

для биодозиметрии. // Доклады Национальной академии наук Беларуси. — 1999. — Т. 43, № 1. — С.63—66.

9. Миненко В.Ф., Дроздович В.В., Третьякевич С.С. Реконструкция доз облучения населения после аварии на Чернобыльской АЭС. Медико-биологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС // Аналитико-информационный бюллетень. — Минск, 1996. — № 4. — С. 50—65.

10. Саенко А.С., Замулаева С.Г., Смирнова С.Г. и др. Определение частоты мутаций по локусам гликофорина А и Т-клеточного рецептора: информативность для биологической дозиметрии острого и пролонгированного облучения // Радиационная биология. Радиозекология. — 1998. — Т. 38, № 2. — С. 171—185.

11. Севанькаев А.В. Современное состояние вопроса количественной оценки цитогенетических эффектов в области низких доз радиации // Радиобиология. — 1991. — Т.31, № 4. — С. 600—605.

12. Службин А.М. Цитогенетические, репродуктивные и морфологические параметры прудового карпа в районах с радиоактивным загрязнением: Автореф. дис. к.б.н.: 03.00.15 / Ин-т ген. и цит. НАНБ. — Минск, 1997. С — 21.

13. Тернов В.И., Кондратьев А.Г. Гамма-фон Белорусской ССР в 1981—1982 годах // Здравоохранение Беларуси. — 1990. — №6. — С. 61—62.

14. Уровни облучения и последствия Чернобыльской аварии. (Приложение G) // Доклад НКДАР Генеральная ассамблея ООН. — 2000. — С. 15—37.

15. Burlakova E.B., Goloshchapov G.P. et al. New aspects of regularities in the action of low doses of low-level irradiation. Low Doses of Radiation: Are They Dangerous? // Nova Science Publishers, Inc. New York — 2000.

16. Kyojuzumi S., Akiyama M., Umeki S. et al. TCR mutant T cell: a novel marker for biological dosimetry of recent radiation exposure // Technical Report Series RERF, TR 10—90. — 29 p.

УДК 539.12.08:519.24/27

РОЛЬ СЕМЬИ В ФОРМИРОВАНИИ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО СОЦИУМА

Н.Г. Власова, В.В. Ставров

Гомельский государственный медицинский университет

Проведен многофакторный статистический семейный анализ дозоформирования по дозам внутреннего облучения СИЧ-измерений за период 1992—1996 гг. и данным опроса в 4 населённых пунктах. Выявлены наиболее значимые социально-демографические характеристики семьи, влияющие на дозоформирование. Знание социальной структуры семей позволит прогнозировать распределение дозы внутреннего облучения жителей сельского социума, что важно для дифференцированного планирования противорадиационных мероприятий в случае радиационного инцидента. Семейный анализ вместе с индивидуальным может служить надёжной основой для выявления наиболее облучаемых, так называемых «критических» групп сельского социума.

Ключевые слова: семья, доза внутреннего облучения, семейный анализ, классификация.

THE ROLE OF FAMILY IN INGESTION DOSE FORMING IN RURAL SETTLEMENT

N.G. Vlasova, V.V. Stavrov

The WBC-measurements on ingestion dose for the period of 1992—1996, and questionnaires data in 4 settlements have been used. The multifactor statistical family analysis of dose forming was applied. The most significant social-demographic features of a family influencing dose forming, were detected. The knowledge of social structure of families will allow to predict the ingestion dose distribution in rural settlement. It is very important for differentiated planning of countermeasures in case of radiation accident. The family analysis, along with the individual one, will be the reliable base for recognition of the most exposed, so called «critical» groups among rural population.

Key words: family, ingestion dose, families analysis, classification

Введение

Традиционный подход к введению противорадиационных мер основывается на том, что распределение дозы у жителей населённого пункта практически повторяет распределение загрязнения в окружающей среде и пищевых продуктах, молока, в частности. Но как бы корректно ни были оценены загрязнение сельхозугодий, активность продуктов питания и др., невозможно корректно оценить дозу, тем более планировать противорадиационные мероприятия. Необходимо вскрыть причины, выявить факторы дозоформирования.

