

С.В. Жаворонок, А.Л. Калинин, Н.Н. Пилипцевич,  
 А.Е. Океанов, О.А. Гrimbaum, С.И. Антипова,  
 С.М. Поляков, Н.Г. Шебеко, Н.С. Себут,  
 Н.Э. Бабарыкина

**АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ХРОНИЧЕСКИМИ  
 ГЕПАТИТАМИ И ЦИРРОЗАМИ ПЕЧЕНИ У НАСЕЛЕНИЯ,  
 ПОСТРАДАВШЕГО ОТ АВАРИИ НА ЧАЭС В РЕСПУБЛИКЕ  
 БЕЛАРУСЬ**

S.V. Zhavoronok, A.L. Kalinin, N.N. Pilipczewich,  
 A.Ye. Okeanov, O.A. Grimbau, S.I. Antipova,  
 S.M. Polyakov, N.G. Shebeko, N.S. Sebut,  
 and N.E. Babarykina

**Incidence of Chronic Hepatitis and Liver Cirrhosis in Belarus  
 Population Exposed as a Result of Chernobyl Accident**

**РЕФЕРАТ**

**Цель работы:** Изучение заболеваемости хроническими гепатитами (ХГ) и циррозами печени (ЦП) у населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС в Республике Беларусь.

**Материал и методы:** Использованы сведения о заболеваемости ХГ — код по МКБ-9 571.4 и ЦП — код по МКБ-9 575 из Белорусского государственного регистра лиц (БГР), подвергшихся воздействию излучения вследствие аварии на ЧАЭС за 1988—1995 гг., заболеваемость острым вирусным гепатитом В и С (ОВГ) населения Республики Беларусь, по Гомельской и Витебской областям с 1980 по 1996 гг., а также заболеваемость ХГ и ЦП пострадавшего населения по данным сплошного скринингового исследования 1994—1996 гг. Всего обследовано 2653 взрослых и подростков.

**Результаты работы:** После 1986 г. в Гомельской области произошел значительный подъем заболеваемости ОВГ В и С с 17,0 в 1986 г. до 35,0 на 100000 населения в 1990 г. (выше заболеваемости ОВГ в Витебской области и по Республике в целом). Наибольшая заболеваемость ХГ регистрируется у участников ЛПА и повышается с 221,1 на 100000 населения в 1988 г. до 348,8 на 100000 населения в 1995 г. Вирусная этиология по данным обследования на маркеры наиболее частых парентеральных гепатитов В и С определялась у 52,9 % участников ЛПА, 66,7 % эвакуантов, 86,3 % отселенных в Витебскую область людей, больных ХГ.

**Заключение:** Заболеваемость ОВГ В и С у населения Республики Беларусь характеризуется неравномерностью: она выше у населения Гомельской области, наиболее пострадавшей от аварии на ЧАЭС, чем у населения контрольной Витебской области. Отмечается значительный рост заболеваемости ХГ и ЦП с 1988 по 1995 гг. у населения трех групп первичного учета. Заболеваемость ХГ составила 3,4 %, ЦП — 0,64 % по данным углубленного обследования пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения. Наиболее важными причинами хронических поражений печени среди пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения являются вирусные гепатиты В и С.

**Ключевые слова:** авария на ЧАЭС, заболеваемость, вирусные гепатиты, хронические гепатиты и циррозы печени

**ABSTRACT**

**Purpose:** To assess the incidence of chronic hepatitis and liver cirrhoses in the population of Belarus exposed as a result of Chernobyl accident.

**Materials and methods:** Data on the incidence of chronic hepatitis (International Diseases Classification - No. 9 571.4) and liver cirrhosis (No. 9 575.5) recorded in files of Byelorussian Register of Subjects Exposed as a Result of Chernobyl Accident, 1988-1995, records of incidence of acute virus hepatitides B and C in Belarus, Gomel and Vitebsk regions in 1980-1996, and records of incidence of chronic hepatitis and liver cirrhosis among population exposed as a result of Chernobyl accident in 1994-1996 according to results of overall population screening. A total of 2653 adults and adolescents were examined.

**Results:** A notable increase in the incidence of acute hepatitides B and C was observed in the Gomel region after 1986: from 17.0 to 35.0 per 100,000 population in 1990, which is higher than in the reference Vitebsk region and the Republic at large. The highest incidence of chronic hepatitis is observed in liquidators; it increased from 221.1 per 100,000 population in 1988 to 348.8 per 100,000 population in 1995. Virus etiology (testing for markers of the most prevalent parenteral hepatitides B and C) was confirmed in 52.9% liquidators, 66.7% evacuated subjects, 86.3% subjects who had to change place of residence for Vitebsk region, and patients with chronic hepatitis.

