

Изучение возможных радиационных раков после аварии на Чернобыльской АЭС на наиболее загрязненных радионуклидами территориях Украины

Присяжнюк А.Е., Грищенко В.Г., Закордонец В.А.,
Фузик Н.Н., Слипенюк Е.М., Рыжак И.Н.

Научный центр радиационной медицины АМН Украины

Изучены динамические модели заболеваемости злокачественными новообразованиями в четырех наиболее загрязненных радионуклидами территориях Житомирской и Киевской областей Украины до и после аварии на ЧАЭС, а также реконструированы показатели заболеваемости опухолями в бывшем Чернобыльском районе в доаварийном периоде. На момент аварии в пяти районах проживало 274 тыс. человек, из них 59200 детей. В 1993 г. в четырех районах (без Чернобыльского) насчитывалось 152600 человек, включая 25700 детей. Установлено, что для трех категорий новообразований - солидных раков, гемобластозов и рака щитовидной железы только частота последнего достоверно возросла (в особенности в детской возрастной группе), что может свидетельствовать о радиационных эффектах.

Studying the possible radiation cancers after the ChNPP accident on the most radiocontaminated territories of the Ukraine

Prisyazhnyuk A.E., Grisichenko V.G., Zakordonets V.A.,
Fuzik N.N., Slipenyuk E.M., Ryzhak I.N.

Scientific Center of Radiation Medicine of AMS, Ukraine

Dynamic models of morbidity with malignant neoplasms on four most radiocontaminated territories of Zhitomir and Kiev oblasts of the Ukraine before and after the ChNPP accident were studied as well as indices of morbidity with tumours in the former Chernobyl district in the pre-accidental period were reconstructed. At the moment of the accident 274 thousand people among them 59200 children lived in five districts. In 1993, there were 152600 people including 25700 children in four districts (without Chernobyl one). It is found that for three categories of neoplasms - solid cancers, hemoblastoses and thyroid cancer - the frequency of the latter has been reliably increased (in particular in the children age group) what can be indicative of radiation effects.

Введение

Это исследование было предпринято с целью изучения возможного роста онкологической заболеваемости вследствие радиационного воздействия после чернобыльской аварии. Оно выполнялось в четырех прилегающих к Чернобылю административных районах Украины. При изучении доаварийного периода в их число был также включен бывший Чернобыльский район. На момент аварии в пяти районах (объявленных ныне территориями жесткого радиационного контроля) население составляло 274 тыс. человек, из них 59200 детей в возрасте до 15 лет. В 1993 г. в четырех районах (без практически ненаселенного Чернобыльского района) насчитывалось 152600 человек населения, включая 25700 детей.

Методы

Было проведено детальное ретроспективное и текущее изучение для идентификации всех случаев злокачественных новообразований, диагностированных с 1980 года, у жителей 4-х районов: Народического, Овручского Житомирской области;

Иванковского, Полесского Киевской области. Кроме того, были реконструированы данные обо всех заболевших злокачественными новообразованиями в бывшем Чернобыльском районе в доаварийный период (1981-1985 гг.). Были собраны все медицинские документы, включая экстренные извещения о новых случаях злокачественных новообразований, а также свидетельства о смерти из всех институтов, диспансеров и больниц, в которых эти больные были подвергнуты обследованию и лечению. Перед компоновкой окончательного файла все записи были проверены на наличие дубликатов. С 1980 г. оказались зарегистрированы 8145 новых случаев злокачественных новообразований.

Результаты

Были рассчитаны ежегодные по возрасту и стандартизованные показатели с 1980 по 1993 гг., которые затем сравнивались с соответствующими данными по Украине в целом, а также по Киевской и Житомирской областям, которые включают в себя исследуемые районы, т.е. территории жесткого контроля.

Все злокачественные новообразования

С 1980 по 1993 гг. стандартизованные показатели заболеваемости в исследуемых районах были ниже, чем по Украине, Киевской и Жи-

томирской областям. Временные тренды, однако, оказались сходными. Не было отмечено статистически достоверных отличий между коэффициентами регрессии как среди мужского (рис. 1), так и среди женского населения (рис. 2).

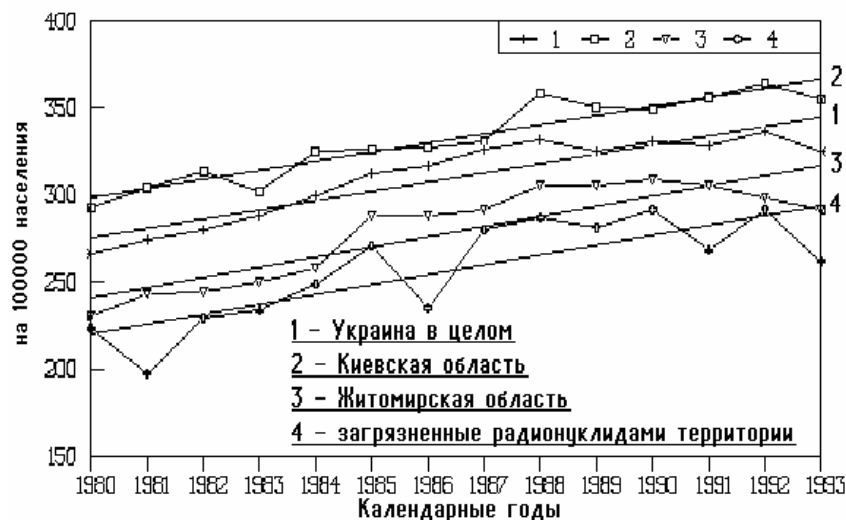


Рис. 1. Динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения на некоторых территориях Украины за 1980-1993 гг. Коэффициенты регрессии $b \pm SE(b)$: 1) $5,27 \pm 0,67$; 2) $5,28 \pm 0,53$; 3) $5,84 \pm 0,90$; 4) $5,60 \pm 1,23$.

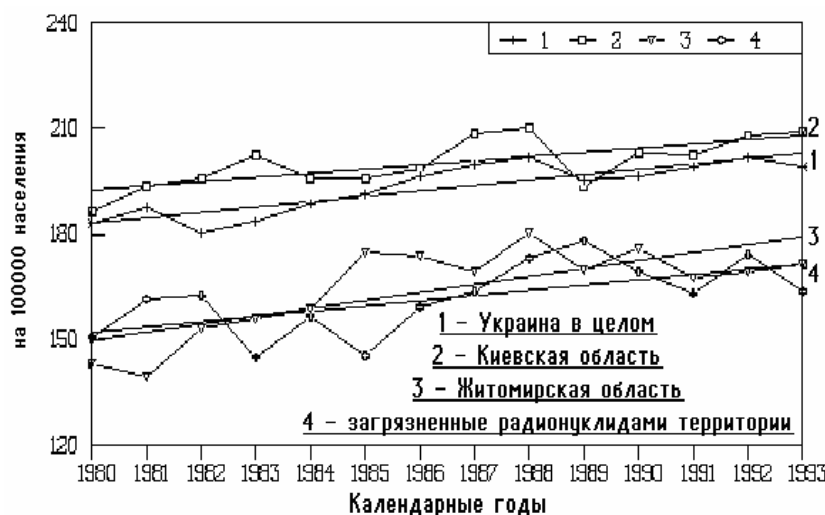


Рис. 2. Динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями женского населения некоторых территорий Украины за 1980-1993 гг. Коэффициенты регрессии $b \pm SE(b)$: 1) $1,52 \pm 0,25$; 2) $1,23 \pm 0,35$; 3) $2,26 \pm 0,56$; 4) $1,49 \pm 0,55$.