Мы уже исследовали дозоформирование в группах схожего поведения жителей сельского социума [1], взяв за основу концепцию А.М. Скрябина [2]. Ее суть состоит в том, что человек со своими индивидуальными особенностями и социально-экономическим статусом в процессе своей практической деятельности активно способствует формированию дозы.

Этот подход лишь отчасти даёт объяснение некоторым закономерностям дозоформирования, кроме того, связан с трудоёмкостью сбора косвенных данных об индивидах или группах со схожим поведением. Некоторые вопросы остаются без ответа. Например, как правило, всех шокирует наличие высоких доз у отдельных детей, что наблюдается довольно часто, при этом совершенно игнорируется тот факт, что дети не изолированы, а являются членами семей.

Действительно, каждый индивид — член семьи. Семья, как социальное явление, это — тот же социум. Более того, семья — это социальная система, упорядоченное целое, включающее индивидов, находящихся в непосредственном контакте, объединённых связями и взаимоотношениями, специфически социальными по своей природе. Каждая семья детерминирует действия входящих в неё индивидов и выступает по отношению к

окружению как единое целое.

В рамках семьи осуществляется непосредственное потребление продуктов питания. Этому предшествует формирование восприятия фактора радиационной опасности. И такой прямой фактор дозоформирования, как норма потребления загрязнённых продуктов питания, определяется рядом косвенных факторов, связанных с социально-демографическими характеристиками семьи.

Отсюда естественно предположить, что каждая семья-социум должна характеризоваться своей дозой, поскольку семья-социум формирует её.

Таким образом, для выявления закономерностей дозоформирования следует обратиться к изучению семьи, как статистической единицы.

Цель настоящего исследования — многофакторный статистический анализ доз внутреннего облучения семей сельского социума.

Материалы и методы

Были использованы данные по дозам внутреннего облучения, полученные по результатам СИЧ (спектрометр излучения человека) -измерений в 4 населенных пунктах Гомельской области: Светиловичи и Хальч Ветковского, Гребени Лельчицкого, Киров Наровлянского районов за период 1992—1996 гг. (как наиболее представительные), выполненные совместно с сотрудниками ГФ НИИ радиационной медицины. Одновременно с проведением СИЧ-измерений методом анкетного опроса взрослых членов семьи выявляли частоту посещения леса и норму потребления его «даров». Для идентификации семей, установления их социально-демографических характеристик были переписаны похозяйственные книги в соответствующих сельсоветах. Некоторые социально-экономические и демографические показатели по выбранным населённым пунктам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Социально-демографическая структура населённых пунктов

Населённый пункт	Кол-во семей	Средняя численность семьи	Работающие	Дети	Пенсионеры
			%		
Киров	241	2.46	35	22	43
Хальч	303	2.40	52	16	32
Светиловичи	510	2.58	43	21	36
Гребени	93	3.08	50	29	21

Методика семейного анализа доз внутреннего облучения

В связи с необходимостью использования для многофакторного семейного анализа достаточно большого количества объектов семей, т.е. объема обследования СИЧ-измерений и опроса, семейный анализ выполнен только по одному населённому пункту — Киров.

Методика семейного анализа формирования дозы внутреннего облучения аналогична методике индивидуального анализа [1]: многофакторный статистический анализ, т.е. классификация объектов наблюдения по информативным фактор-признакам; но статистической единицей исследования является семья. В качестве основных признаков, характеризующих формирование дозы в семье, выбраны следующие: средняя доза внутреннего облучения члена семьи; псевдоколлективная доза семьи — сумма

доз всех членов семьи; характеристика «контакта» семьи с лесом; численность семьи; количество детей в семье; средний возраст семьи; средний уровень образования взрослых членов семьи; относительный показатель профессиональной занятости членов семьи; наличие коровы в хозяйстве; пол главы семьи; профессия главы семьи; возраст главы семьи; образование главы семьи.

