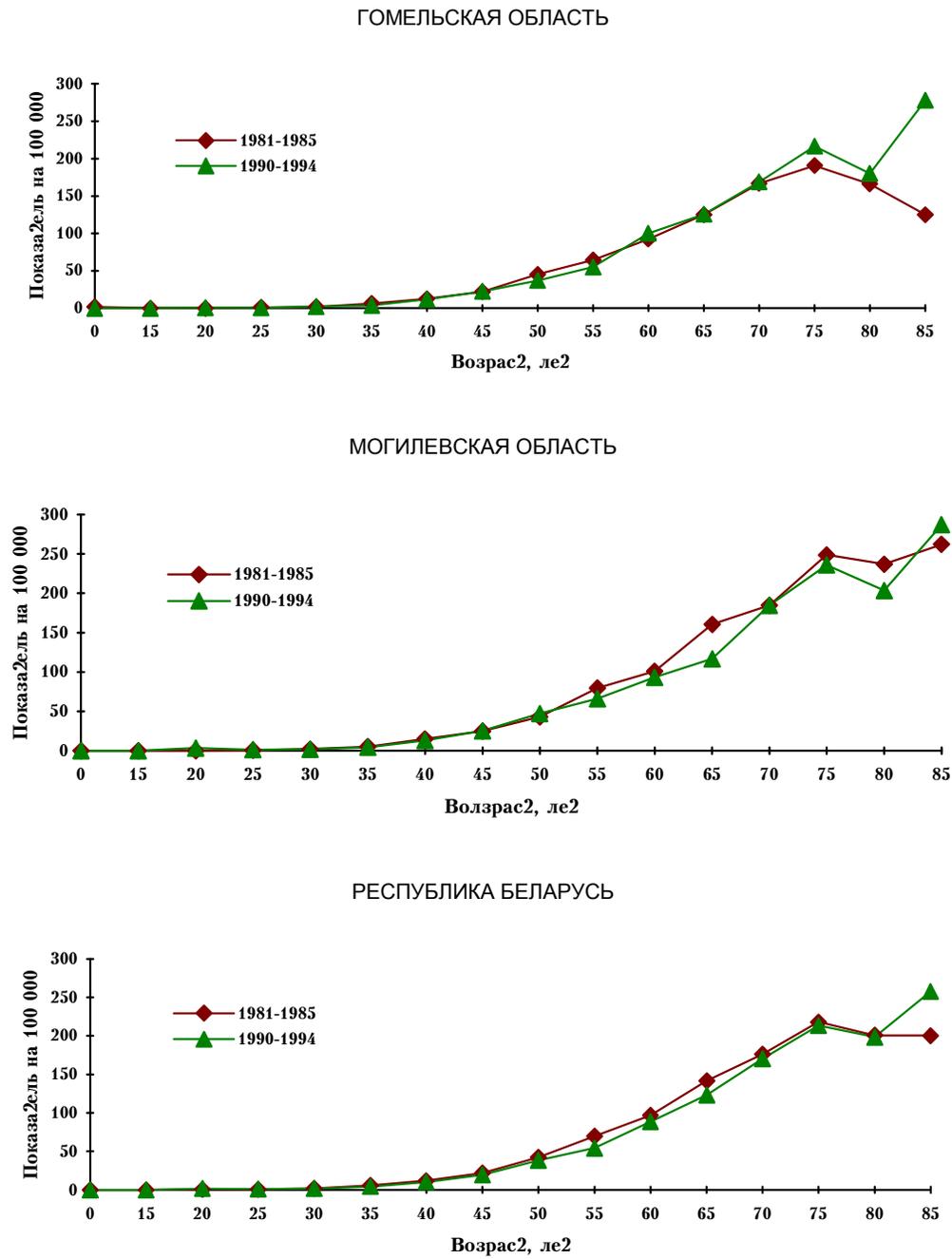


Рис. 3. Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями желудка в до- и послеварийный периоды.