На рисунке 3 представлены показатели заболеваемости суммарно для мужского и женского населения контролируемых территорий. Для анализа на наличие или отсутствие различий тенденций до и после аварии была рассчитана линейная регрессия отдельно для периодов 1980-1985, 1986-1993 и 1980-1993 гг. Временные тренды оказались сходными, а склон линии регрессии до и после аварии не имел достоверных различий.

Общий рост заболеваемости злокачественными новообразованиями происходил за счет рака полости рта, толстой кишки, прямой кишки, желчного пузыря, поджелудочной железы, гортани, легкого, кожи, молочной железы (у женщин), тела матки, яичника, предстательной железы, почки и мочевого пузыря. Очевидно, факторы, обусловившие рост этих патологий, не претерпели существенных изменений.

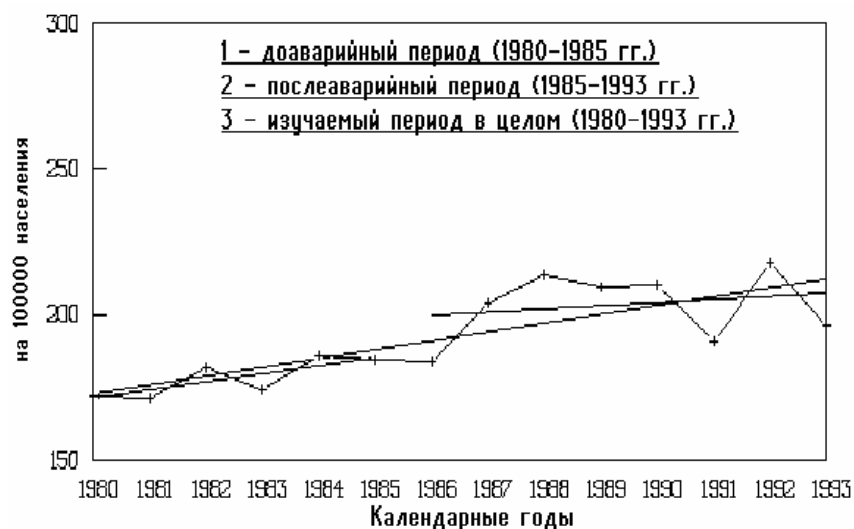


Рис. 3. Динамика заболеваемости всеми формами злокачественных новообразований среди населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях. Коэффициенты регрессии $b \pm SE(b)$: 1) $2,78 \pm 1,07$; 2) $1,08 \pm 1,92$; 3) $3,05 \pm 0,67$.

На рисунке 4 (отдельно для каждой группы) представлены повозрастные показатели заболеваемости всеми формами злокачественных новообразований за исключением лейкозов и рака щитовидной железы. Видно, что наибольшее изменение временного тренда было обусловлено ростом заболеваемости в старшей возрастной группе (свыше 65 лет), который начался через год после аварии; этот рост составил около 1/3 и с тех пор уровень заболеваемости этими формами опухолей остается стабильным. Известно, что злокачественные новообразования, обусловленные ра-

диационным воздействием, могут возникать во всех возрастных группах, однако в более ранних исследованиях относительный их рост обнаруживался в детском и юношеском возрастах. Следовательно, рост заболеваемости в старшей возрастной группе не связан с радиационным воздействием. Из этого можно заключить, что в настоящее время нет доказательств радиационно обусловленного роста заболеваемости всеми формами злокачественных новообразований на контролируемых территориях.

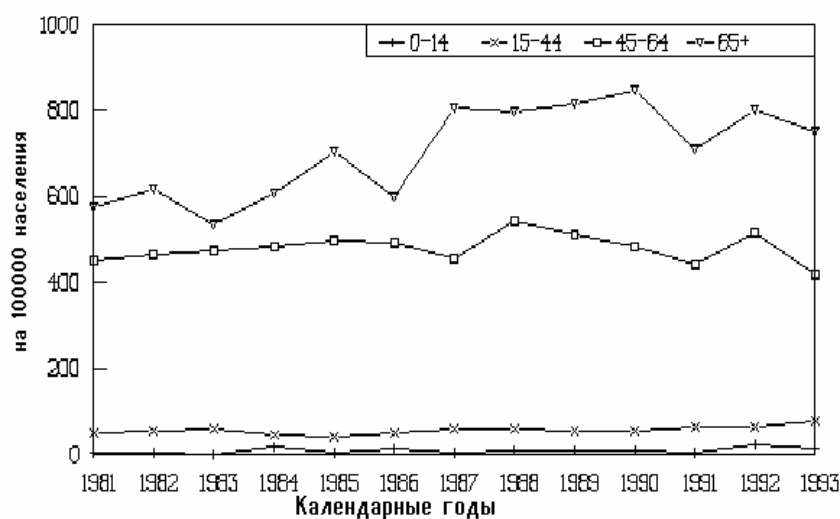


Рис. 4. Динамика повозрастных показателей заболеваемости всеми формами злокачественных новообразований (за исключением лейкозов и лимфом и рака щитовидной железы) на загрязненных радионуклидами территориях за 1981-1993 гг. для различных возрастных групп.

Лейкозы и лимфомы

Наибольший интерес в настоящем исследовании представляют данные о формах рака, наиболее подверженных росту вследствие радиационного воздействия: лейкозов и лимфом, а также рака щитовидной железы. Рис. 5а, 5б, 5с, 5д и 6а, 6б, 6с, 6д показывают динамику заболеваемо-

сти лейкозами и лимфомами (МКБ-9 200-208) соответственно для мужского и женского населения. Здесь данные по различным регионам представлены отдельно, чтобы не загромождать рисунок из-за большого разброса фактических значений показателей, что связано с малыми значениями числа случаев.