Была сформирована достаточно представительная выборка, состоящая из 176 семей, все члены которых имели СИЧ-дозы. По ним были оценены псевдоколлективные дозы семьей и для корректности сравнения семей разной численности — среднесемейные дозы.

Методика классификации семей

Каждая из семей, подлежащих классификации, характеризуется $n=14$ параметрами, так называемыми фактор-признаками, приведенными ниже:

Фактор-признак	Единица измерения	Описание
Среднесемейная доза	мЗв/год	Суммарная доза всех членов, отнесённая к числу членов
Псевдоколлективная доза	Чел.*мЗв/год	Сумма доз всех членов семьи
Относительный размах доз в семье	Относит. ед.	$[(\max D - \min D)/n] * 100\%$
Численность семьи	Человек	1,2,3,4,5,6,7,8
Средний возраст семьи	Лет	Среднее арифмет. возрастов членов семьи
Средний относительный уровень образования взрослых членов семьи	Относит. ед.	Среднее арифмет. относительного уровня образования * взрослых членов семьи
Количество детей в семье	Человек	0,1,2,3,4,5,6
Относительный показатель ПВГ** (профессиональной занятости) членов семьи	Относит. ед.	Среднее арифметическое ПВГ членов семьи: 1 — ПВГ1, 2 — ПВГ2
Наличие коровы в хозяйстве	Относит. ед.	0 — нет, 1 — есть
«Контакт» с лесом	Относит. ед.	0 — отсутствует, 1, 2, 3 — соответственно частоте посещения леса и потреблению его «даров»
Пол главы семьи	Относит. ед.	0 — женский, 1 — мужской
Возраст главы семьи	Лет	18 и выше
Относительный уровень образования главы семьи	Относит. ед.	1 — высшее, 2 — незаконченное высшее, 3 — среднее специальное, 4 — среднее, 5 — неполное среднее, 6 — начальное, 7 — неграмотный
Профессия главы семьи	Относит. ед.	1 — служащий, 2 — пенсионер, 3 — рабочий

* См. описание «Образование главы семьи»

** Методом однофакторного дисперсионного анализа были выделены две профессионально-возрастные группы (ПВГ), для которых средние дозы внутреннего облучения значимо различаются. В состав ПВГ-1 вошли дети, школьники, домохозяйки, служащие, пенсионеры-женщины, инвалиды, в ПВГ-2 — механизаторы, животноводы, лесники, пенсионеры-мужчины и рабочие [3].

Исходные значения признаков предварительно нормируются приведением к интервалу значений 0—1.

Обучающая выборка для классификации представлена в объеме $m=176$ объектов. Каждому из объектов классификации в обучающей выборке экспертом сопоставлен номер класса, к которому данный объект должен относиться, по мнению данного эксперта.

Решающее правило отыскивается в виде линейной функции [4]:

$\sum p_{ji} \cdot w_{ik} \geq b_k$, где p_{ji} — нормированные значения i -го признака j -го объекта; w_{ik} — вес i -го признака для k -класса; b_k — пороговое значение для k -класса. В случае, когда скалярное произведение вектора нормированных признаков объекта на вектор весов соответствующего класса (значение дискриминантной функции или оценка классификации) превышает b_k , производится отнесение объекта к классу k .