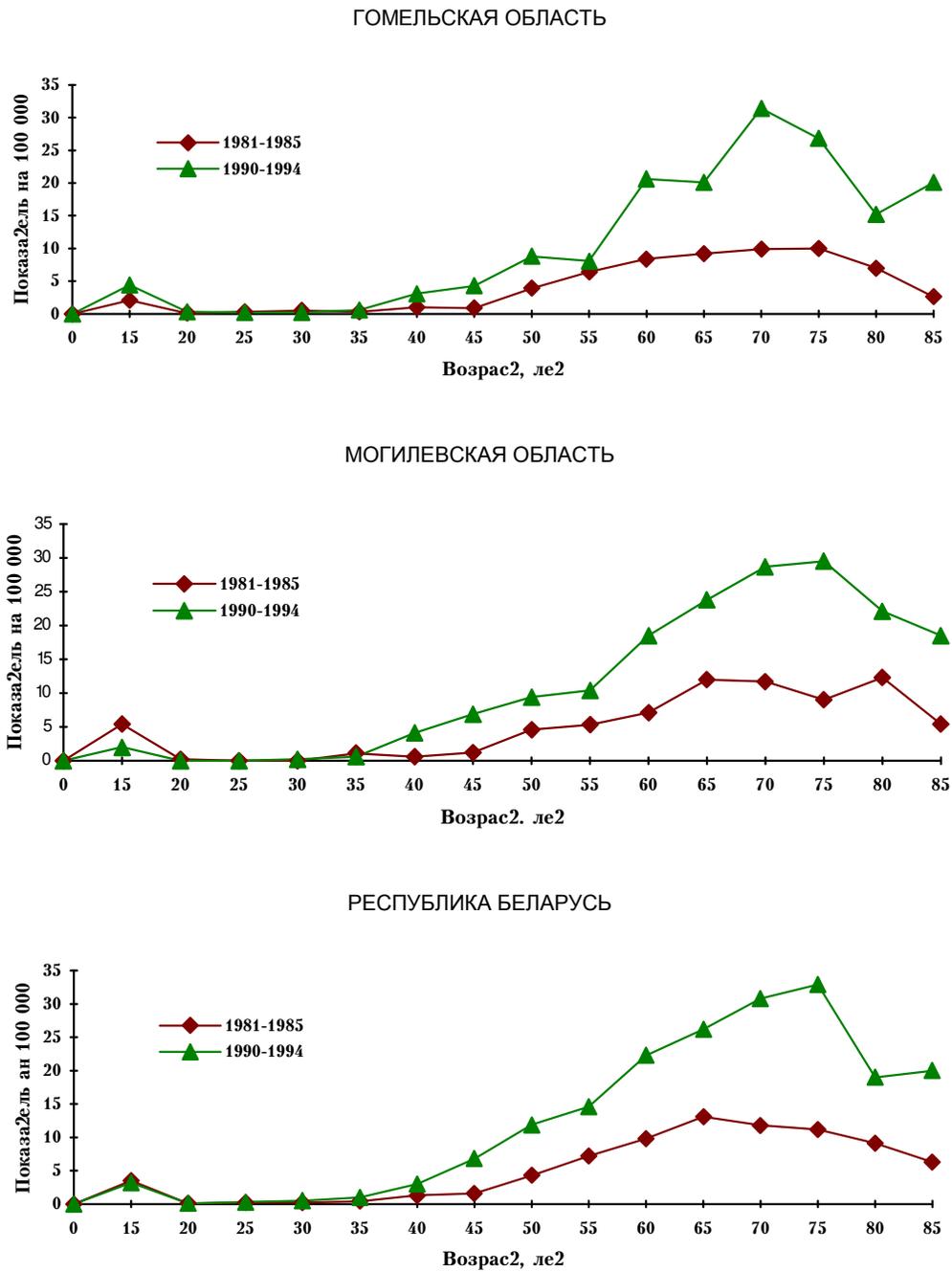
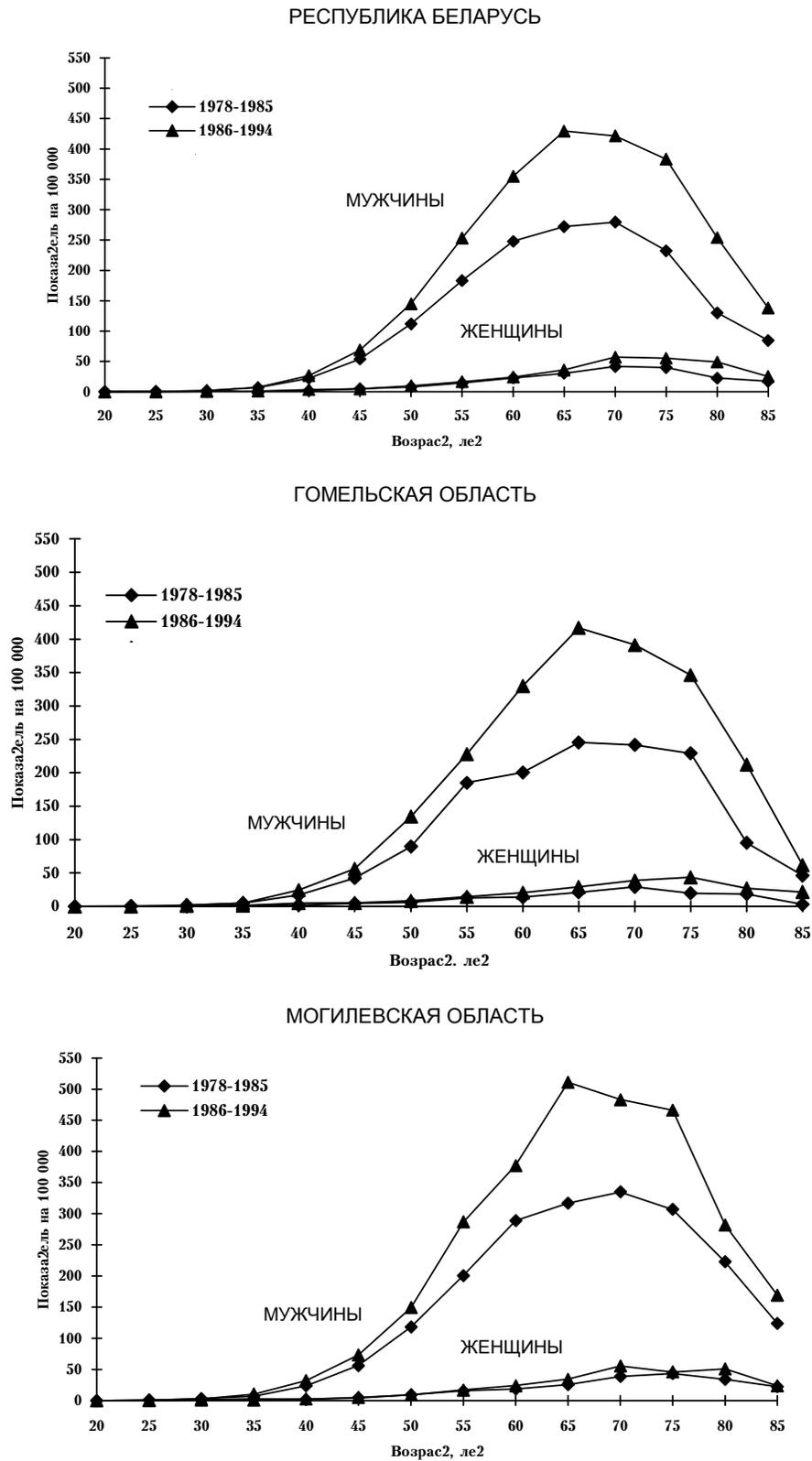


Рис. 4. Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями почки в до- и послеаварийный периоды.