**Conclusion:** The incidence of acute hepatitides B and C is uneven in the population of Belarus: it is higher in the Gomel region which suffered most of all from Chernobyl accident than in the reference Vitebsk region. The incidence of chronic hepatitis and liver cirrhoses increased from 1988 to 1995 in three groups of primary register. The incidence of chronic hepatitis is 3.4% and of liver cirrhosis 0.64% according to data of comprehensive examinations of subjects exposed as a result of Chernobyl accident. The most significant causes of chronic involvement of the liver in this population are virus hepatitides B and C.

**Key Words:** Chernobyl accident, disease incidence, virus hepatitis, chronic hepatitis, liver cirrhosis

Витебский филиал научно-исследовательского клинического института радиационной медицины и эндокринологии, г. Витебск;  
 Белорусский центр медицинских технологий, информатики, управления и экономики здравоохранения, г. Минск;  
 Республиканский центр гигиены и эпидемиологии, г. Минск

Vitebsk Branch of Clinical Institute of Radiation Medicine and Endocrinology; Byelorussian Center of Medical Technologies, Informatics, Management, and Economy of Public Health, Minsk; Republican Center of Hygiene and Epidemiology, Minsk Prospekt Frunze 26-4, Vitebsk, 210602 Belarus

*"Чурка" Недчическая радиология и  
 радиационная безопасность"  
 № 5. 1998*

Болезни органов пищеварения — актуальная проблема у пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения, в структуре заболеваемости они занимают четвертое место, особенно высока заболеваемость болезнями печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы [1]. Основными причинами хронических заболеваний печени (ХЗП) являются гепатотропные вирусы *B*, *C*, *D* и *G*. Потенцирующим фактором является употребление алкоголя. Постоянно растет в последние годы смертность населения от цирроза печени в России [8] и Республике Беларусь: — от 6,5 в 1988 г. до 7,1 на 100000 населения в 1993 г. [5].

Изучение смертности от неонкологических заболеваний среди жертв атомных бомбардировок в Японии за период 1950—1985 гг. обнаружило ясно выраженное, связанное с радиационной дозой увеличение заболеваний желудочно-кишечного тракта, особенно хронического гепатита (ХГ) и цирроза печени (ЦП), причем у людей, облученных в раннем возрасте [16]. Взаимосвязь между заболеваниями печени и облучением, выявленная Комиссией по последствиям атомной бомбардировки и Фондом исследований радиационных эффектов (ABCC/RERF, Япония), объясняется, по крайней мере частично, повышенным уровнем носительства вирусов гепатитов *B* и *C* [11, 13, 16]. Однако исследования маркеров вирусов гепатитов *B* и *C* в Японии выполнены спустя 40—50 лет после атомных бомбардировок на относительно небольших двух группах населения, облученных в дозах до 1 Гр и выше 1 Гр, при этом частота HBsAg-емии в первой группе составила 2,0 %, во второй — 3,4 % [13].

В результате аварии на ЧАЭС 23 % территории Республики Беларусь оказались загрязненными радиоактивным цезием с плотностью загрязнения почвы более 37 кБк/м<sup>2</sup> (1 Ки/км<sup>2</sup>). В момент аварии на указанной территории проживало 20 % населения республики (более 2,1 млн человек) [7]. Загрязнение территории Беларуси радионуклидами имеет неравномерный характер. Максимальные уровни загрязнения цезием-137 около 18500 кБк/м<sup>2</sup> (500 Ки/км<sup>2</sup>) обнаружены в 30-км зоне ЧАЭС (зоне отчуждения), расположенной в Республике Беларусь в Гомельской области [10].

После работы в зоне радиоактивного заражения у участников ликвидации последствий аварии (ЛПА) на ЧАЭС в 30-км зоне в ткани печени, в желчи, панкреатическом и желудочном соке определялись как гепатотропные, так и равномерно распределющиеся радионуклиды с превалированием

гепатотропных. Суммарная радиоактивность в ткани печени в 1986 г. была на 19—31 % выше, чем в крови [2]. Резорбция радионуклидов в кишечнике составила 97—99 %, что свидетельствует об активной рекорпорации радионуклидов в просвете кишечника [3].

До сих пор анализ заболеваемости хроническими гепатитами и циррозами печени у населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС в регионе Республики Беларусь, не проводился. В связи с ростом заболеваемости вирусным гепатитом *B* и *C* в Гомельской области, а также воздействием ионизирующего излучения на население Республики Беларусь и прежде всего на население Гомельского региона, представлялось целесообразным изучить заболеваемость ХГ и ЦП у населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС в Республике Беларусь.