Объем обучающей выборки и количество признаков объектов позволяют искать веса линейного решающего правила как решение матричного уравнения $P \cdot w = c$, или $w = P^+ \cdot c$, где P^+ — обобщенная обратная матрица, полученная методом наименьших квадратов (поскольку исходная матрица является прямоугольной). Такая запись позволяет не делать никаких предположений о характере распределения признаков объектов. Здесь P — исходная матрица, строки которой соответствуют объектам, а колонки — признакам объектов; c — 0/1 матрица, каждая колонка которой описывает искомый класс так, что в i -строке k -колонки для класса k устанавливается значение 1, если i -объект с соответствующей i -строкой матрицы признаков объектов P принадлежит

классу k и 0 — в противном случае. Модули весов w_{ik} в колонке k указывают на относительную значимость i -го признака при отнесении объекта к классу k . Умножая исходную матрицу признаков объектов P на полученную по формуле $w = P^+ \cdot c$ матрицу весов w , получаем матрицу $d = P \cdot w$ оценок принадлежности объектов к классам. Для каждой колонки k матрицы d_{ik} отыскиваем пороговое значение b_k , минимизирующее суммарное (по колонке) количество ошибочно классифицируемых объектов (предполагая равенство стоимости ошибки отнесения не принадлежащего классу объекта к этому классу и ошибки не отнесения принадлежащего данному классу объекта).

Статистическую обработку данных и анализ проводили с помощью пакетов статистических программ «STATISTICA 6.0» и «MATHCAD PLUS 5.0».

Результаты и обсуждение

При изучении распределения доз внутреннего облучения в классах однородности индивидов [1] в населённом пункте Киров было обнаружено, что в каждом классе встречаются лица, образующие семьи. Таких семей в каждом классе оказалось значительная доля (табл. 2). Из данных табл. 2 видно, что с ростом дозы от класса к классу возрастает средняя численность семьи и относительный показатель ПВГ семьи, падает средний относительный уровень образования семьи, существенно возрастает доля рабочих среди глав семьи, доля же женщин среди них — падает, относительный уровень образования имеет тенденцию к снижению. А вот наличие коров в хозяйстве практически не связано с дозой.

Таблица 2.

Семейная структура в классах однородности

№ класса	Доля жителей, объединённых в семьи, %	Среднее				Доля семей, владеющих коровами, %	Глава семьи		
		Доза внутреннего облучения	Число членов семьи	Относительный показатель ПВГ семьи	Семейный относительный уровень образования		Доля рабочих, %	Доля женщин, %	Средний относительный уровень образования
1	72	0.335	2.52	1.36	1.07	10	30	30	1.10
2	62	0.738	2.60	1.37	1.00	21	42	24	0.95
3	57	1.147	2.65	1.39	0.88	13	47	27	0.87
4	51	1.747	2.70	1.46	0.93	26	59	7	0.96
5	69	5.480	2.78	1.51	0.80	22	70	4	0.80

Проанализированы наиболее представительные выборки данных СИЧ-доз за несколько лет по 4 выбранным населённым пунктам. Были выявлены жители, образующие семьи, в контрастных частях (нижний и верхний

квартили) распределения последних по дозе внутреннего облучения. Они составили существенную долю. Данные статистического анализа выборок этих семей представлены в табл. 3.

Таблица 3

Семейная структура в контрастных частях распределения дозы внутреннего облучения

Населённый пункт	Год	25% квантиль распределения дозы					75% квантиль распределения дозы				
		Доля жителей, объединённых в семьи, %	Число членов семьи	Относительный показатель ПВГ семьи	Доля мужчин-глав семьи, %	Доля рабочих-глав семьи, %	Доля жителей, объединённых в семьи, %	Число членов семьи	Относительный показатель ПВГ семьи	Доля мужчин-глав семьи, %	Доля рабочих-глав семьи, %
Киров	1993	38	2.78	1.36	78	28	79	2.85	1.56	86	79
	1994	45	2.47	1.39	67	25	67	3.21	1.50	94	73
	1995	48	3.33	1.13	93	32	72	3.35	1.38	83	67
	1996	46	2.68	1.14	86	21	65	3.41	1.44	81	76
Светиловичи	1992	51	2.81	1.24	60	15	83	2.93	1.38	93	75
	1993	62	2.49	1.18	65	23	78	3.13	1.22	80	78
	1994	68	2.30	1.24	85	26	68	3.25	1.46	95	100
	1995	35	2.15	1.25	79	29	85	3.07	1.48	87	83
Хальч	1996	78	3.04	1.31	83	27	82	3.08	1.48	85	81
	1993	79	3.15	1.12	85	25	79	3.39	1.47	88	91
	1994	77	3.20	1.34	80	17	75	2.96	1.57	92	98
	1995	68	3.28	1.20	88	18	56	3.40	1.36	90	88
Гребени	1996	65	3.00	1.43	81	23	44	3.46	1.56	92	100
	1993	71	2.65	1.28	80	12	89	3.24	1.41	92	71
	1994	64	2.56	1.32	83	21	57	2.92	1.42	90	78
	1995	39	2.71	1.27	73	17	42	3.09	1.38	93	85
1996	65	3.41	1.21	90	28	52	3.50	1.20	100	65	