**Рис. 5.** Возрастные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями легких в до- и послеаварийные периоды.

**Таблица 4**  
**Относительный риск заболеваемости злокачественными новообразованиями**  
**по Гомельской области**

МКБ-9	Локализация	Пол	1991-1994 к 1981-1985	1981-1985 (обл) к 1981-1985 (РБ)	1991-1994 (обл) к 1991-1994(РБ)
151	желудок	М	1,03	0,95	1,07
		Ж	1	0,91	0,97
162	легкое	М	1,62	0,83	0,94
		Ж	1,41	0,74	0,93
174	молочная железа	М			
		Ж	1,45	0,96	0,95
188	мочевой пузырь	М	2,42	0,63	1
		Ж	2,5	0,56	0,91
189	почка	М	2,5	0,77	0,79
		Ж	2,29	0,79	0,8
193	щитовидная железа	М	4,9	1,6	2,18
		Ж	6,96	1,01	1,79

**Таблица 5**  
**Относительный риск заболеваемости злокачественными новообразованиями**  
**по Могилевской области**

МКБ-9	Локализация	Пол	1991-1994 к 1981-1985	1981-1985 (обл) к 1981-1985 (РБ)	1991-1994 (обл) к 1991-1994(РБ)
151	желудок	М	0,88	1,12	1,08
		Ж	0,64	1,14	0,81
162	легкое	М	1,33	1,13	1,06
		Ж	1,17	1	1,05
174	молочная железа	М			
		Ж	1,48	0,98	1
188	мочевой пузырь	М	1,54	1,02	1,04
		Ж	1,36	1,22	1,07
189	почка	М	2,24	0,95	0,88
		Ж	1,62	1,14	0,82
193	щитовидная железа	М	2,72	1,16	0,88
		Ж	3,92	0,89	0,88

**Таблица 6**  
**Соотношение заболеваемости между городом и селом**  
**по Гомельской области**

МКБ-9	Локализация	Город/село 1981-1985	Город/село 1986-1990	Город/село 1991-1994
151	желудок	0,99	1,01	1,05
162	легкое	1,28	1,18	0,99
174	молочная железа	1,90	1,76	1,59
188	мочевой пузырь	1,20	1,32	1,50
189	почка	1,92	1,75	2,27

**Таблица 7**  
**Соотношение заболеваемости между городом и селом**  
**по Могилевской области**

МКБ-9	Локализация	Город/село 1981-1985	Город/село 1986-1990	Город/село 1991-1994
151	желудок	1,05	0,92	1,02
162	легкое	1,07	0,97	0,94
174	молочная железа	1,81	1,93	1,27
188	мочевой пузырь	1,64	1,34	1,39
189	почка	1,72	1,92	1,49

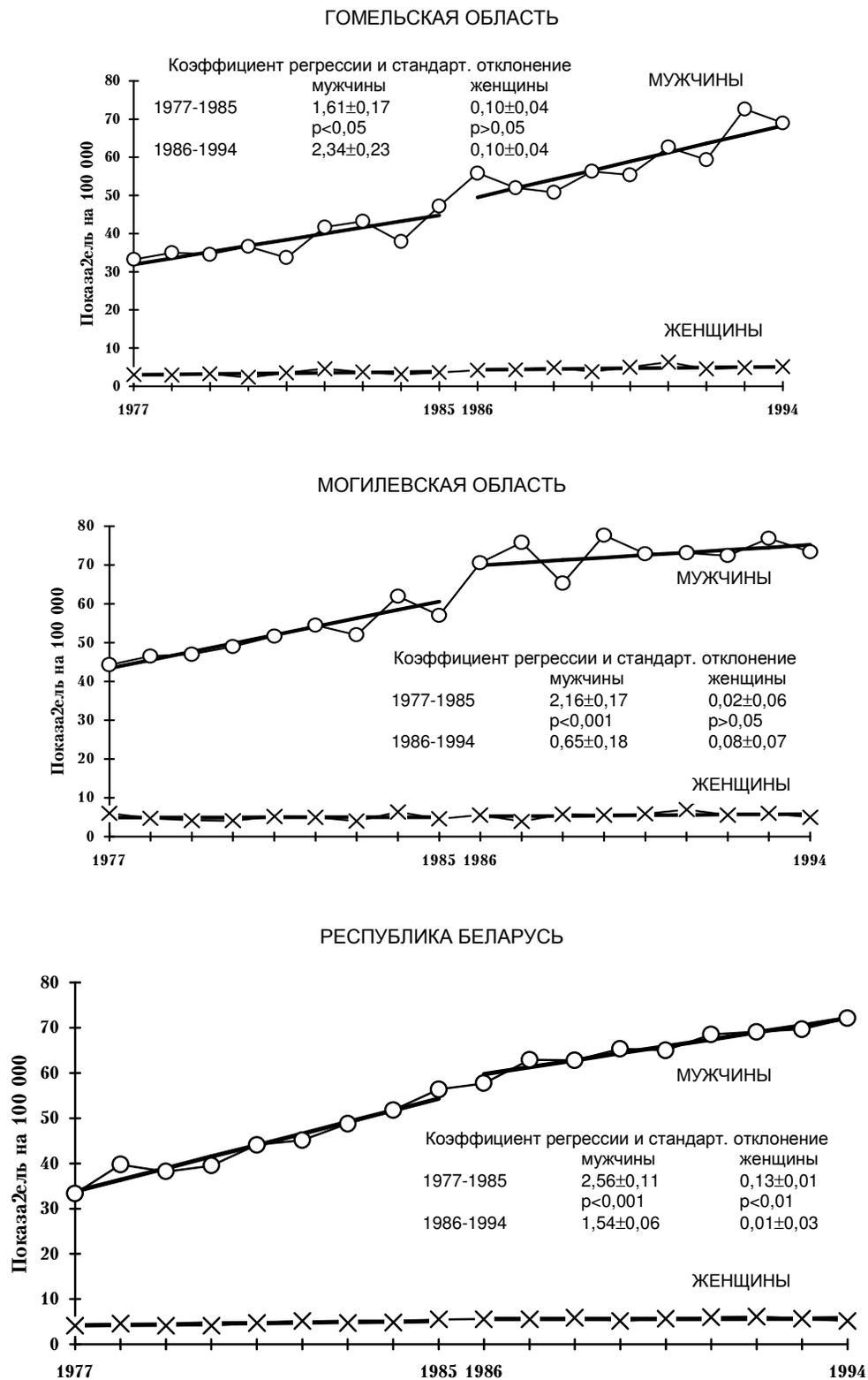


Рис. 6. Динамика стандартизованных показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями легкого.