## Материал и методы

Использованы сведения о заболеваемости ХГ — код МКБ-9 571.4 и ЦП — код МКБ-9 571.5 из Белорусского государственного регистра лиц (БГР), подвергшихся воздействию излучения вследствие аварии на ЧАЭС за 1988—1995 гг. Данные о численности взрослых и подростков взяты в Белорусском центре медицинских технологий, информатики, управления и экономики здравоохранения Минздрава Беларуси.

Показатели заболеваемости изучались из расчета на 100000 взрослых и подростков в динамике с 1988 по 1995 гг. Анализировалась заболеваемость первой группы первичного учета (ГПУ) — участников ЛПА, второй ГПУ — эвакуантов (население, отселенное из 30-км зоны ЧАЭС), третьей ГПУ — населения, переселившегося из зон с плотностью загрязнения по цезию-137 15—40 Ки/км<sup>2</sup>. Обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере типа Pentium-100 с использованием пакета прикладных статистических программ Excel 7.0. Для изучения тенденции заболеваемости определены коэффициенты линейной регрессии, темп прироста, их погрешности и достоверность различий. В настоящее время нет возможности иметь данные о заболеваемости ХГ и ЦП контрольных популяций населения с применением аналогичной системы скрининга и диспансеризации. Анализировалась заболеваемость острыми вирусными гепатитами с парентеральным механизмом передачи *B* и *C* (ОВГ) населения Республики Беларусь по Гомельской и Витебской областям с 1980 по 1996 гг., а также заболеваемость ХГ и ЦП пострадавшего населения по данным целенаправленного сплошного

скринингового исследования 1994—1996 гг. специализированного диспансера Витебского филиала НИКИ радиационной медицины. Всего обследовано 2653 взрослых и подростков, из них участников ЛПА было 1626, лиц второй ГПУ — 164 и третьей ГПУ — 1065 человек. Выявление заболеваний печени проводилось с применением комплекса клинических, серологических (маркеры вирусных гепатитов В и С определялись с использованием тест-систем иммуноферментного анализа, "ДиАплюс", Москва, "АВВОТТ", США), биохимических (билирубин, аланиновая трансаминаза, гаммаглутамилтранспептидаза, щелочная фосфатаза — наборы фирмы Рош, Москва), инструментальных (ультразвуковое исследование печени и желчевыводящих путей, селезенки) и морфологических (по показаниям) методов.

### Результаты и обсуждение

На рис. 1 представлена заболеваемость ОВГ населения Гомельской области, Витебской области и по Республике Беларусь в динамике с 1980 по 1996 гг. За период с 1980 по 1985 гг. заболеваемость ОВГ по Витебской области имела тенденцию к возрастанию от 20 до 22,5 на 100000 населения, несколько превышая уровень в Республике и заболеваемость по Гомельской области. После аварии на ЧАЭС в Гомельской области произошел двухкратный подъем

заболеваемости ОВГ с 17,0 в 1986 г. до 35,7 на 100000 населения в 1990 г. В 1991—1992 гг. заболеваемость ОВГ значительно (в 2—4 раза) снизилась как в целом по Республике, так и в Гомельском и Витебском регионах. При этом в Гомельской области заболеваемость ОВГ продолжала значительно превышать показатели в Витебской области и по Республике в целом. С 1993 г. начался подъем заболеваемости ОВГ В и С во всех регионах Республики, при этом в Гомельском области показатели заболеваемости ОВГ продолжали оставаться наиболее высокими. Наименьший уровень заболеваемости зарегистрирован в Витебской области в 1992 г. и составил 5,3 на 100000 населения. В 1996 г. заболеваемость ОВГ в Гомельской области составила 20,1 на 100000 населения, что в 1,3 раза выше среднереспубликанского уровня и в 2 раза — заболеваемости по контрольной Витебской области.

По данным Белорусского государственного регистра, пострадавших от аварии на ЧАЭС за период с 1988 по 1995 гг. зарегистрировано по всем трем группам ГПУ 2023 заболевших ХГ, из них 1436 мужчин и 587 женщин. Как видно из рис. 2, наибольшая заболеваемость регистрируется у участников ЛПА и повышается с 221,1 на 100000 населения в 1988 г. до 348,8 на 100000 населения в 1995 г. Максимального уровня заболеваемость ХГ достигла в 1993 г. — 406 на 100000 населения; темп прироста