Нижний и верхний квартили распределения контрастны не только по дозе, но и по социо-структурным характеристикам семей. Дифференцированы такие свойства семьи, как число членов, возраст, профессиональная принадлежность (относительный показатель ПВГ семьи), пол и профессия главы семьи. Так, в нижнем квартиле преобладают семьи с относительно низким числом членов и относительным показателем ПВГ. Верхний квартиль составляют преимущественно семьи, где главы семей — мужчины рабочих профессий.

Отметим, что эта тенденция устойчива во времени.

Классификация семей населённого пункта Киров.

Каждой семье из сформированной выборки мы сопоставили номер класса, к которому она должна относиться, по нашему мнению. При классификации названной выборки по описанному выше алгоритму, соответственно решающему правилу, программа выделила для каждого класса веса каждого фактор-признака. Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Веса фактор-признаков по классам

Фактор-признак	Класс									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коллективная доза	1.38	2.25	1.17	0.19	0.54	0.28	0.64	0.85	2.18	1.48
Средняя доза	0.94	1.19	1.32	0.54	0.11	0.03	0.35	0.59	2.22	0.02
Число членов	0.98	1.26	0.10	0.32	0.72	0.07	0.99	0.29	0.25	0.24
Средн. возраст семьи	0.75	0.05	0.64	0.94	0.12	0.37	0.74	0.15	0.28	0.29
Количество детей	0.95	0.25	0.31	0.29	0.59	0.55	0.52	0.26	0.11	0.03
Среднее образование	0.24	0.02	0.03	0.10	0.30	0.45	0.10	0.04	0.26	0.02
Возраст главы	0.20	0.11	0.47	0.66	0.03	0.47	0.87	0.07	0.21	0.28
Образование главы	0.26	0.01	0.19	0.05	0.07	0.39	0.09	0.01	0.13	0.01
Доля мужчин — глав	0.05	0.07	0.22	0.09	0.15	0.05	0.07	0.03	0.03	0.02
Профессия главы	1.15	2.05	0.97	0.75	0.53	0.49	0.84	0.55	0.63	1.95
«Контакт» с лесом	0.21	0.22	0.16	0.23	0.16	0.28	0.02	0.34	0.24	0.08
Наличие коров	0.06	0.00	0.05	0.03	0.04	0.02	0.09	0.05	0.09	0.01

Отсюда можно заключить, что наиболее значимыми фактор-признаками для данной классификации оказались доза (псевдоколлективная, среднесемейная), численность семьи, средний возраст семьи, количество детей; профессия, возраст и образование (взаимосвязанные) главы семьи и «контакт» с лесом. Средний показатель образования семьи, пол главы, наличие в хозяйстве коровы оказались почти не

значимыми. К такому заключению можно относиться критически, так как возможны и другие варианты классификации; но справедливости ради отметим, что оно не противоречит нашему предположению.

Согласно описанной выше методике, были оценены ошибки отнесения семей классифицируемой выборки к соответствующим классам. Результаты представлены в табл.5.