Сравнительное изучение заболеваемости жителей города и села республики показало, что, несмотря на более высокую частоту рака легкого среди городских жителей по сравнению с сельскими, среди последних прирост заболеваемости происходил в 1,5 раза быстрее, а в Могилевской области заболеваемость раком легкого сельского населения статистически достоверно выше, чем городского.

В среднем за 18 лет интенсивный показатель заболеваемости раком легкого у мужчин превышал аналогичный у женщин более чем в 6 раз. После стандартизации по возрасту, разница в коэффициентах достигла более чем десятикратного размера.

### Рак мочевого пузыря

На протяжении наблюдаемого периода (1977-1994 гг.) в республике отмечается рост частоты возникновения злокачественных новообразований мочевого пузыря. В 1994 году в Беларуси зарегистрировано 867 случаев таких заболеваний, из них 726 - у мужчин, 141 - у женщин. В структуре онкологической заболеваемости новообразования мочевого пузыря составляют 2,9%, (в том числе у мужчин - 4,6%, у женщин - 1,0%), что в ранговом распределении опухолей соответствует восьмому месту среди всех форм злокачественных новообразований.

На основании анализа динамики стандартизованных показателей можно отметить, что наиболее высокая заболеваемость раком мочевого пузыря наблюдалась в 1994 году среди мужского населения Могилевской области - 15,8, превышая республиканский уровень (12,9 на 100 тыс. мужского населения).

В республике за 18 лет (1977-1994 гг.) заболеваемость раком мочевого пузыря возросла (при среднегодовом темпе прироста 5,0%) у мужского населения с 5,2 до 12,9, т.е. в 2,5 раза, а у женского - в 2 раза, с 0,7 до 1,4 (при среднегодовом темпе прироста 2,0%). Одной из характерных черт заболеваемости раком мочевого пузыря в Беларуси и ряде других стран является то, что у мужчин рак этой локализации наблюдается чаще, чем у женщин [5, 6]. За период 1991-1994 гг. соотношение заболеваемости мужчин и женщин в республике составляет 9,4:1.

В таблицах 1, 2, 3 приведены средние стандартизованные показатели заболеваемости раком мочевого пузыря за два девятилетних периода времени - 1977-1985 гг. и 1986-1994 гг., а также коэффициенты прямолинейной регрессии, позволяющие оценить изменение динамики заболеваемости (рис. 7).

В изучаемых регионах республики показатели заболеваемости мужского населения за послеаварийный период статистически достоверно

выше по сравнению с доаварийными годами. При этом сохранилась закономерность более частого заболевания мужчин, чем женщин.

Особенно выраженный статистически достоверный рост заболеваемости раком мочевого пузыря отмечается среди населения Гомельской области. В послеаварийный период этот показатель как у мужчин, так и у женщин увеличился в 2 раза по отношению к заболеваемости в доаварийные годы, и в 1986-1994 гг. составил у мужчин  $10,7 \pm 0,98$  против  $5,5 \pm 0,35$ , у женщин  $1,1 \pm 0,11$  против  $0,6 \pm 0,06$ . За указанный период времени у мужчин Могилевской области достоверный рост показателя заболеваемости увеличился с  $7,2 \pm 0,65$  до  $12,1 \pm 0,81$ , т.е. в 1,7 раза, в то время как у женщин данной области заболеваемость раком мочевого пузыря оставалась относительно стабильной за два изучаемых периода.

Регрессионный анализ динамических рядов показателей заболеваемости раком мочевого пузыря Гомельской и Могилевской областей свидетельствует, что с наибольшей скоростью заболеваемость этой формой опухоли нарастала в Гомельской области, коэффициент линейной регрессии в послеаварийный период, по отношению к доаварийному, увеличился у мужчин с  $-0,05 \pm 0,06$  до  $0,68 \pm 0,21$  ( $p < 0,01$ ), у женщин - с  $-0,03 \pm 0,01$  до  $0,11 \pm 0,02$  ( $p < 0,001$ ) (рис. 7).

Несмотря на то, что заболеваемость раком мочевого пузыря у мужчин Могилевской области увеличилась, скорость роста во втором периоде была меньше, чем в первом: коэффициент линейной регрессии составил  $0,36 \pm 0,13$  против  $0,50 \pm 0,05$  ( $p > 0,05$ ) (рис. 7).

### Рак почки

За последние годы в республике отмечается увеличение заболеваемости злокачественными новообразованиями почки. В 1994 г. зарегистрирован 951 новый случай рака почки (мужчин - 571, женщин - 380). При среднегодовом темпе прироста за 1977-1994 гг. - 9,6% у мужчин и 9,2% у женщин - стандартизованный показатель заболеваемости раком почки в 1994 г. составил 10,3 и 4,9 соответственно.

В структуре онкологической заболеваемости населения Беларуси удельный вес рака почки составил 3,6% - у мужчин и 2,6% - у женщин. В течение всего рассматриваемого периода (1977-1994 гг.) более высокие уровни заболеваемости раком почки характерны среди городских жителей, по сравнению с сельскими, хотя увеличение заболеваемости отмечено для городской и сельской местности. Мужчины заболевают чаще, чем женщины, соотношение показателей составляет 2,1:1 (1991-1994 гг.).