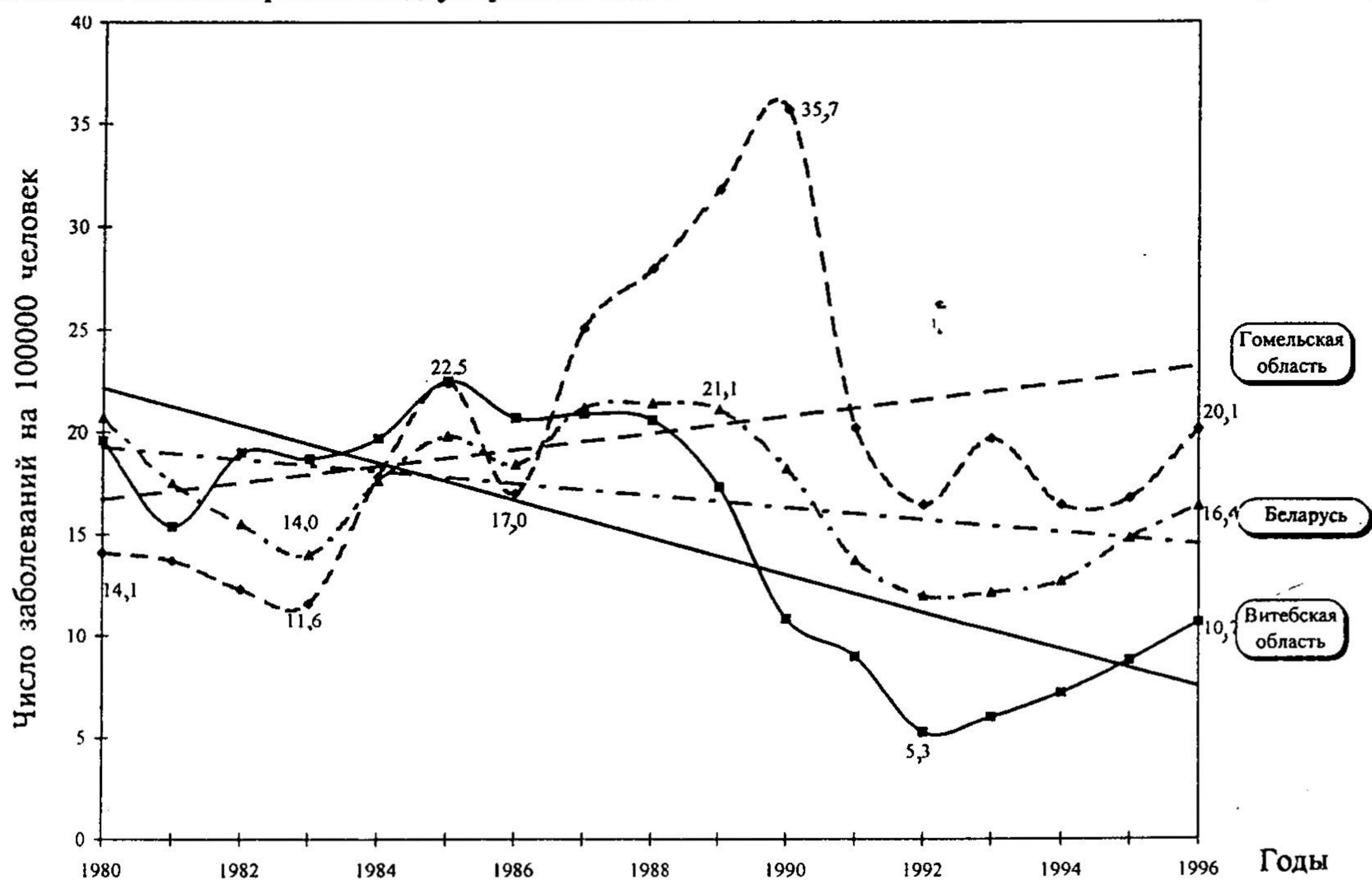


Рис. 1. Заболеваемость вирусным гепатитом В и С населения Республики Беларусь в 1980—1996 гг.

