

УДК 614.876:546.36

## ОЦЕНКА ИНКОРПОРИРОВАННОЙ АКТИВНОСТИ $^{137}\text{Cs}$ В ОРГАНИЗМЕ

Жогаль К. В., Кочкина О. С.

Научный руководитель: ассистент Д. Б. Куликович

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

### Введение

После аварии на Чернобыльской АЭС (Атомная электростанция) в 1986 г. радиоактивному загрязнению подверглась большая часть территории Республики Беларусь, особенно Гомельская и Могилевская области. На рисунке 1 представлена карта радиационного загрязнения Республики Беларусь. Население было вынуждено проживать на загрязненных территориях, употребляя в пищу продукты, в которых содержались радионуклиды, в том числе и  $^{137}\text{Cs}$ , формирующей основную нагрузку на организм (более 80 %).

По своим химическим свойствам  $^{137}\text{Cs}$  подобен калию, участвующему во многих жизненно важных процессах. При попадании в организм радиоактивный цезий способен замещать калий и вместе с ним включаться в процессы обмена веществ. Это приводит к распределению радиоактивного цезия по всему организму и внутреннему облучению органов и тканей [1].

В настоящее время радиационная обстановка в целом нормализовалась, о чем свидетельствуют более низкие в последние годы показатели инкорпорированной активности радионуклидов, но все же, имеются участки территорий с повышенным радиационным фоном, обусловленным содержанием в почве и растениях  $^{137}\text{Cs}$  [2].

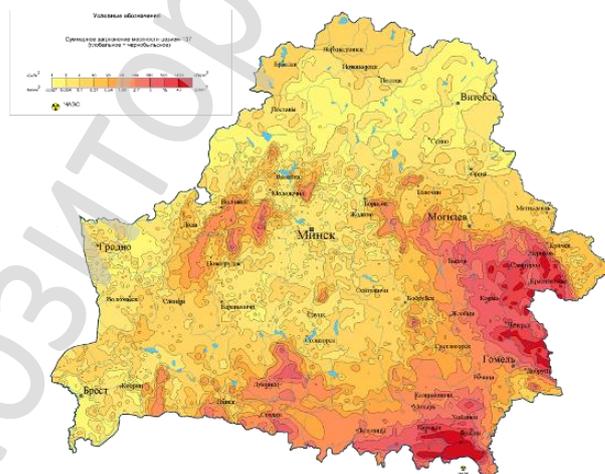


Рисунок 1 — Карта радиационного загрязнения Республики Беларусь

### Цель

Проанализировать и дать количественную оценку средней годовой инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  в организме студентов.

### Материал и методы исследования

В качестве материалов исследования использовали данные о результатах обследования студентов (112 человек) дозиметром РУБ-01П6 в рамках лабораторной работы по дисциплине медицинская и биологическая физика.

Расчет основных дозиметрических показателей (инкорпорированная активность, удельная активность) осуществлялся по инструкции № 094-0914 «Про-

ведение обследования граждан на счетчиках излучения человека», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь 12 декабря 2014 г.

Статистический анализ данных проводился при помощи MSExcel и программного пакета для статистического анализа «Statistica» 8.0.

Для оценки распределения количественных данных использовали критерий Шапиро — Уилка (W). При нормальном распределении данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения ( $\pm\sigma$ ). Сравнение двух независимых групп осуществлялось при помощи критерия (t). При распределении, отличном от нормального, среднее значение представляли в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me (Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>)). Различия между группами считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Среди всех обследованных студентов 70 % составили девушки (79 человек), 30 % — юноши (33 человека), из них проживают на территории Брестской области — 12,5 % (14 человек), Витебской области — 5,4 % (6 человек), Гомельской области — 51,8 % (58 человек), Могилевской области — 20,5 % (23 человека) и Минской области — 9,8 % (11 человек). На территории районных центров проживает 45,5 % обследованных (51 человек), на территории областных центров проживает 54,5 % (61 человек). Средний возраст обследованных студентов 18 лет. На рисунке 2 представлено распределение обследованных студентов по областям Республики Беларусь. На рисунке 3 представлено распределение обследованных студентов по месту проживания в зависимости от типа населенного пункта.

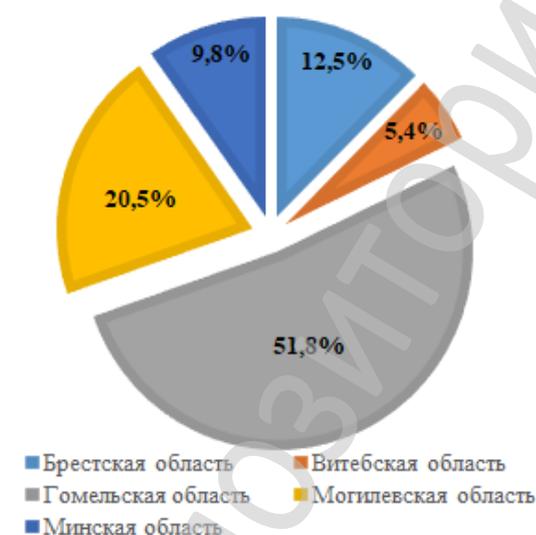


Рисунок 2 — Распределение обследованных студентов по областям Республики Беларусь