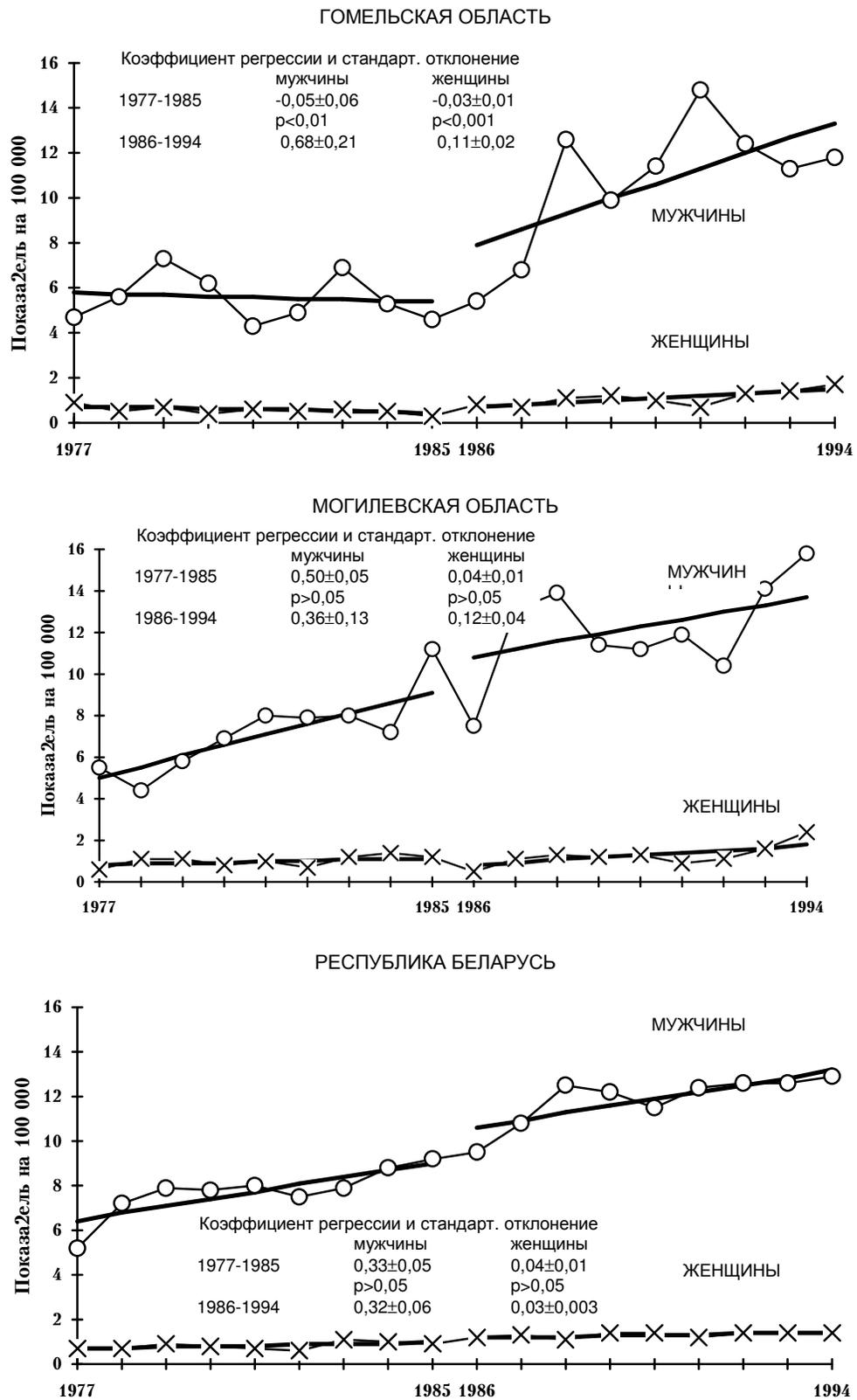


Рис. 7. Динамика стандартизованных показателей и тренды заболеваемости злокачественными новообразованиями мочевого пузыря.

Данные, характеризующие анализ динамики стандартизованных показателей заболеваемости раком почки, позволяют отметить, что в течение последних 18 лет как у мужчин, так и у женщин Гомельской и Могилевской областей прослеживается общая тенденция к увеличению заболеваемости данной локализацией рака.

Для уточнения изменения уровней заболеваемости злокачественными новообразованиями почки населения Гомельской и Могилевской областей были проанализированы средние стандартизованные показатели за два девятилетних периода времени - 1977-1985 гг. и 1986-1994 гг. На основании полученных данных можно отметить, что в изучаемых областях эти показатели в послеаварийном периоде статистически достоверно выше по отношению к доаварийному.

В период после катастрофы на ЧАЭС заболеваемость у мужчин Гомельской и Могилевской областей увеличилась в 2 раза в сравнении с доаварийным периодом - с  $2,8 \pm 0,22$  до  $6,3 \pm 0,62$  и  $3,2 \pm 0,39$  до  $6,8 \pm 0,71$  соответственно, с более низким исходным уровнем этого показателя в Гомельской области. У женщин Гомельской области также отмечается достоверный рост заболеваемости раком почки, в то время как в Могилевской области различия показателей статистически не значимы.

На основании регрессионного анализа выравненных стандартизованных показателей можно отметить, что в послеаварийный период наблюдается увеличение скорости роста заболеваемости раком почки в Гомельской области.

Сравнение линейно-временных моделей заболеваемости раком почки в до- и послеаварийные периоды подтверждает выявленные тенденции и общую направленность динамики заболеваемости раком этой локализации в изучаемых регионах (рис. 8).

### Рак молочной железы

Рак молочной железы в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями женщин Беларуси по-прежнему занимает ведущее место (в 1994 г. - 16,9%). За последние годы в республике наблюдается рост заболеваемости опухолью данной локализации как среди городских, так и среди сельских жителей, но с более высокими показателями для женщин городов. Стандартизованный показатель (на 100000 женского населения) увеличился с 18,8 в 1977 г. до 33,3 в 1994 г.