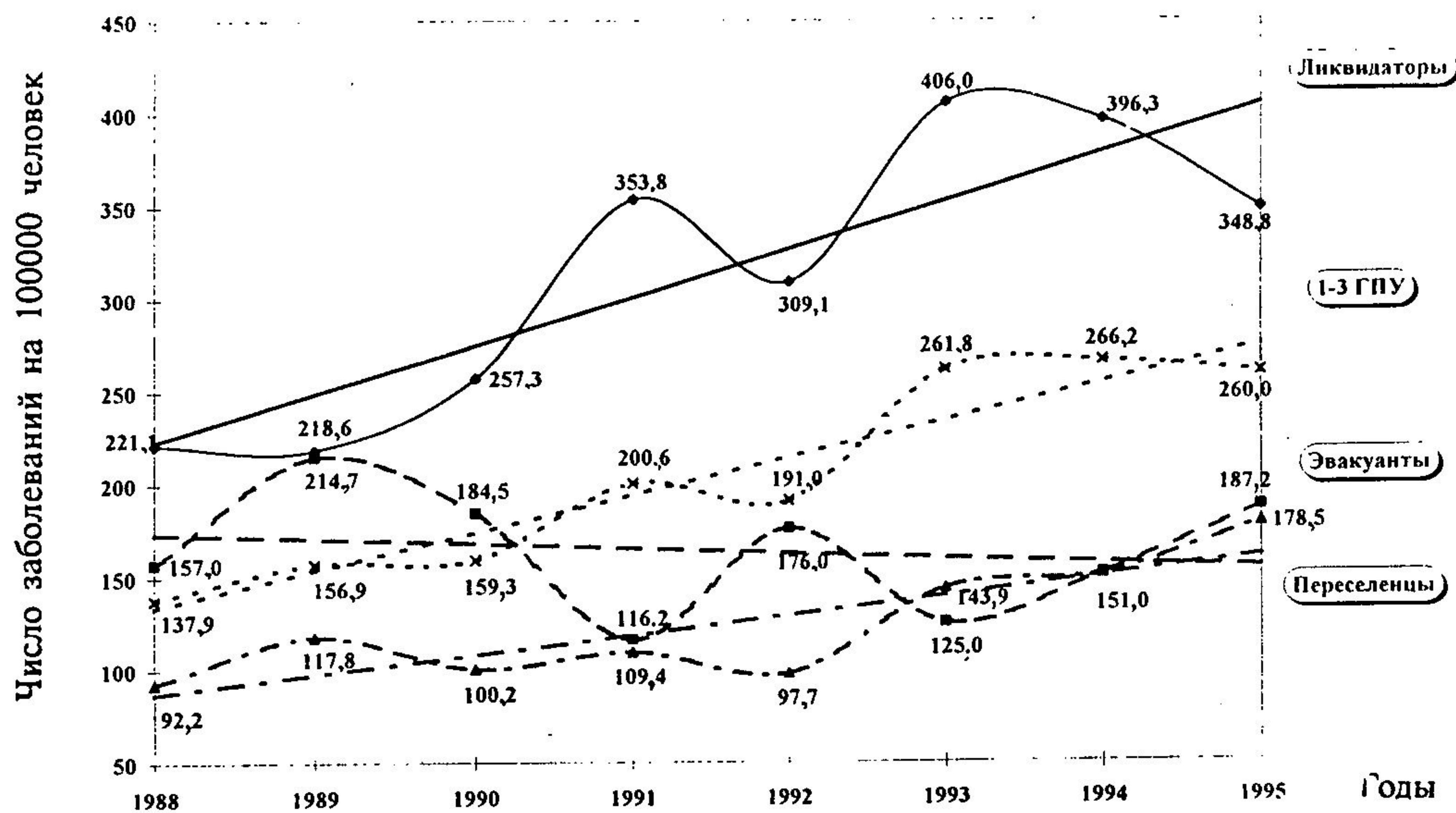


Рис. 2. Заболеваемость хроническим гепатитом населения Республики Беларусь, пострадавшего от аварии на ЧАЭС, за 1988—1995 гг. на 100000 взрослых и подростков

заболеваемости составил 8,3 %, что говорит о выраженной тенденции к ее повышению у участников ЛПА.

Заболеваемость ХГ у эвакуантов в 1989 г. была наибольшей за весь период наблюдения и составила 214,7 на 100000 населения; к 1995 г. она была 187,2 на 100000 населения; темп прироста заболеваемости был — 1,63 % (умеренная тенденция к пониже-

нию). Среди отселенного населения заболеваемость ХГ ниже, чем в первых двух группах, и повышалась от 92,2 в 1988 г. до 178,5 на 100000 населения в 1995 г. с годовым темпом 8,54 % (выраженная тенденция к повышению).

За период с 1988 по 1995 гг. по всем трем группам ГПУ зарегистрировано 174 заболевших ЦП, из них 120 мужчин и 54 женщины (рис. 3). Среди участ-

