

УДК 614.876.06:621.039.58

Д. Б. Куликович¹, Н. Г. Власова^{1,2}

¹Учреждение образования

Гомельский государственный медицинский университет»,

²Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр радиационной медицины
и экологии человека»

г. Гомель, Республика Беларусь

ИНФОРМАТИВНЫЕ ФАКТОР-ПРИЗНАКИ, КАК ОСНОВА МЕТОДА РЕКОНСТРУКЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОЙ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

Введение

Изучение и анализ факторов, оказывающих влияние на формирование дозы внешнего облучения индивидов, являются актуальной проблемой радиационной эпидемиологии. Ведущий фактор дозоформирования — это сам человек: его личностные и социальные характеристики, знание которых позволяют корректно оценить и спрогнозировать индивидуализированную дозу внешнего облучения, поскольку существующие модели и методики нуждаются в корректировке и пересмотре, так как полностью не учитывают все дозоформирующие факторы, а базируются на усредненных константах, полученных эмпирическим путем, которые в свою очередь усредняют широкий спектр последних. Данные индивидуального дозиметрического контроля (ИДК) — самый надежный источник информации о дозах внешнего облучения, но реализация этого метода измерения — довольно сложная проблема, а существующие базы данных ИДК носят ограниченный характер [1–3].

Цель

Выявить информативные фактор-признаки, которые оказывают влияние на формирование дозы внешнего облучения на основе анализа базы данных ИДК, что позволит разработать метод реконструкции и прогноза индивидуализированной дозы внешнего облучения.

Материал и методы исследования

Для исследования были использованы данные о дозах внешнего облучения 25503 жителей Гомельской области, полученные методом ИДК.

Сравнение групп осуществляли методом ANOVA с последующим Post-hoc тестом Ньюмана — Кейлса. Различия между группами считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием «MS Excel» и «Statistica» 12.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ доз внешнего облучения из базы данных ИДК показал, что доза у мужчин значимо выше ($7,47 \pm 0,04$), чем у женщин ($6,92 \pm 0,04$) почти на 8 % ($F = 79,84$; $p < 0,05$), что позволило выявить методом ANOVA половозрастные группы у мужчин и женщин ($F = 57,83$; $p < 0,05$), которые приведены в таблице 1.

СЕКЦИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Таблица 1 — Выявленные возрастные группы по дозе внешнего облучения у мужчин и женщин

Группа	Возраст	Нормированная средняя годовая доза внешнего облучения, [мЗв×год ⁻¹ /кБк×м ⁻²] × 10 ⁻³
МУЖЧИНЫ (выявлено 5 групп: F = 43,51; p < 0,05)*		
I	<18 лет	6,19 ± 0,12
II	от 18 до 35 лет	7,48 ± 0,09
III	от 36 до 54 лет	7,78 ± 0,08
IV	от 55 до 62 лет	8,09 ± 0,10
V	≥ 63 лет	6,97 ± 0,11
ЖЕНЩИНЫ (выявлено 4 группы: F = 43,51; p < 0,05)*		
I	<18 лет	6,09 ± 0,12
II	от 18 до 40 лет	6,74 ± 0,05
III	от 41 до 54 лет	7,72 ± 0,09
IV	≥ 55 лет	6,83 ± 0,03

Примечание. *p < 0,05; Post-hoc тест Ньюмана — Кейлса

При этом было установлено, что у детей в возрасте до 18 лет средние значения доз внешнего облучения фактически не различаются (F = 0,36; p = 0,55), незначительные различия наблюдаются в группах у мужчин и женщин среднего возраста (F = 11,44; p = 0,03). Но у мужчин молодого и пожилого возрастов значение доз внешнего облучения значимо выше, чем у женщин этих же возрастных групп (F = 42,74; p < 0,05 и F = 32,84; p < 0,05 соответственно), что дает нам право предполагать о том, что гендерная принадлежность и возрастной фактор оказывают влияние на формирование дозы внешнего облучения.