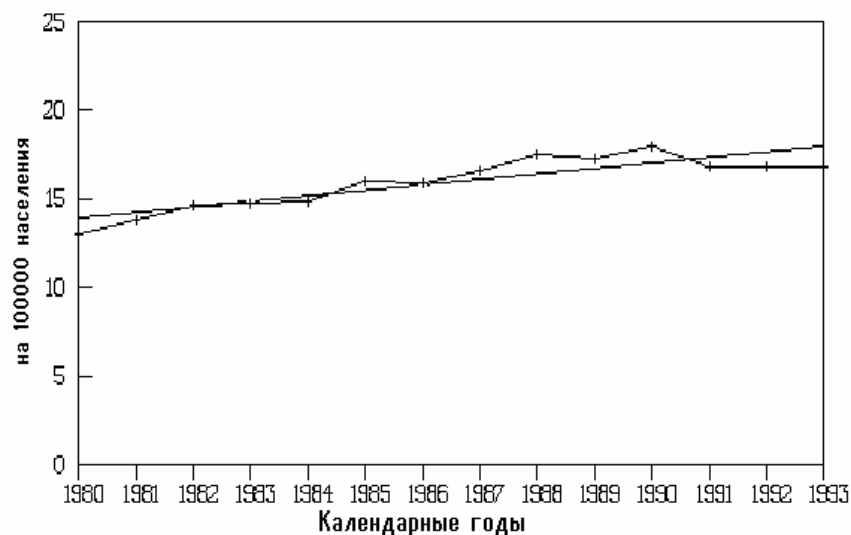


Рис. 5а. Динамика заболеваемости гемобластозами среди мужского населения Украины за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,31 \pm 0,05$.

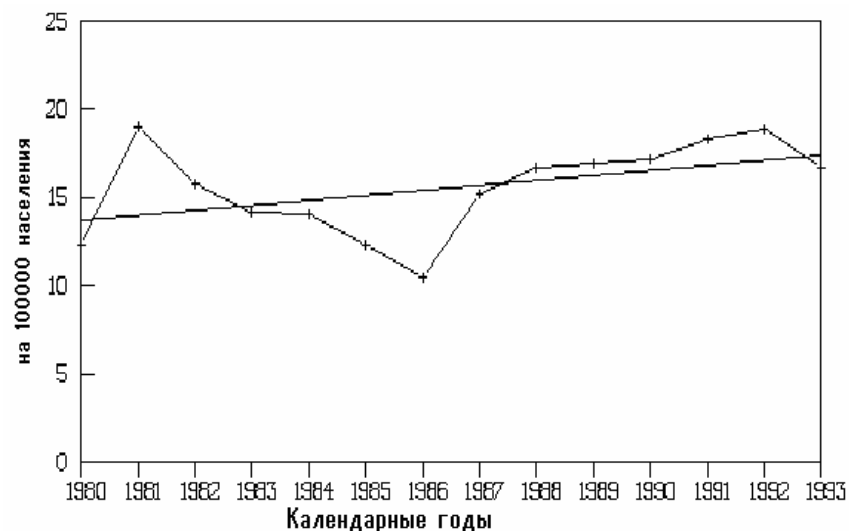


Рис. 5б. Динамика заболеваемости гемобластозами среди мужского населения Киевской области за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,29 \pm 0,16$.

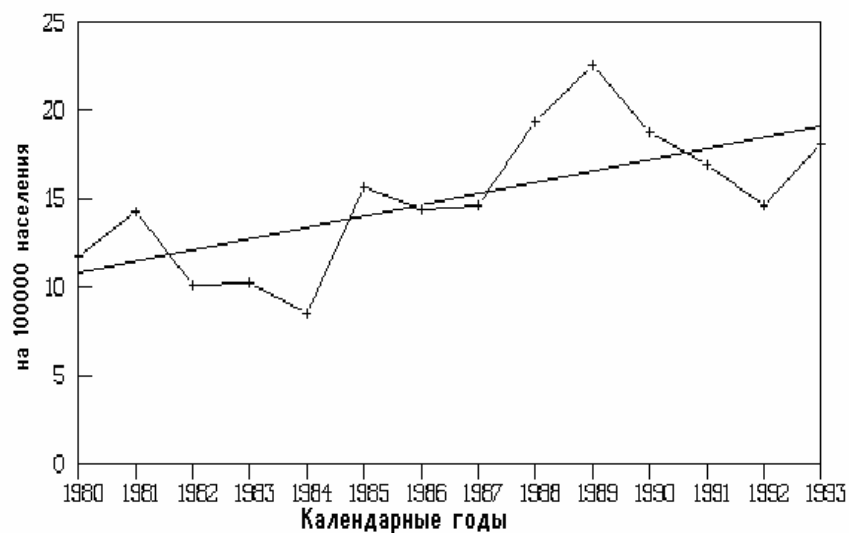


Рис. 5с. Динамика заболеваемости гемобластозами среди мужского населения Житомирской области за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,63 \pm 0,20$.

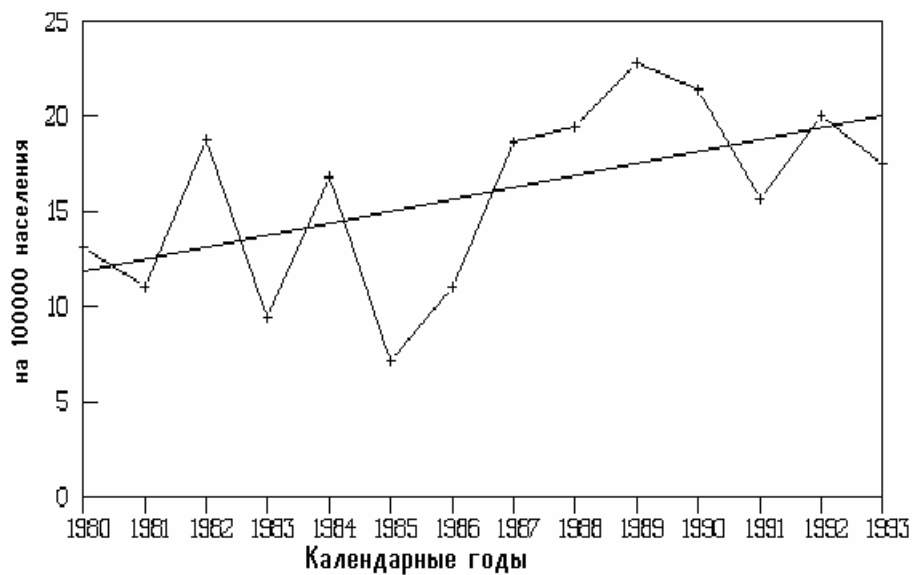


Рис. 5д. Динамика заболеваемости среди мужского населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,63 \pm 0,28$.