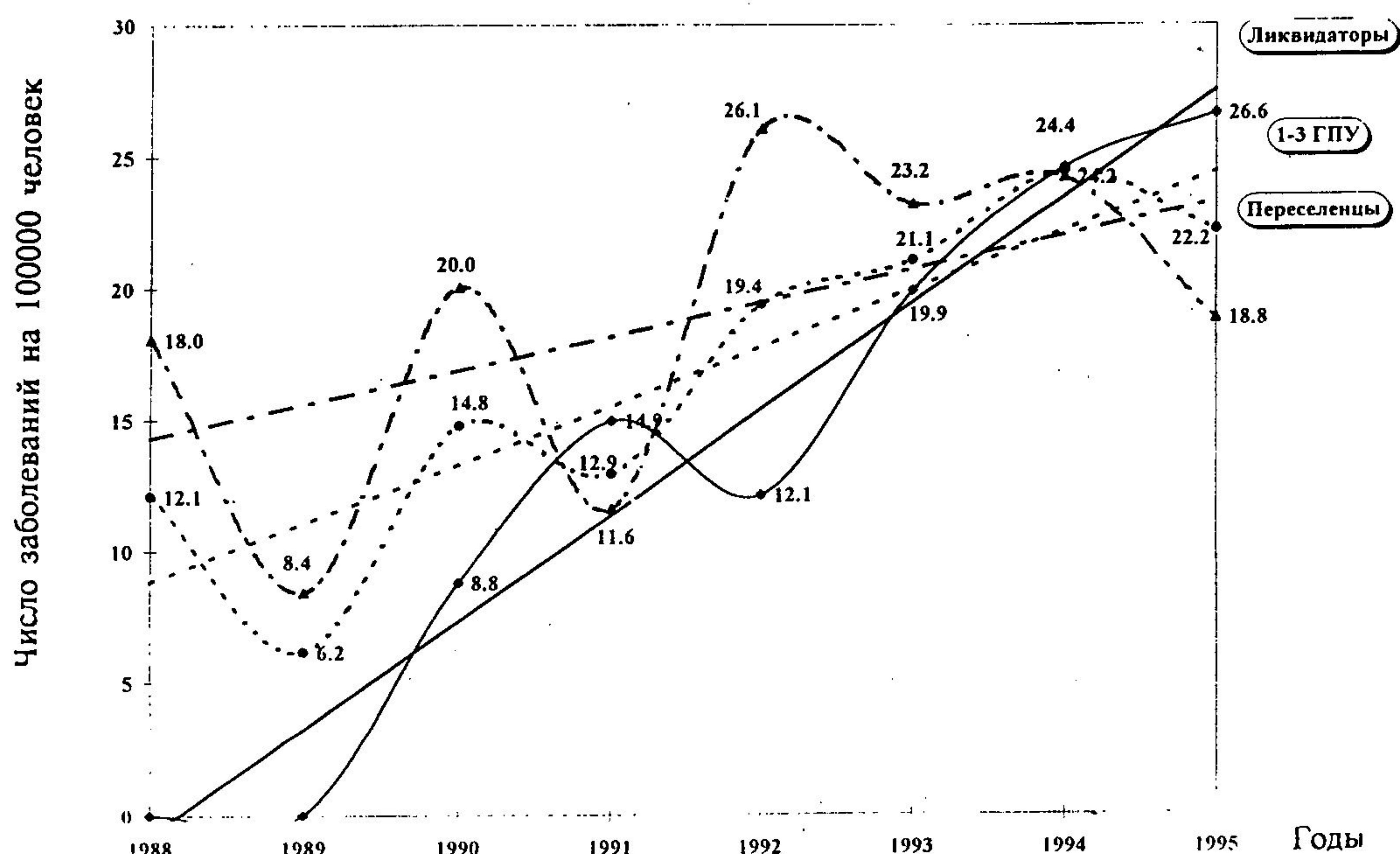


Рис. 3. Заболеваемость циррозом печени населения Республики Беларусь, пострадавшего от аварии на ЧАЭС, за 1988—1995 гг. на 100000 взрослых и подростков

Таблица

**Заболеваемость лиц трех групп первичного учета ГПУ  
хроническими гепатитами и циррозами печени в зависимости от маркеров инфицирования ВГ  
по данным сплошного скринингового исследования 1994—1996 гг.**

Группа первичного учета (ГПУ)	Обследовано человек	Диагноз				Маркеры вирусных гепатитов							
						Хронический гепатит				Цирроз печени			
		Хронический гепатит	Цирроз печени	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	1626	70	4,3	14	0,9	23	32,9	14	20,0	5	35,7	7	50
2	164	6	3,7	0	0	0	0	4	66,7	0	0	0	0
3	1056	14	1,3	3	0,3	5	33,3	8	53,3	0	0	2	66,6
1-3	2653	90	3,4	17	0,64	28	31,1	26	28,9	5	29,4	9	52,9

ников ЛПА в 1988—1989 гг. случаев заболевания ЦП не зарегистрировано. С 1990 по 1995 гг. заболеваемость ЦП в первой ГПУ повышалась с 8,8 до 26,6 на 100000 населения с годовым темпом прироста 30,7 % в течение всего периода наблюдения. Заболеваемость ЦП у отселенного населения (третья ГПУ) увеличивалась с меньшим годовым темпом прироста, чем в первой ГПУ, но также достоверно — 7,1 %.

В целях определения распространенности и этиологической структуры ХЗП по маркерам ВГВ и ВГС нами изучена заболеваемость по данным углубленного обследования лиц всех трех групп ГПУ (см. табл.).