Таблица 5

Ошибки I и II рода классификации семей исследуемой выборки

Класс	Ошибка I рода, %	Ошибка II рода, %
1	10	6
2	25	6
3	22	20
4	17	10
5	22	10
6	29	29
7	31	10
8	20	2
9	0	3
10	0	2

Наличие ошибок классификации при использовании линейной модели свидетельствует о том, что эта модель не в полной мере позволяет разделить исследуемые объекты на классы. В то же время значительная часть объектов вписывается в классификацию, осуществляемую по этой модели.

Итак, в результате многомерной классификации семей в Кирове было получено 10 неперекрывающихся классов, дающих достаточно почти полное представление о разнообразии типов семей. В табл.6 представлены фактор-признаки и статистические параметры распределений доз для всей выборки и по полученным классам.

Средние и медианы распределений доз как среднесемейных, так и псевдоколлективных в классах существенно различаются, значения же стандартного геометрического отклонения распределений дозы в каждом классе достаточно низкие по сравнению со всей выборкой (табл.6). Это свидетельствует об однородности по дозе классов, а значит, об адекватности выполненной классификации.

«Семьи-одиночки» образуют 3 различающихся класса: 1, 5 и 8. По дозам они различаются как 1:3:6. Хотя они и состоят в основном из пенсионеров, но возраст, пол, доля рабочих в них разная. Так, в 1 и 5 классах преобладают женщины: 76 и 78%, а в 8 — 20%. Доля рабочих в классах 1, 5, 8 — 14, 21 и 60%, доля пенсионеров имеет обратную тенденцию: 86, 79 и 40%. Фактор леса в классах имеет существенно разные значения: в 1-ом классе он самый низкий (почти никто не контактирует с лесом), а в 8-ом — один из самых высоких. Средний уровень образования почти одинаков — низок: начальное и неполное среднее. Доля коров возрастает как 1:2:4.

Классы 3, 6 и 9 состоят из семей, численностью в 2 человека. Дозы в них соотносятся как 1:4:10. Очевидно различие в средних значениях относительного показателя ПВГ семьи и среднего возраста семьи, существенна разница в «контакте» с лесом — 1:3:5. Что касается главы семьи, то по уровню образования оно «падает» от среднего до начального с ростом дозы, по возрасту разницы практически нет, число пенсионеров среди них примерно одинаково ~ 60%, рабочих немного больше, количество женщин уменьшается.

Семьи с численностью более 2 человек образуют 4 класса: 2, 4, 7, 10. По нашим наблюдениям (см. табл. 2 и 3), доза

внутреннего облучения, как правило, выше в многочисленных многодетных семьях, которые чаще всего имеют более низкий образовательный и культурный уровень, что и определяет их профессиональную ориентацию и социально-экономическое положение и, в конечном счёте, пищевое поведение.

В группу классов 4, 7, 10 вошли молодые, более «образованные» семьи с примерно одинаковой средней численностью ~ 3, 8 человек, доза в них различается как 1:2:6 соответственно. Отличается 10 класс более высокими значениями показателей среднего количества детей в семье и «контакта» с лесом. Доля рабочих профессий глав семей, как и доля ПВГ-2 семьи, увеличивается от класса к классу с ростом дозы и в 10 классе составляет 100%; доля мужчин среди глав примерно одинакова.

Но 2 класс занимает особое место среди остальных. Несмотря на самую высокую среднюю численность семьи, среднесемейная доза самая низкая в нём; при этом, самый молодой возраст, самый высокий уровень образования, самое большое количество детей; главы семей в большинстве своём женщины — 55%, среди них служащих и домохозяек — 40 и 15%, соответственно, рабочих 35%; «контакт» с лесом низкий.

Очевидно, что такой косвенный показатель потребления молока, как наличие коровы практически не оказывает влияния на дозоформирование.

Средний относительный размах доз в классах, исключая классы «семей-одиночек», оказался мал, в среднем 22%. Это говорит в пользу однородности пищевого поведения в рамках семьи, что подтверждает нашу гипотезу об определяющей роли семьи, как социальной системы в дозоформировании.