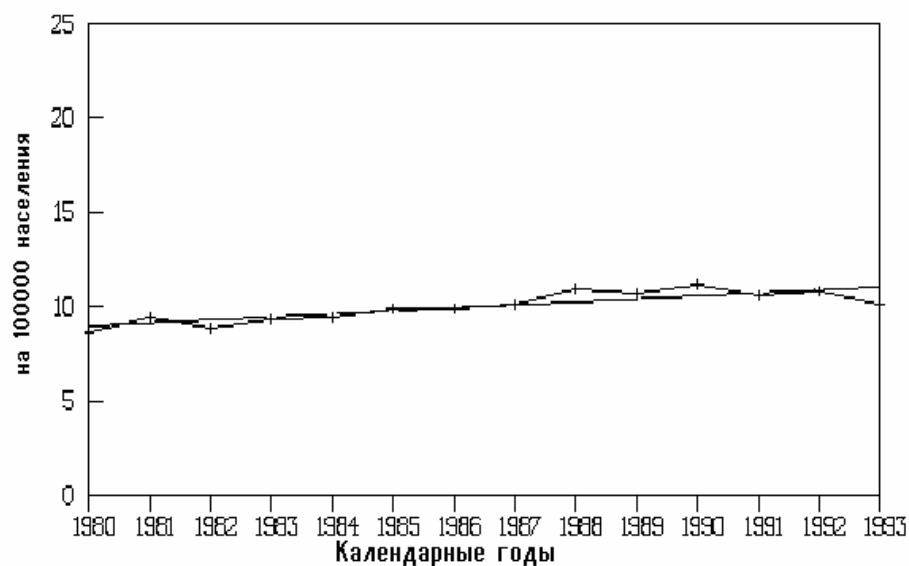


Рис. 6а. Динамика заболеваемости гемобластозами среди женского населения Украины за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,16 \pm 0,03$.

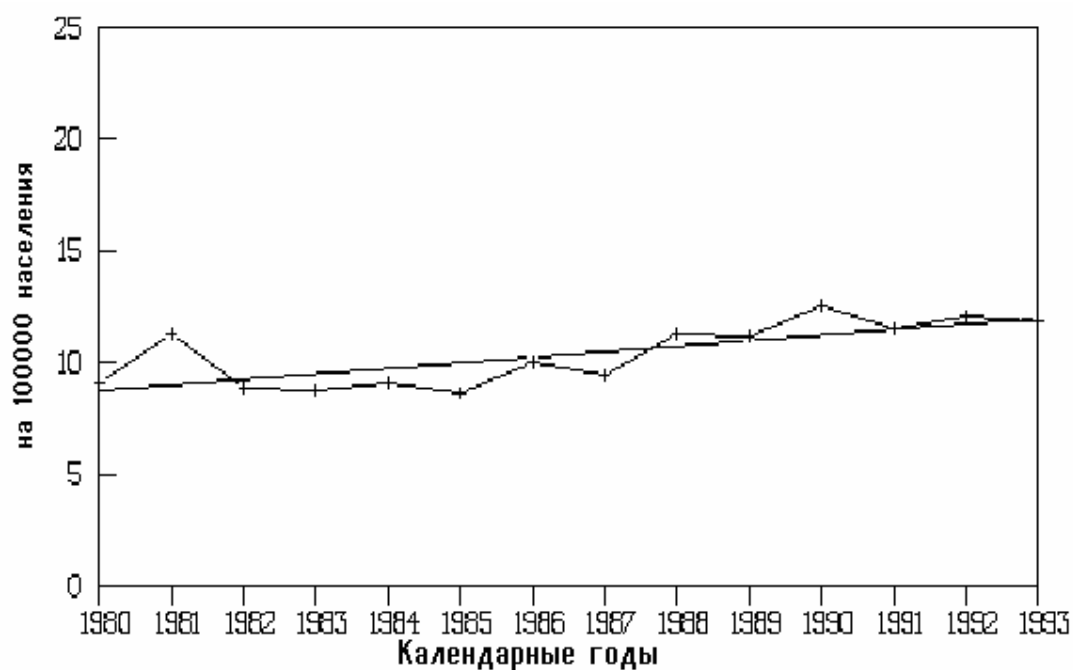


Рис. 6б. Динамика заболеваемости гемобластозами среди женского населения Киевской области за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,25 \pm 0,07$.

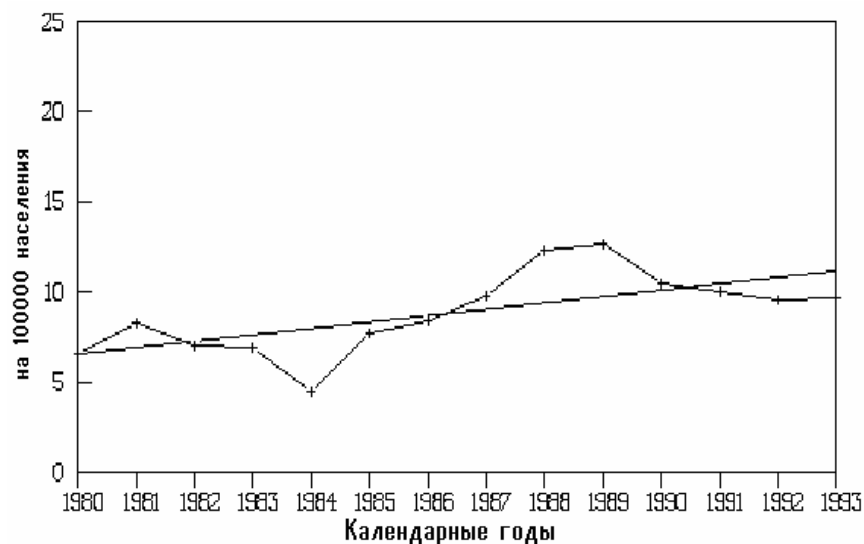


Рис. 6с. Динамика заболеваемости гемобластозами среди женского населения Житомирской области за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,35 \pm 0,12$.

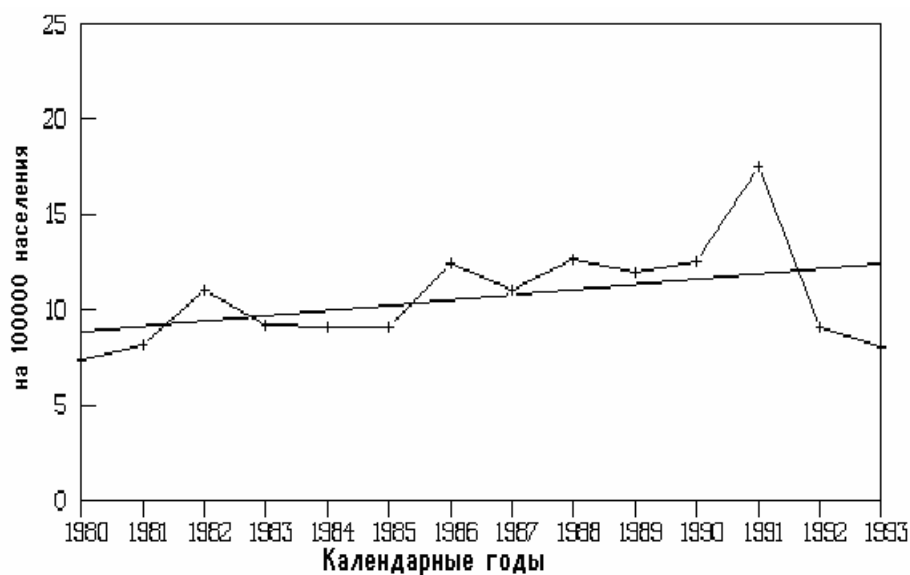


Рис. 6d. Динамика заболеваемости гемобластозами среди женского населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях, за 1980-1993 гг.
Коэффициент регрессии $b \pm SE(b)$: $0,27 \pm 0,17$.