Анализируя заболеваемость раком молочной железы в областях, наиболее пострадавших от аварии на ЧАЭС, необходимо отметить, что в пе-

риод с 1977 по 1994 гг. увеличение частоты заболеваемости в 1,5 раза наблюдается в Гомельской и в 1,9 раза - в Могилевской областях. При этом важно подчеркнуть, что исходный уровень показателя заболеваемости в Гомельской области в 1977 г. составлял 20,0, а в Могилевской - 16,7.

В послеаварийный период отмечается достоверный рост заболеваемости раком молочной железы по отношению к доаварийному. Средний стандартизованный показатель увеличился с  $20,5 \pm 0,58$  до  $28,7 \pm 1,39$  в Гомельской и с  $19,8 \pm 1,15$  до  $29,1 \pm 1,31$  в Могилевской областях. Вместе с тем темпы роста заболеваемости в указанных регионах республики существенно отличаются.

Регрессионный анализ динамических рядов показателей свидетельствует, что достоверное увеличение скорости роста заболеваемости отмечается в Гомельской области. В Могилевской области за анализируемые периоды времени коэффициенты линейной регрессии достоверных различий не имеют (рис. 9).

### Рак желудка

Рак желудка относится к наиболее распространенным злокачественным новообразованиям как у мужчин, так и у женщин. В течение последних лет в республике, как и во многих экономически развитых странах, наблюдается тенденция к снижению уровня заболеваемости, хотя сам показатель остается довольно высоким.

В структуре онкологической заболеваемости населения республики рак желудка занимает второе место, удельный вес его среди всех новых случаев злокачественных новообразований снизился с 1977 по 1994 г. с 24,1% до 13,0%, а стандартизованный показатель - с 32,0 до 26,8. При среднегодовом темпе снижения у мужчин - 6,1%, у женщин - 17,7% в 1994 г. эти показатели составили: у мужчин - 41,3, у женщин - 17,6 против 50,0 и 21,2 соответственно в 1977 г.

Несмотря на наличие общей тенденции к снижению заболеваемости населения раком желудка, для отдельных областей республики ее уровни различаются. В 1994 году наиболее высокие показатели заболеваемости раком данной локализации отмечены в Минской (29,7) и Витебской областях (29,0), а в Гомельской и Могилевской эти показатели составили 28,7 и 26,7 соответственно.

В таблице 1 приведены средние стандартизованные показатели заболеваемости раком желудка за два девятилетних периода времени: 1977-1985 гг. (доаварийный) и 1986-1994 гг. (послеаварийный), а также коэффициенты линейной регрессии, позволяющие оценить изменение динамики заболеваемости.

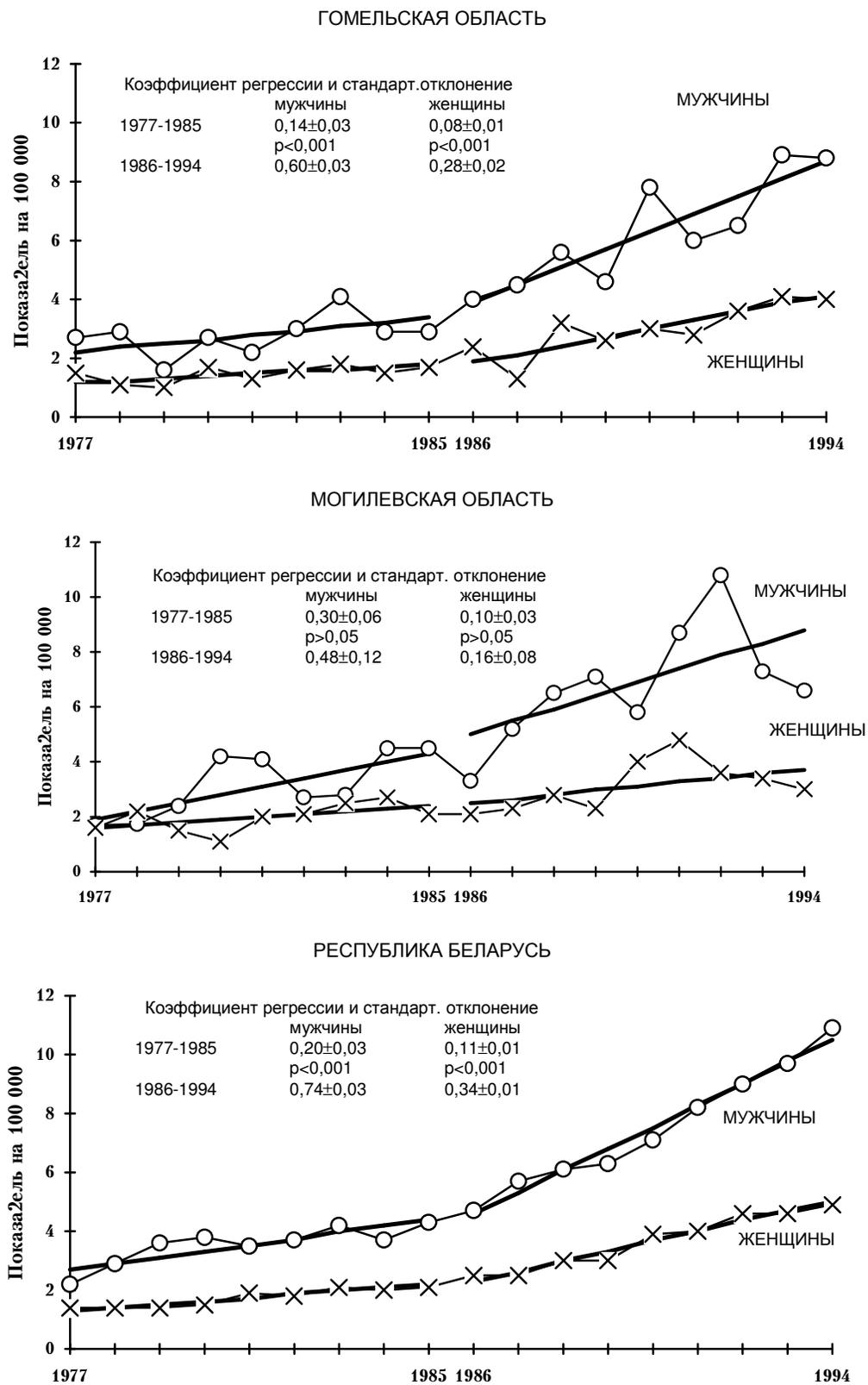


Рис. 8. Динамика стандартизованных показателей и тренды заболеваемости злокачественными новообразованиями почки.