Продолжая изучать структуру факторов дозы внешнего облучения, был проведен анализ рода профессиональной занятости всех обследованных лиц [1], который показал, что наблюдается широкий разброс индивидуальных доз внешнего облучения: у людей, чья трудовая деятельность связана с нахождением на открытом воздухе, доза внешнего облучения на 32 % выше по отношению к другим профессиям (F = 378,41; p < 0,05), что в свою очередь позволило нам методом ANOVA выявить 6 групп объединенных профессий (F = 122,13; p < 0,05), которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Выявленные группы объединенных профессий среди всех обследованных

Группа	Объединенные типы занятости, (код профессии) (F = 122,13; p < 0,05)*	Нормированная доза внешнего облучения, ([мЗв×год ⁻¹ /кБк×м ⁻²] × 10 ⁻³)
I	1,2,3	6,14 ± 0,08
II	11,12,13	6,71 ± 0,05
III	5,10,17,18	6,84 ± 0,07
IV	6,7,8,9	7,63 ± 0,04
V	15	8,35 ± 0,16
VI	16	10,83 ± 0,34

Примечание. *p < 0,05; Post-hoc тест Ньюмана — Кейлса

Полученный результат анализа профессиональной занятости индивидов дает возможность предположить, что профессиональная занятость также оказывает влияние на формирование дозы внешнего облучения, и следующим этапом исследования необходимо было выявить социальные группы среди обследованных лиц, последовательно изучив в совокупности гендерно-трудовую структуру занятости в социуме, учитывая возраст обследованных лиц.

Методом ANOVA было сформировано 10 групп объединенных профессий ($F = 72,10$; $p < 0,05$), учитывающих гендерную принадлежность обследованных: в I группе объединенных профессий, как и в VI, между средними значениями доз у мужчин и женщин нет статистически значимых различий ($F = 0,14$; $p > 0,05$ и $F = 0,32$; $p > 0,05$ соответственно), а в каждой из остальных групп наблюдаются статистически значимые различия средних значений доз внешнего облучения (II($F = 6,17$; $p < 0,05$); III($F = 20,37$; $p < 0,05$); IV($F = 6,86$; $p < 0,05$); V($F = 4,84$; $p < 0,05$)). Сформированные группы объединенных профессий по гендерному признаку наглядно представлены на рисунке 1.