На рисунке 7 представлены временные тренды этой патологии суммарно для мужского и женского населения. Аналогично анализу всех форм злокачественных новообразований (рис. 3) здесь также даны отдельные линии регрессии для периодов

1980-1985, 1986-1993 и 1980-1993 гг. Несмотря на возрастание уровня заболеваемости этой патологией за весь изучаемый период в целом, статистически достоверного роста после аварии не отмечено.

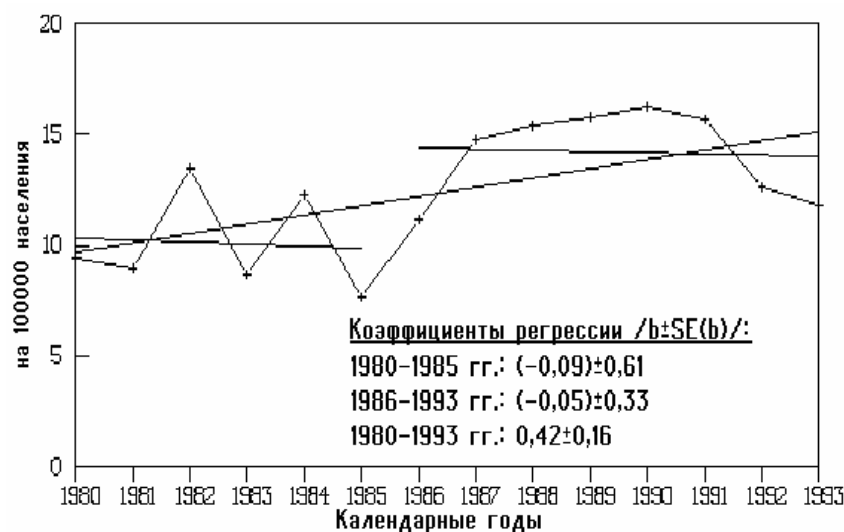


Рис. 7. Динамика заболеваемости гемобластозами среди населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях за 1980-1985, 1986-1993 и 1980-1993 гг.

На рисунке 8 показаны повозрастные показатели заболеваемости лейкозами для различных возрастных групп. В старшей возрастной группе (старше 65 лет) с 1987 г. был отмечен существенный рост заболеваемости этой патологией, уровень который в различные послеаварийные годы в 2-3 раза превышал доаварийный. В средних возрастных группах до- и послеаварийные показатели были сходными. Кажущийся рост заболеваемости у детей не является в настоящее время статистически достоверным, хотя, возможно, имеет место. Для лейкозов особенно хорошо установлен факт возникновения значительно более существенного радиогенного эксцесса в дет-

ских и юношеских возрастных группах, чем среди взрослых; поэтому представляется интересным факт меньшего возрастания показателей заболеваемости у детей и юношей, чем у взрослых после черновыльской аварии. Это свидетельствует о том, что в некоторых случаях рост показателей заболеваемости обусловлен иными, чем радиация, причинами.

Анализ временных трендов для лейкозов и лимфом, конечно, ограничен ввиду статистических флуктуаций, вызванных малым числом случаев. Для более ясного представления абсолютное число показано на рисунках 9а, 9б, 9с, 9д.

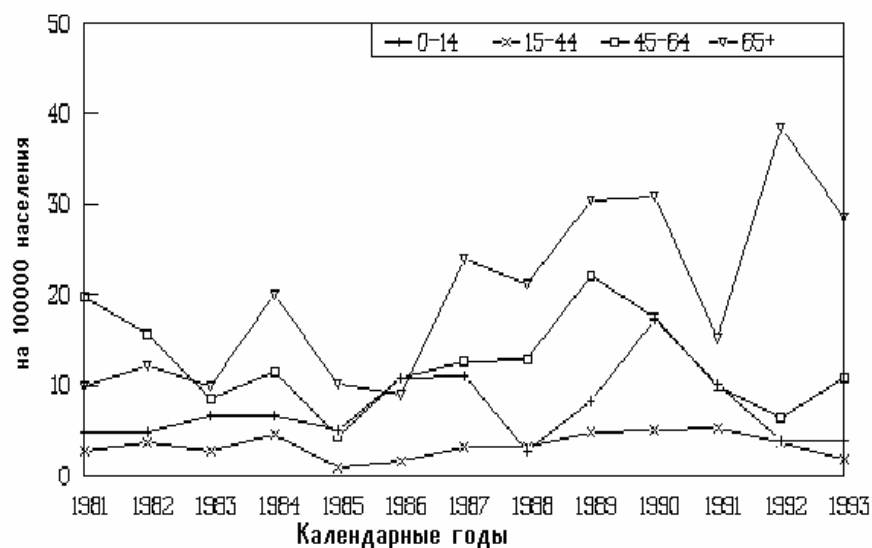


Рис. 8. Динамика повозрастных показателей заболеваемости лейкозами и лимфомами населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг. для различных возрастных групп.

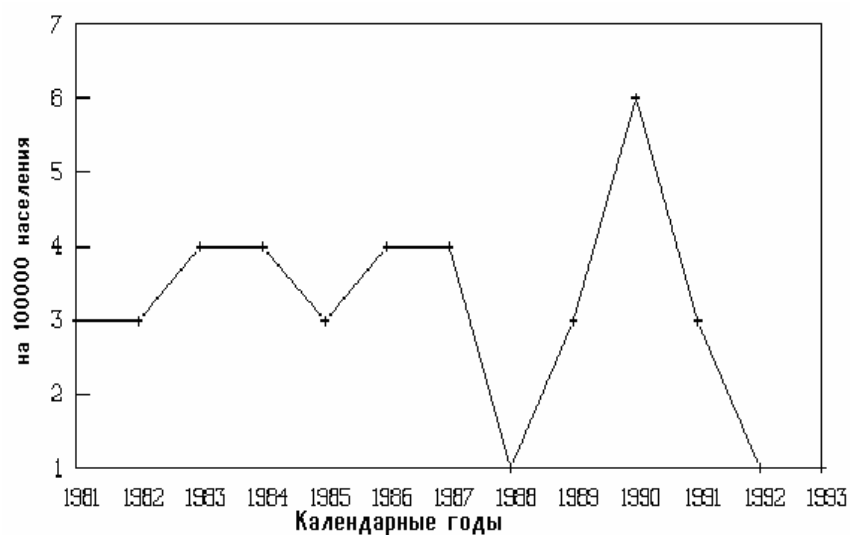


Рис. 9а. Абсолютные числа случаев заболеваний лейкозами и лимфомами среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг.
Возрастная группа 0-14 лет.