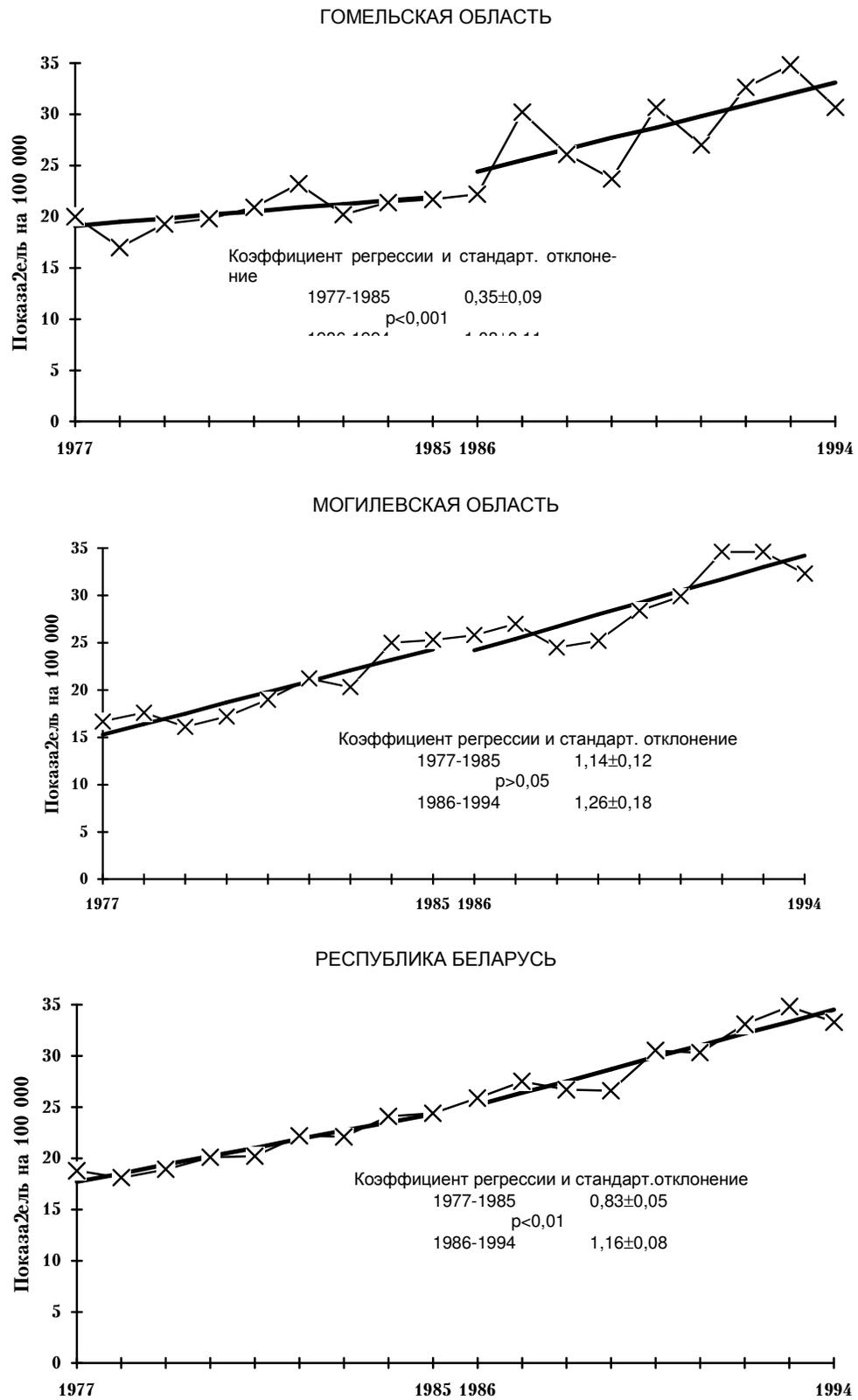


Рис. 9. Динамика стандартизованных показателей и тренды заболеваемости злокачественными новообразованиями молочной железы.