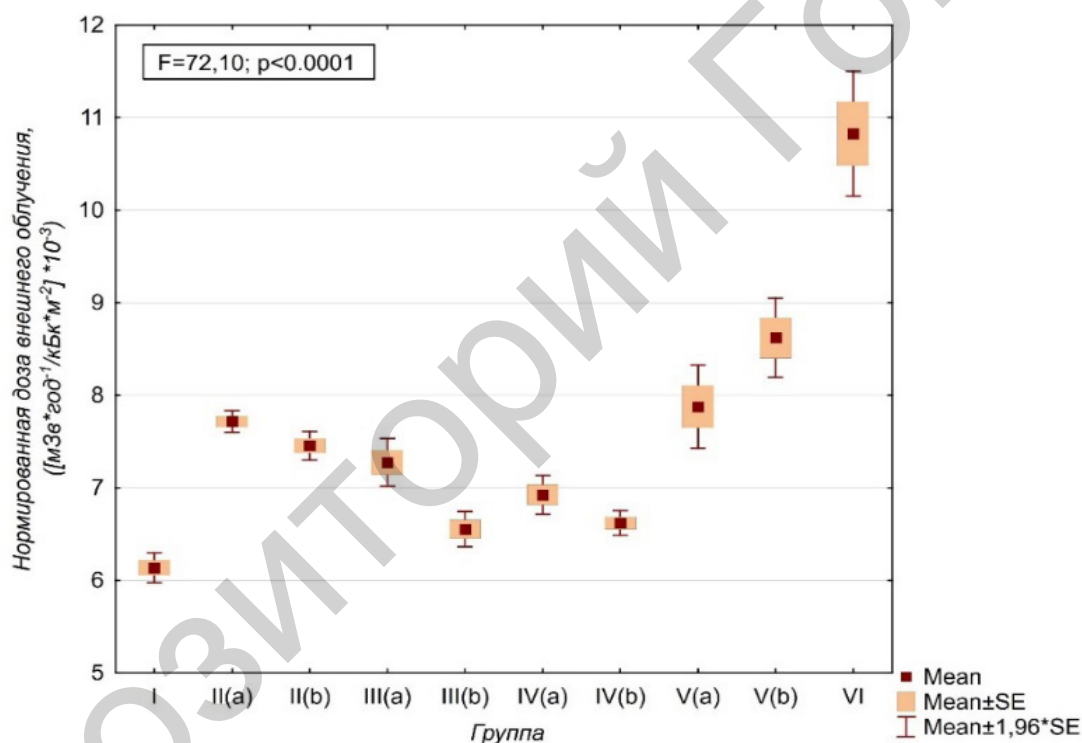


Рисунок 1 — Сформированные группы объединенных профессий по гендерному признаку (группы без буквенного обозначения — общие для мужчин и женщин, а — группы мужчин, b — группы женщин)

Следующим этапом исследования, методом ANOVA, был проведен анализ дозы внешнего облучения в сформированных группах обследованных лиц по социально-гендерному признаку, учитывающих демографические факторы. В результате проведенного анализа было сформировано 16 групп по совокупности информативных фактор-признаков ($F = 47,99$; $p < 0,05$), в которых наблюдаются статистически значимые различия средних значений индивидуальных доз внешнего облучения, которые представлены на рисунке 2.

СЕКЦИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

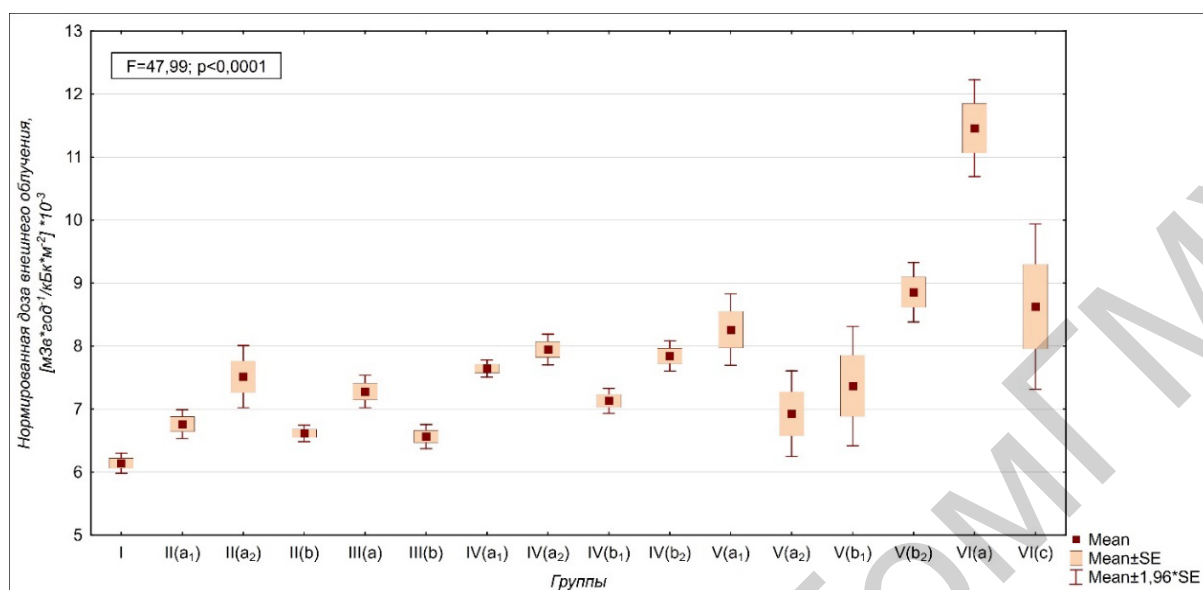


Рисунок 2 — Выявленные группы обследованных лиц по совокупности информативных фактор-признаков