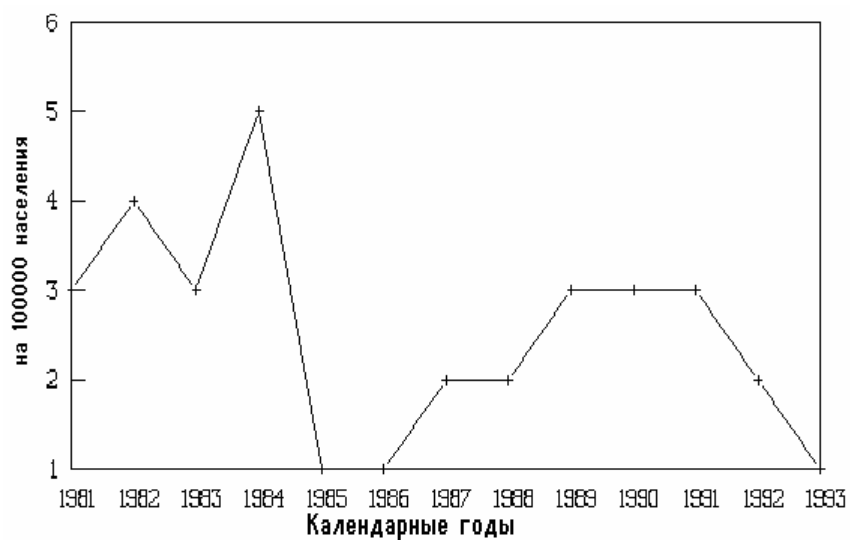


Рис. 9б. Абсолютные числа случаев заболеваний лейкозами и лимфомами среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг.
Возрастная группа 15-44 лет.



Рис. 9с. Абсолютные числа случаев заболеваний лейкозами и лимфомами среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг.
Возрастная группа 45-64 лет.

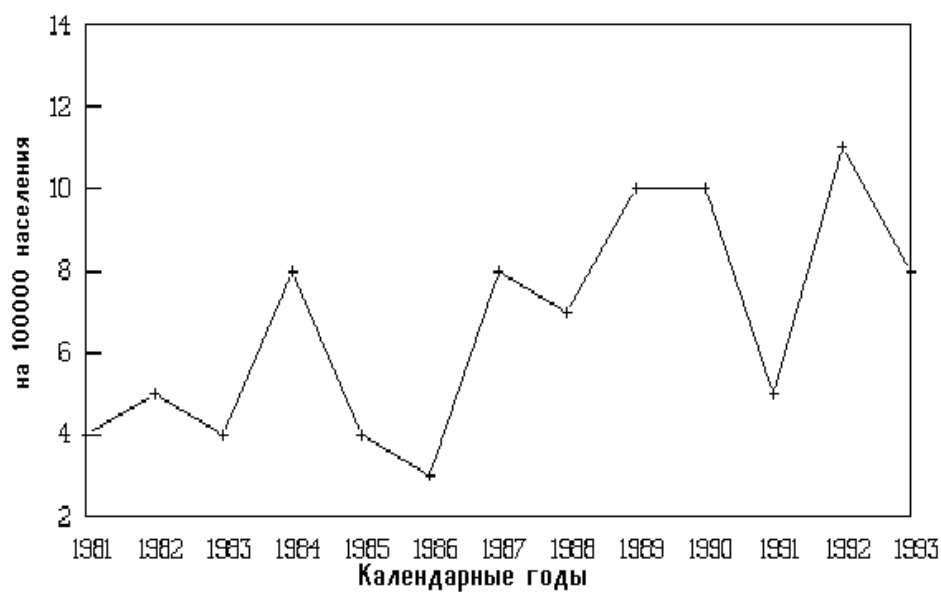


Рис. 9d. Абсолютные числа случаев заболеваний лейкозами и лимфомами среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг.
Возрастная группа старше 65 лет.

Рак щитовидной железы

На рисунке 10 показана динамика заболеваемости раком щитовидной железы (суммарно для мужчин и женщин) на контролируемых территориях. Сравнения с другими территориями Украины здесь не проводилось из-за неполноты ста-

тистических данных для этих регионов. Временные тренды на рисунке 10 показывают заметный рост этой патологии вскоре после аварии на ЧАЭС. Также, как и на рисунках 3 и 7, регрессионный анализ был проведен для временных отрезков 1980-1985, 1986-1993 и 1980-1993 гг.

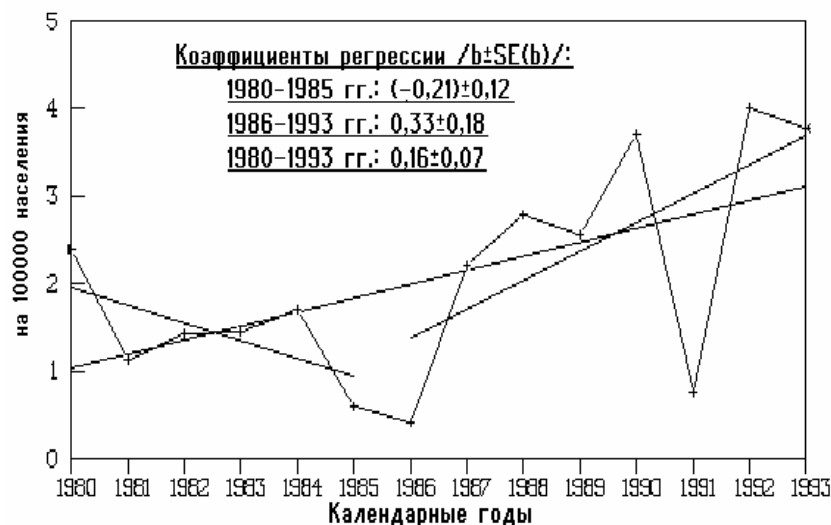


Рис. 10. Динамика заболеваемости раком щитовидной железы среди населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях, за 1980-1985, 1986-1993 и 1980-1993 гг.

Наиболее примечательным в данных о раке щитовидной железы является факт появления 5 случаев этой патологии среди детей, что резко контрастирует с фактом отсутствия их за 5 лет доаварийного периода. Наблюдаемое число раков щитовидной железы у детей превышало ожидае-

мое их количество за исследуемый период в 13,5 раза (95% доверительный интервал 4,5 - 32,2). На рисунках 11a, 11b, 11c, 11d представлены показатели в отдельных возрастных группах, а на рисунках 12a, 12b, 12c, 12d - абсолютные числа случаев рака щитовидной железы.