Заболеваемость участников ЛПА по данным скрининга ХГ составила 4,3 %, эвакуантов — 3,7 %, отселенного населения — 1,3 % и по всем группам учета 3,1 % (табл.). Среди участников ЛПА ХГ HBsAg+ (далее ХГ В) выявлялся в 32,9 %, ХГ анти-HCV+ (далее ХГ С) в 20,0 % случаев. У эвакуантов в 66,7 % был ХГ С, а HBsAg не выявлен, хотя это могло быть связано с небольшой численностью данной группы. У отселенного населения в 33,3 % случаев диагностирован ХГ В, а в 53,3 % — ХГ С. Таким образом, вирусная этиология по данным обследования на маркеры наиболее частых парентеральных гепатитов В и С определялась у 52,9 % участников ЛПА, 66,7 % эвакуантов, 86,3 % отселенных в Витебскую область людей, больных ХГ.

Заболеваемость ЦП в первой группе составила 0,9 %, а в третьей группе ЦП выявлен у 0,3 % обследованных. Хотя количество больных ЦП было относительно невелико, представляют интерес данные по выявлению у них маркеров вирусных гепатитов. Так, HBsAg выявлен у 35,7 %, а анти-HCV у 50 % больных ЦП участников ЛПА, причем у

двух человек выявлен как HBsAg, так и анти-HCV. Среди эвакуантов случаев заболевания ЦП нами не выявлено, что, возможно, объясняется небольшой численностью этой группы. У двух из трех больных ЦП третьей ГПУ выявлены анти-HCV. По всем группам учета ЦП диагностирован у 0,64 %, причем маркеры гепатитов В и С определялись у 82,3 % из них.

Одной из причин роста заболеваемости ХГ и ЦП среди различных категорий пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения мог быть подъем заболеваемости ОВГ В и С в Гомельской области с 1988 по 1990 гг. (см. рис. 1). Как известно, ОВГ В хронизируется в 5 % случаев у взрослых, конечный этап заболевания — ЦП формируется у 5 % больных ХГ. Но у большинства больных ХВГ острый период ОГ отсутствует и заболевание развивается как первично-хроническое [4]. На рис. 2 показано максимальное повышение заболеваемости ХГ у эвакуантов 1989 г. и участников ЛПА в 1991 и 1993—1994 гг. Для ОВГ С прогноз еще хуже. По разным оценкам у 20—60 % больных ОВГ С формируется ХГ, причем у 25 % из них через 5 лет развивается ЦП. Через 10 и более лет у 50 % больных развивается ЦП. Ежегодно у 1,5—3 % больных ЦП С происходит трансформация в первичную гепатокарциному (ПГК) [12]. Недавнее исследование в Японии показывает более высокую заболеваемость ПГК у больных ЦП — около 5 % у не леченных интерфероном пациентов [14].

Возможная роль ОВГ В и С в этиологии ХГ и ЦП прослеживается на основании изучения маркеров этих гепатитов у лиц трех групп ГПУ. Так, HBsAg обнаружен у 31,1 % больных ХГ и у 29,4 % больных ЦП. Маркер ВГС — анти-HCV выявлен у 28,9 % больных ХГ и 52,9 % больных ЦП. Таким образом, ВГС в этиологии ХЗП у пострадавшего от

аварии на ЧАЭС населения имеет не меньшее значение. Учет заболеваемости ОВГ С в Республике начался только с 1996 г. Заболеваемость ВГ С, по данным Республиканского центра гигиены и эпидемиологии, в 1996 г. у населения Витебской области была 0,84, Гомельской — 5,51 и по Республике Беларусь — 2,6 на 100000 населения, то есть наблюдаются характерные для ВГ В территориальные соотношения заболеваемости.

Может быть несколько объяснений причин роста заболеваемости ОВГ населения в Гомельской области, а также ХГ и ЦП у пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения.

1. Дисфункция иммунорегуляторных Т-клеток, активация В-клеточного звена иммунной системы [7]. Имеется несколько наблюдений, указывающих, что у людей, получивших дозу облучения свыше 1 Гр, отмечалась большая частота обнаружения HBsAg [12] и антител к вирусу Эпштейн—Барра, а также снижение иммунологической активности по отношению к вирусам [15].

2. Повышенная медицинская активность в отношении пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения, связанная с дополнительным медицинским обследованием и парентеральными вмешательствами, которые могли явиться причинами роста заболеваемости ОВГ, ХГ и ЦП.

Вместе с тем, заболеваемость ХГ и ЦП, изученная в данной работе по материалам Белорусского государственного регистра, могла быть значительно ниже истинной, хотя и отражает динамику заболеваемости больших контингентов пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения.