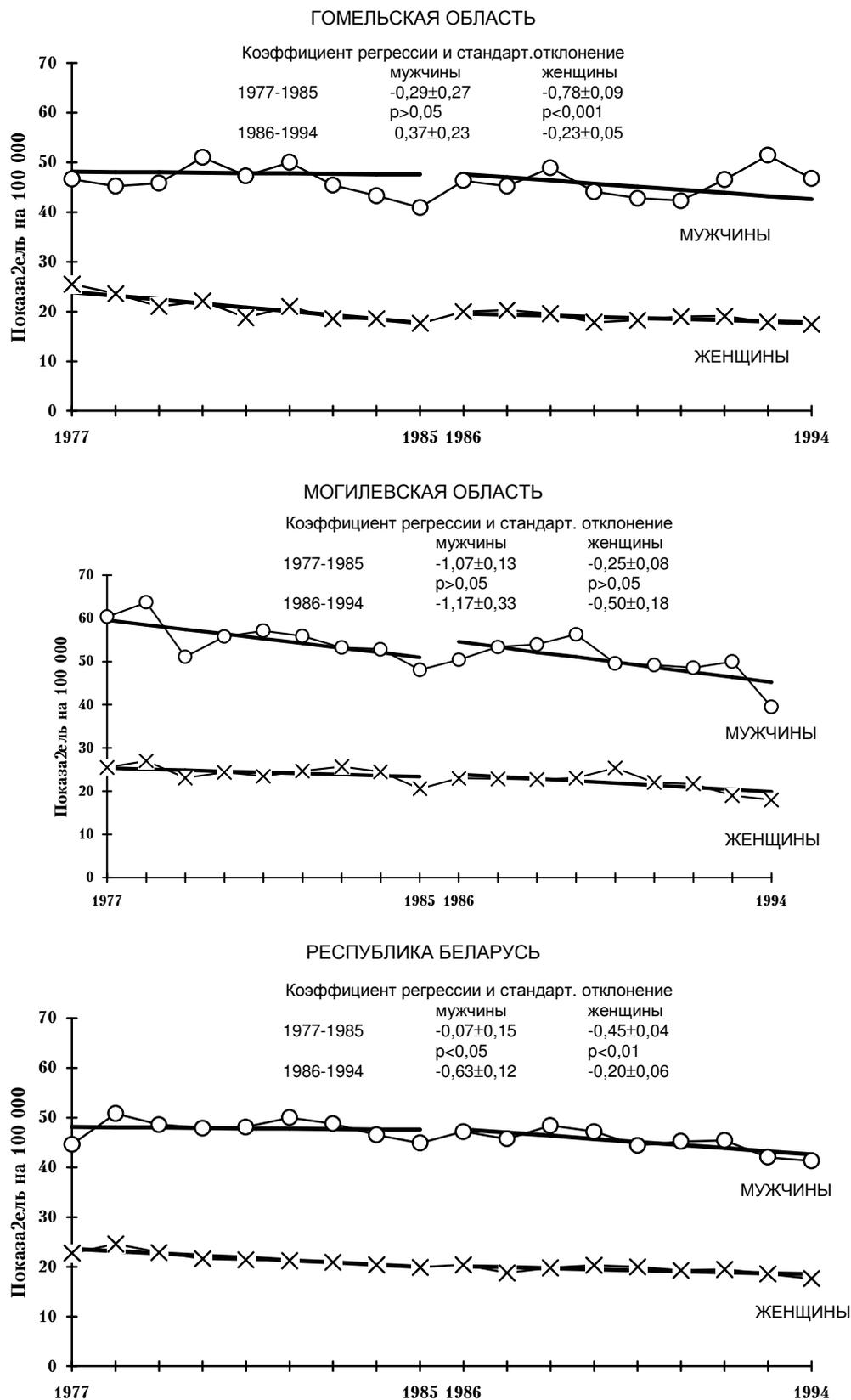


Рис. 10. Динамика стандартизованных показателей и тренды заболеваемости злокачественными новообразованиями желудка.

Их анализ позволяет отметить, что во втором периоде у мужчин и женщин республики стандартизованный показатель достоверно снизился по отношению к первому периоду: с  $47,8 \pm 0,71$  до  $45,2 \pm 0,78$  у мужчин и с  $21,7 \pm 0,48$  до  $19,4 \pm 0,30$  у женщин.

У мужчин и женщин Могилевской области в послеаварийный период отмечается достоверное снижение показателей заболеваемости, а у мужчин Гомельской области средние показатели остались на том же уровне, что и до аварии. У женщин отмечается снижение уровня заболеваемости, однако различия показателей не значимы ( $p > 0,05$ ).

Коэффициенты линейной регрессии в послеаварийные годы достоверно увеличились у женщин Гомельской области. У мужчин и женщин Могилевской области отмечается тенденция к снижению темпа роста заболеваемости этой формой опухоли. Регрессионно-трендовые модели заболеваемости раком желудка населения Гомельской и Могилевской областей представлены на рисунке 10.

### Выводы

Результаты исследования позволяют говорить о значительном риске заболеваемости населения анализируемых областей раком щитовидной железы, легких, молочной железы, мочевого пузыря и почки. Отмечен также значительный прирост заболеваемости раком ободочной и прямой кишки, кожи, яичников и некоторыми другими формами новообразований.

Вместе с тем данные регрессионного анализа, сопоставление по возрастным показателям и сдвиги в соотношении частоты возникновения опухолей среди мужского и женского, городского и сель-

ского населения в до- и послеаварийный периоды времени показали наиболее вероятный вклад радиационного фактора в рост заболеваемости раком легкого, молочной железы, мочевыводящих органов и щитовидной железы. При этом необходимо отметить, что за девятилетний послеаварийный период, судя по результатам изучения других ядерных катастроф, еще не проявились все возможные последствия чернобыльской аварии на состояние здоровья населения, что требует дальнейшего мониторинга и изучения дополнительного радиационного риска.

### Литература

1. **Астахова Л.Н.** Состояние тиреоидной системы и особенности формирования ее патологии у населения БССР, подвергшегося воздействию радионуклидов йода в связи с аварией на Чернобыльской АЭС//Здравоохранение Белоруссии. - 1990. - С.11-16.
2. Международный Чернобыльский проект: докл. международн. консульт. комитета. - Вена: МАГАТЭ, 1992. - С.327-490.
3. **Гофман Д.** Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящего и будущих поколений. - Минск, 1994. - 574 с.
4. **Бульбулян М.А., Цыб А.Ф., Токарева В.Н., Шевченко В.Н.** Заболеваемость злокачественными новообразованиями в регионах экологической напряженности//Злокачественные новообразования на избранных территориях: Сборник научных трудов. - Санкт-Петербург, 1991. - С.181-190.
5. **Двойрин В.В., Аксель Е.М., Герасименко В.Н.** Состояние онкологической помощи населению России и некоторых других стран СНГ в 1993 г./Под ред. Трапезникова Н.Н. - М., 1994. - С.3-123.
6. Cancer incidence in five continents. Vol.VI. - Lyon, 1992. - 1033p.