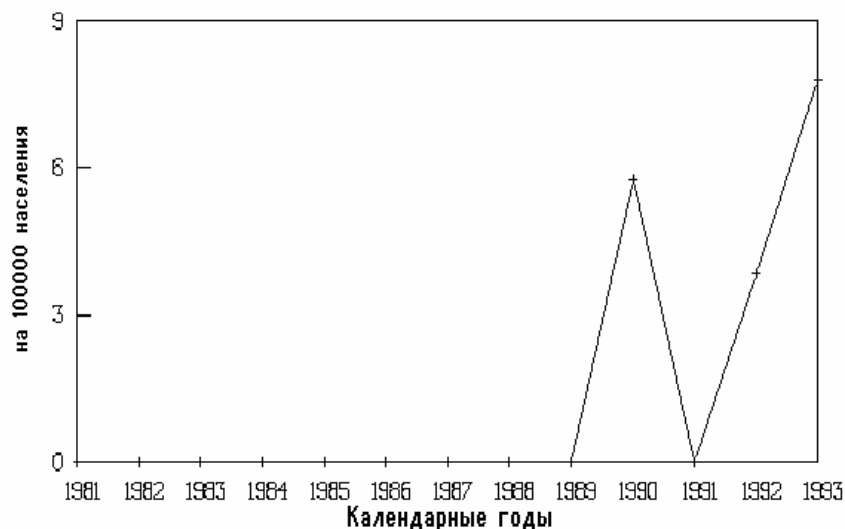


Рис. 11a. Динамика повозрастных показателей заболеваемости раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг. Возрастная группа 0-14 лет.

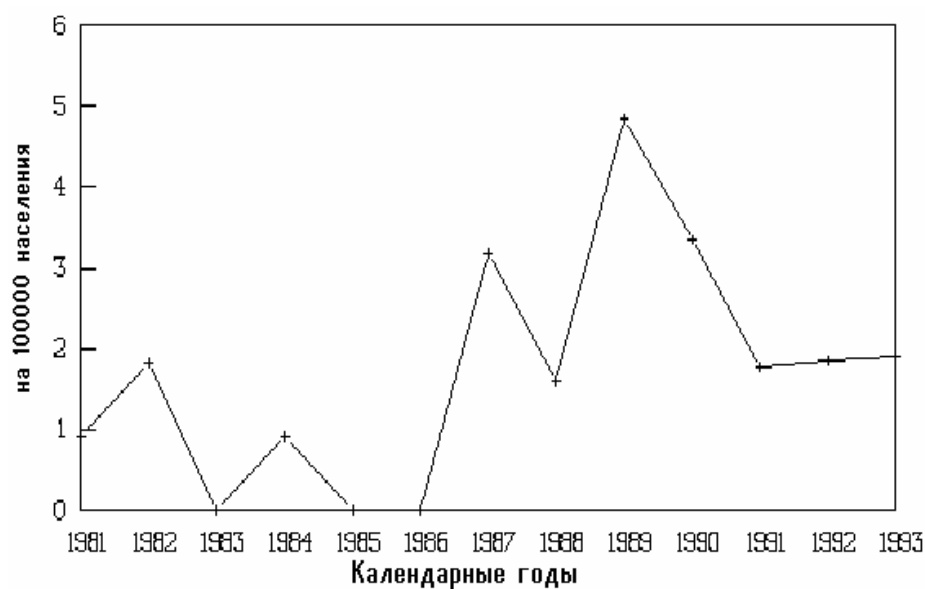


Рис. 11б. Динамика повозрастных показателей заболеваемости раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг. Возрастная группа 15-44 лет.



Рис. 11с. Динамика повозрастных показателей заболеваемости раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг. Возрастная группа 45-64 лет.

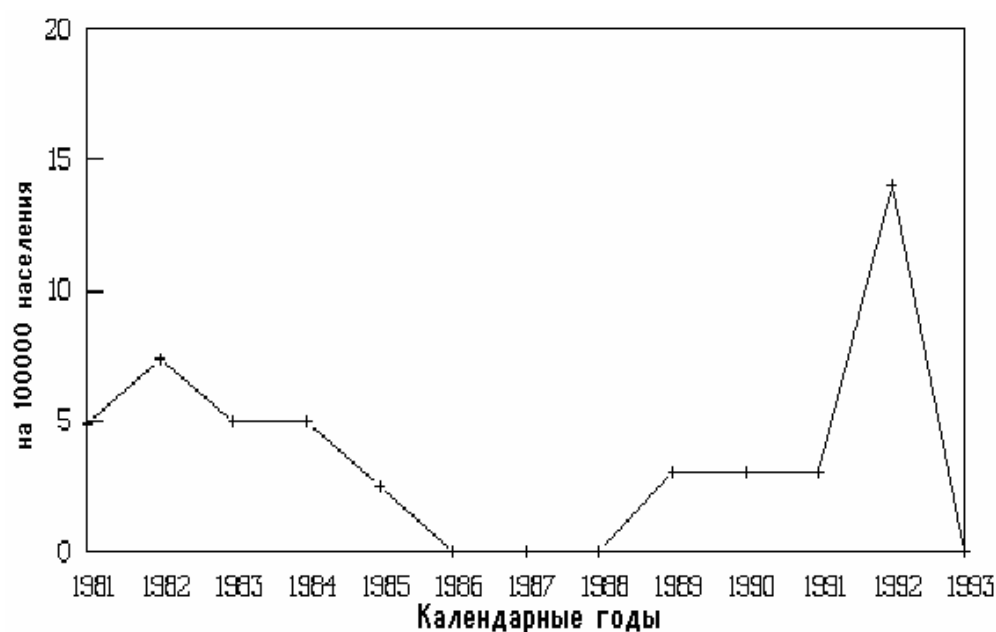


Рис. 11d. Динамика повозрастных показателей заболеваемости раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг.
Возрастная группа 65 лет и старше.

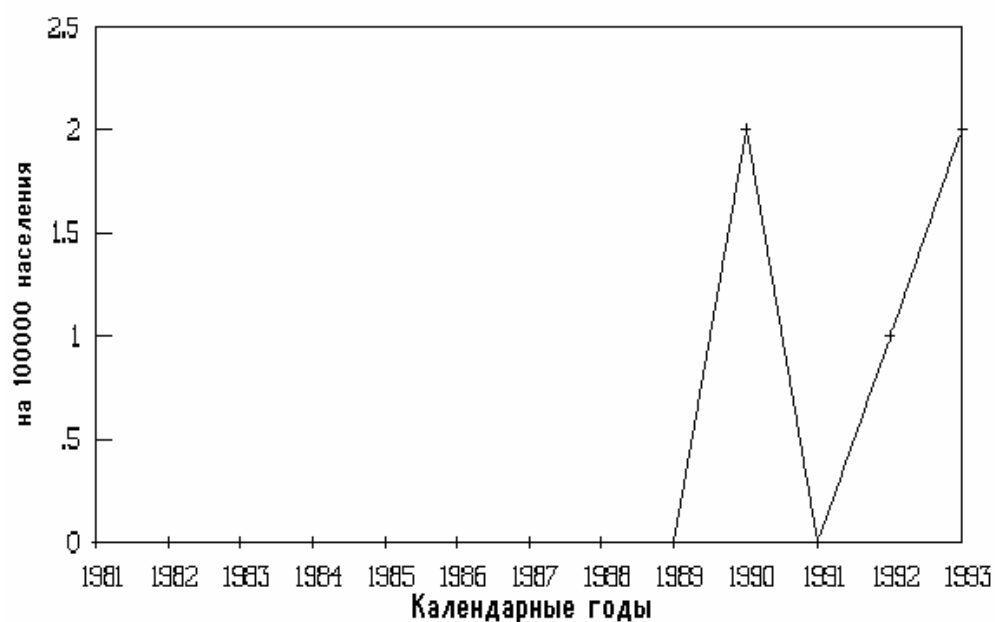


Рис. 12а. Абсолютное число случаев заболеваний раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг.
Возрастная группа 0-14 лет.