По данным нашего сплошного скринингового исследования, средняя заболеваемость лиц трех групп учета ХГ составила 3,4 %, или 3400 на 100000 населения, а ЦП — 0,64 %, или 640 на 100000 населения. Несколько меньшие показатели заболеваемости приводят [9]: ХГ обнаружены у 1,5 % населения, проживающего в зоне с плотностью загрязнения по цезию-137 15—40 Ки/км<sup>2</sup> и 1,8 % участников ЛПА.

Выявляемость ХЗП учреждениями практического здравоохранения, вносящими данные в государственный регистр, относительно низкая — около 0,35 %, по сравнению с истинной, зарегистрированной комплексом специальных методов, 4,4 %. По нашему мнению, в протоколы обследования населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС, необходимо ввести методы скрининговой диагностики ХЗП, наиболее информативным из которых является

определение HBsAg, анти-HCV, аланиновой трансаминазы, гамма-глютамилтранспептидазы. Из приведенных данных можно сделать заключение, что система специализированной диспансеризации должна быть значительно улучшена и направлена на раннюю диагностику заболеваний печени, для профилактики их неблагоприятных исходов — циррозов печени и гепатокарцином.

## Выводы

1. Заболеваемость ВГВ у населения Республики Беларусь характеризуется неравномерностью: она выше у населения Гомельской области, наиболее пострадавшей от аварии на ЧАЭС, чем у населения контрольной Витебской области.

2. Отмечается значительный рост заболеваемости хроническим гепатитом и циррозом печени у населения трех групп первичного учета, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС.

3. По данным целенаправленного скринингового обследования пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения, заболеваемость хроническим гепатитом составила 3,4 %, циррозом печени — 0,64 %, что значительно превышает выявляемость названных заболеваний учреждениями практического здравоохранения, формирующими базы данных Республиканского регистра

4. Наиболее важными причинами хронических поражений печени среди пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения являются вирусные гепатиты В и С.

5. Широкое распространение и тенденция к увеличению частоты носительства вирусов гепатитов В и С, а также заболеваемости хроническими гепатитами и циррозами печени среди населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС, требует введения в практику их диспансерного обследования специального комплекса скрининговых методов диагностики носительства вирусов гепатитов В, С и хронических заболеваний печени.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова С.И., Коржунов В.М., Розина И.В. и др. // Медико-биологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС. 1996, № 4, С.3—49
2. Деденко И.К., Захарац М.П., Ганаш Э.Н. и др. // Тер. архив. 1990, № 2, С. 38—41
3. Деденко И.К., Захарац М.П., Софиенко Г.И. и др. // Тер. архив. 1992; Т.64, № 12, С.55—58
4. Ключарева А.А. // Медицинские новости. 1997, № 4, С. 21—26

5. Кравцова Н.Г., Дегтярев А.Н. // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. 1995, № 2, С. 25—41
6. Савина Н.П., Ляско Л.И., Сушкевич Г.Н., Чекалина Г.И. // Мед. радиол. 1996, Т. 40, № 3, С. 4—7
7. Медицинские последствия чернобыльской аварии. Результаты пилотных проектов АЙФЕКА и соответственных национальных программ. Научный отчет ВОЗ. Женева. 1995. 432 с.
8. Хазанов А.И., Джонашия Е.А., Некрасова Е.А. // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 1996, № 1. С. 14—19
9. Шишмарев Ю.Н., Алексеев Г.И., Никифоров А.М. и др. // Радиобиология. 1992, № 3, С. 323—332
10. Экологические, медикобиологические и социально-экономические последствия катастрофы на ЧАЭС в Беларуси // Под ред. Е.Ф. Конопли, Е.Ф. Ролевича. Мин.: Министерство по чрезвычайным ситуациям и защите населения от последствий катастрофы на ЧАЭС Республики Беларусь. 1996, 280 с.
11. Effects of A-Bomb Radiation on the Human Body // Edited by Shigematsu I., Chikat I., Kamada N. Et al. — Buncodo Co., Ltd., 1995, 419 p.
12. Fattovich G., Giustino G., Degos F. et al. // Hepatology. 1997, Vol. 27. № 1 P.201—205
13. Kato H, Mayumi M, Nishioka K. et al. // The relationship of HBs antigen and antibody to radiation in the Adult Health Study sample, '75—'77: RERF TR 13 — 80, 1980
14. Nishiguchi S., Kuroki T., Nakatani S. et al. // Lancet. 1995, Vol. 345, P. 1051—1055
15. Ozaki K., Kyoizumi S., Mizuno S., et al. // J. Hiroshima Med. Ass. 1990, Vol. 43, P. 523—524
16. Shimizu Y., Kato H., Schull W.J., et al. // Radiat Res. 1992, № 130, P. 249—266. (RERF TR 2 -- 91, 1991)

Поступила 13.02..