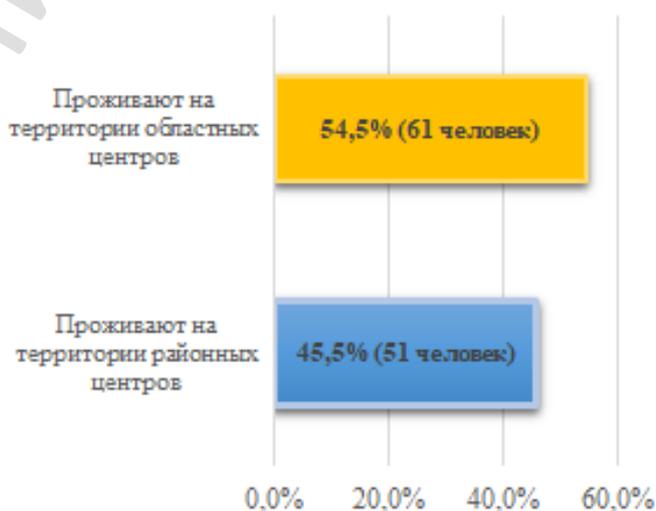


Рисунок 3 — Распределение обследованных студентов по типу населенного пункта

По экспериментально полученным данным была рассчитана средняя годовая инкорпорированная активность <sup>137</sup>Cs в организме каждого студента. Среднее значение которой составляет  $6,57 \pm 2,58$  кБк/год, при этом, у девушек она составила  $6,26 \pm 2,62$  кБк/год ( $W = 0,97$ ;  $p > 0,05$ ), у юношей —  $7,32 \pm 2,33$  кБк/год ( $W = 0,95$ ;  $p > 0,05$ ). Различия в группах статистически значимы ( $t = 2,01$ ;  $p < 0,05$ ). Распределение средних значений инкорпорированной активности <sup>137</sup>Cs между юношами и девушками представлено на рисунке 4.

В таблице 1 представлены данные среднего равновесного содержания <sup>137</sup>Cs в организме, создающему годовую эффективную дозу 1 мЗв [3].

Таблица 1 — Возрастные значения среднего равновесного содержания  $^{137}\text{Cs}$  в организме, создающему годовую эффективную дозу 1 мЗв

Возрастная группа, лет	Активность $^{137}\text{Cs}$ в организме, кБк/год
12–17	22,72
Старше 17	28,00

При сравнении средней годовой инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  среди жителей областных и районных центров статистически значимых различий выявлено не было ( $t = 0,85$ ;  $p > 0,05$ ). Среднее значение годовой инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  у жителей областных центров  $7,84 \pm 0,95$  кБк/год ( $W = 0,97$ ;  $p > 0,05$ ), у жителей районных центров —  $6,76 \pm 2,58$  кБк/год ( $W = 0,96$ ;  $p > 0,05$ ).

Согласно карте радиационного загрязнения территорий Республики Беларусь, после аварии на Чернобыльской атомной электростанции, самыми загрязненными являются Гомельская и Могилевская области.

Среднее значение годовой инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  у студентов, проживающих на территории Могилевской и Гомельской областей, составляет  $7,17 \pm 2,66$  кБк/год ( $W = 0,99$ ;  $p > 0,05$ ), у жителей Брестской, Витебской и Минской областей —  $5,02 \pm 1,46$  кБк/год ( $W = 0,98$ ;  $p > 0,05$ ), при этом различия в группах статистически значимы ( $t = 4,25$ ;  $p < 0,05$ ). Распределение средних значений инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  у студентов по территории проживания представлено на рисунке 5.

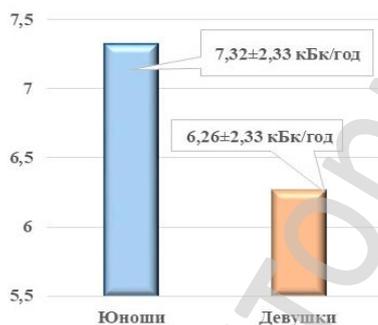


Рисунок 4 — Распределение средних значений инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  между юношами и девушками

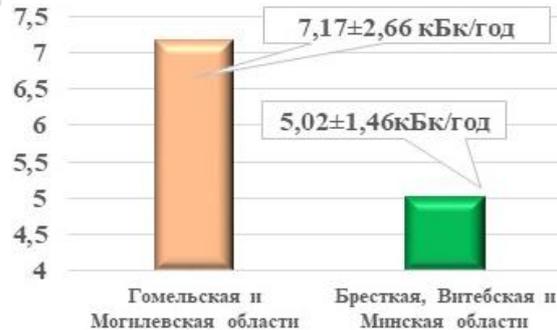


Рисунок 5 — Распределение средних значений инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  у студентов по территории проживания

### Выводы

Среднее годовое значение инкорпорированной активности  $^{137}\text{Cs}$  среди всех обследованных студентов ( $6,57 \pm 2,58$  кБк/год) не превышает годовой нормы (28 кБк/год), достижение таких результатов стало возможным благодаря реализации государственных программ с проведением дозиметрических исследований и профилактической работы с населением Республики Беларусь.

Среди обследованных студентов, проживающих на территории Гомельской и Могилевской областей, содержание  $^{137}\text{Cs}$  ( $7,17 \pm 2,66$  кБк/год) выше по сравнению с обследованными студентами из других областей Республики Беларусь ( $5,02 \pm 1,46$  кБк/год),  $p < 0,05$ .

### ЛИТЕРАТУРА

1. Основы управления радиологической защитой сельского населения / Т. В. Бондаренко [и др.]; под общ. ред. В. С. Аверина. — Гомель: СОЖ, 2012. — 135 с.
2. Радиационная медицина: учеб. пособие / В. Н. Бортновский [и др.]; под ред. В. Н. Бортновского. — Минск: Новое издание; М. ИНФРА-М, 2016. — 213 с.
3. Проведение обследования граждан на счётчиках излучения человека: инструкция по применению, утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 13.12.07. — Гомель: Дикта, 2007. — 22 с.