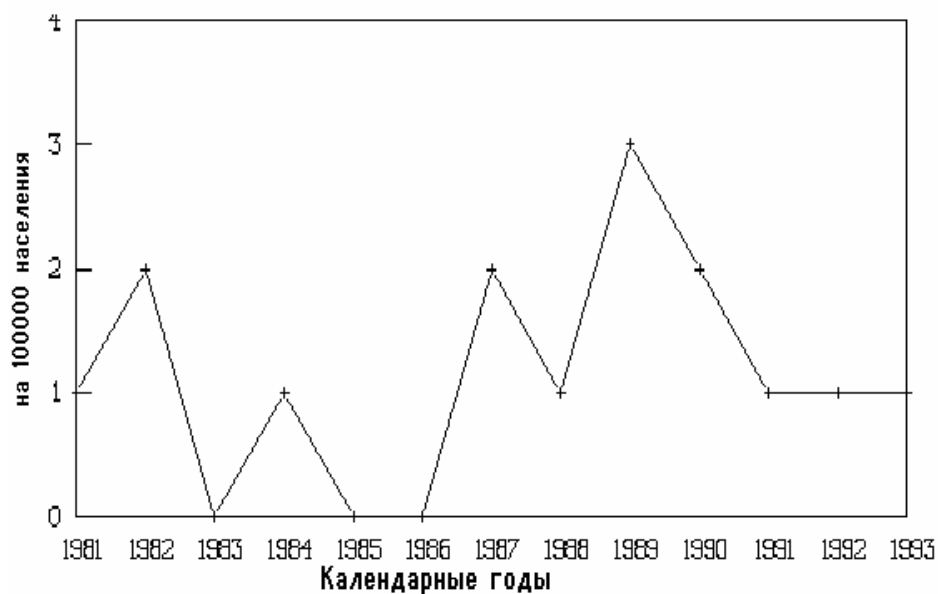


Рис. 12b. Абсолютное число случаев заболеваний раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг. Возрастная группа 15-44 лет.



Рис. 12с. Абсолютное число случаев заболеваний раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг. Возрастная группа 45-64 лет.

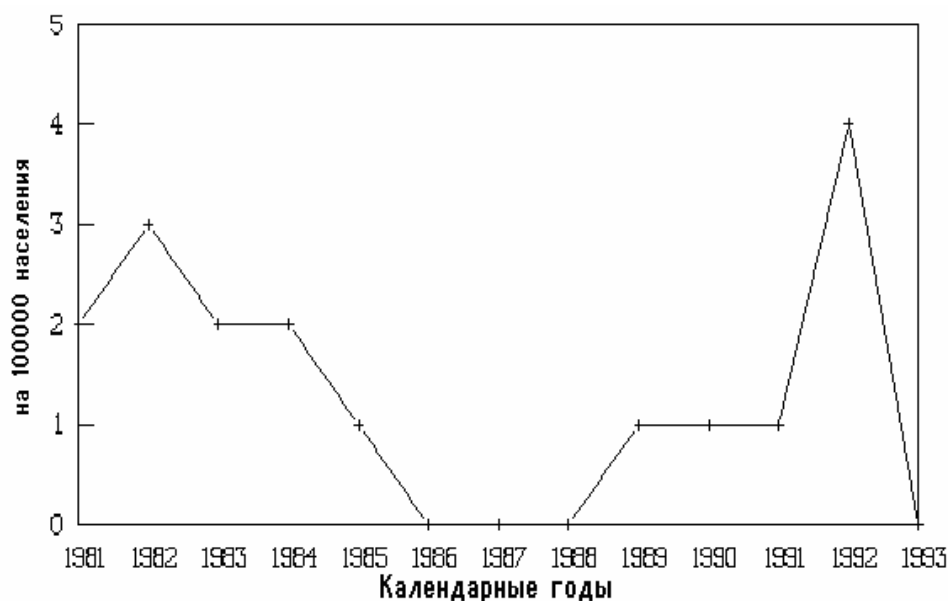


Рис. 12d. Абсолютное число случаев заболеваний раком щитовидной железы среди населения загрязненных радионуклидами территорий за 1981-1993 гг. Возрастная группа 45 лет и старше.

Заключение

Анализ возможных радиационных эффектов на популяционном уровне должен основываться на определенных маркерах. Наблюдаемый эксцесс заболеваемости в самых молодых возрастных группах и эксцесс отдельных форм злокачественных новообразований, таких как миелоидный лейкоз, множественная миелома, рак щитовидной железы, могут рассматриваться как упомянутые популяционные маркеры. Если эксцесс перечисленных форм опухолей наблюдается в наиболее уязвимых возрастных группах, это свидетельствует об очевидности радиогенных эффектов.

Среди рассмотренных трех категорий злокачественных новообразований только рак щитовидной железы показал статистически достоверный рост, что свидетельствует о радиационном воздействии после чернобыльской аварии.

Для лейкозов выявлен заметный рост заболеваемости с 1987 г. и до настоящего времени в старшей возрастной группе. Как было установлено в более ранних исследованиях, наличие радиогенных эксцессов присуще, в основном, для младших возрастов, поэтому практически нет оснований предполагать, что данный рост обуслов-

лен радиационным воздействием. Фактически он совпал с общим возрастанием уровня онкологической заболеваемости в целом по Украине, которое отчасти может быть связано с действительно возросшей заболеваемостью некоторыми формами опухолей, такими как рак легкого, молочной железы, толстой кишки, прямой кишки и других, или с более полной диагностикой и улучшением отчетности. Следует подчеркнуть, что абсолютное число случаев, особенно для опухолей среди детей, невелико, и возможный рост заболеваемости, ожидаемый после чернобыльской аварии в результате воздействия ионизирующей радиации, может скрываться за статистическими флуктуациями наблюдаемых показателей. Ввиду этого факта и ввиду потенциально длинного латентного периода для радиационно-индуцированных опухолей, необходимо продолжать наблюдения заболеваемости злокачественными новообразованиями на загрязненных территориях с последующим сравнением с соответствующими показателями по Украине. Будущие исследования могли бы также быть дополнены изучением миграционного фактора; это потребует взаимоувязки данных о случаях злокачественных новообразований с местом проживания на момент аварии на ЧАЭС.