Таблица 3 — Примечание к рисунку 2

№ и код группы	Гендерные особенности и возраст	F- критерий и p-value*
1) I	Юноши и девушки в возрасте до 18 лет	F = 2,29; p > 0,05
2) II(a ₁)	Мужчины в возрасте от 18 до 54 лет; мужчины в возрасте от 63 лет и старше	F = 8,43; p < 0,05
3) II(a ₂)	Мужчины в возрасте от 55 до 62 лет	
4) II(b)	Женщины в возрасте от 18 лет и старше, которые относятся к данной группе	F = 0,28; p > 0,05
5) III(a)	Мужчины в возрасте от 18 лет и старше, которые занимаются трудовой деятельностью в рамках данной группы	F = 1,97; p > 0,05
6) III(b)	Женщины в возрасте от 18 лет и старше, которые занимаются трудовой деятельностью в рамках данной группы	F = 1,48; p > 0,05
7) IV(a ₁)	Мужчины в возрасте от 18 до 54 лет; мужчины в возрасте от 63 лет и старше	F = 4,36; p < 0,05
8) IV(a ₂)	Мужчины в возрасте от 55 до 62 лет	
9) IV(b ₁)	Женщины в возрасте от 18 до 40 лет; женщины в возрасте от 55 лет и старше	F = 20,71; p < 0,05
10) IV(b ₂)	Женщины в возрасте от 41 до 54 лет	
11) V(a ₁)	Мужчины в возрасте от 55 до 62 лет	F = 8,43; p < 0,05
12) V(a ₂)	Мужчины в возрасте от 18 до 54 лет; мужчины в возрасте от 63 лет и старше	
13) V(b ₁)	Женщины в возрасте от 18 до 40 лет	F = 6,29; p < 0,05
14) V(b ₂)	Женщины в возрасте от 41 года и старше	
15) VI(a)	Мужчины в возрасте от 18 до 35 лет; мужчины в возрасте от 63 лет и старше; женщины в возрасте старше 40 лет	F = 12,12; p < 0,05
16) VI(c)	Мужчины в возрасте от 36 до 62 лет	

* для сформированных гендерно-возрастных подгрупп в пределах группы профессиональной занятости

Полученный результат анализа дает возможность утверждать, что информативные фактор-признаки: профессиональная занятость, возраст и гендерная принадлежность, в совокупности, оказывают влияние на формирование индивидуальной дозы внешнего облучения.

Заключение

Выявлены факторы и социальные группы, сформированные по совокупности информативных фактор-признаков, которые статистически обосновано оказывают влияние на формирование дозы внешнего облучения, что в дальнейшем явится основой нового метода реконструкции и прогноза индивидуализированной дозы внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликович, Д. Б. Статистический анализ факторов, оказывающих влияние на формирование дозы внешнего облучения / Д. Б. Куликович, Н. Г. Власова // Проблемы здоровья и экологии. 2022;19(3):99–105.
2. Власова, Н. Г. Методический подход реконструкции индивидуализированных доз облучения лиц, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на ЧАЭС / Н. Г. Власова // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2013;58(3):24–33.
3. Golikov, V. Yu. External Exposure of the Population Living in Areas of Russia Contaminated due to the Chernobyl Accident. Radiant / V. Yu. Golikov, M. I. Balonov, P. Jacob // Environ. Biophysics. 2002 September; 41(10):185–193.

УДК 543.422.3:613.6:661.12

К. С. Лебединская, Т. П. Крымская, И. М. Капелько, Д. В. Чеботкова
Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»
г. Минск, Республика Беларусь

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМБРОКСОЛА ГИДРОХЛОРИДА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ АМБРОКСОЛА ГИДРОХЛОРИДА

Введение

Амброксол гидрохлорид представляет собой производное бензиламинов: транс-4-[(2-амино-3,5-дибромфенил) метиламино]циклогексан-1-ол (в виде гидрохлорида). Лекарственное средство, которое относится к группе мукалитиков, являясь метаболитом бромгексина.

В настоящее время амброксол является отхаркивающим и муколитическим средством при заболеваниях легких и обладает местноанестезирующими свойствами. [1]

Амброксол, увеличивает секрецию в дыхательных путях, снижает вязкость мокроты, усиливает продукцию легочного сурфактанта и стимулирует двигательную активность ресничек мерцательного эпителия. Эти эффекты приводят к усилению тока и транспорта слизи (мукоцилиарного клиренса), что улучшает отхождение мокроты и облегчает кашель. [2]

Амброксол гидрохлорид доступен на рынке с 1973 года. С тех пор препарат был назначен тысячам пациентов. Зарегистрированные побочные реакции незначительны и