Несмотря на то, что некоторые классы оказались малочисленными (8 и 10), тем не менее, они информативны и их не корректно было бы объединить с какими-либо другими классами.

Выводы

1. Выявлены наиболее значимые социально-демографо-экономические характеристики семьи, влияющие на формирование дозы внутреннего облучения её членов.

2. Среди них следующие: число членов семьи и количество детей, средние возраст,

Таблица 6
Характеристики и статистические параметры распределений псевдоколлективных и среднесемейных доз внутреннего облучения
всей выборки семей и по классам в населенном пункте Киров

Число семей	Семейный показатель							Глава семьи				Среднесемейная доза,				Коллективная доза,		
	Число членов	Средний возраст	Образование	ПВГ	Число детей	«Контакт» слесом	Наличие коровы	Возраст	Образование	Профессия	% мужчин	Среднее	Медiana	СГО**	Среднее	Медiana	СГО*	Относит. размах, %
176	2.38	49.5	5.0	1.47	0.48	1.20	0.36	54.2	5.0	2.3	63	2.11	1.45	2.52	5.30	2.87	2.89	21
21	1.00	67.1	5.4	1.19	0	0.19	0.14	67.1	5.4	2.0	24	0.62	0.66	1.34	0.62	0.66	1.34	
20	4.00	30.4	4.1	1.33	1.65	0.45	0.40	44.6	4.1	1.7	45	0.58	0.55	1.45	2.34	2.08	1.55	18
31	2.00	53.9	4.8	1.42	0.07	0.55	0.39	55.7	4.8	2.1	74	0.70	0.75	1.28	1.41	1.52	1.29	22
18	3.56	30.4	4.4	1.60	1.11	1.56	0.39	43.9	4.6	2.6	89	1.53	1.61	1.17	5.41	5.21	1.25	30
18	1.00	62.2	5.7	1.17	0	1.28	0.28	62.2	5.7	2.1	17	1.90	1.88	1.35	1.90	1.88	1.35	
31	2.00	57.2	5.3	1.55	0.03	1.61	0.39	59.9	5.3	2.4	74	2.54	2.42	1.47	5.08	4.84	1.53	26
16	4.06	34.0	4.5	1.80	1.19	1.56	0.63	39.4	4.5	2.8	87	2.80	2.68	1.36	11.2	9.42	1.56	19
5	1.00	50.8	5.2	1.80	0	2.40	0.60	50.8	5.2	2.6	80	3.86	3.94	1.05	3.86	3.94	1.05	
10	1.90	62.2	5.8	1.60	0	2.80	0.20	59.9	5.7	2.2	90	6.73	6.71	1.15	12.8	13.0	1.15	18
6	3.83	27.7	4.2	1.92	1.50	2.50	0.33	44.0	4.5	3.0	83	8.96	9.24	1.25	35.5	30.6	1.72	22

** — Стандартное геометрическое отклонение распределения дозы

формирования дозы внутреннего облучения. Возраст, образование, профессия и пол главы-хозяина, несмотря на то, что во время анализа дополняет аналогичными характеристиками семьи в целом, в индивидуальном порядке оказывает влияние на дозоформирование. Фактор леса, как и в случае семейно-индивидуального подхода, оказывает влияние на дозоформирование не только членов семьи с ним, который и определяет его значение в отдельных группах, но и в населённом пункте в целом. Семейный анализ вместе с индивидуальным может служить надёжной основой для выявления наиболее облучаемых, так называемых «критических» групп сельского социума.

3. Существенно, что эти признаки коррелируют между собой.

4. Молодые «многодетные» семьи, в которых глава — мужчина рабочей профессии, активно пользующиеся лесом, имеют высокие дозы, причем все члены семьи, в том числе и дети, о чём свидетельствует малый размах доз в семье.

5. Зная социально-демографическую структуру семей сельского социума, можно прогнозировать относительное распределение дозы внутреннего облучения жителей сельского социума, что чрезвычайно важно для определения стратегии радиационной защиты в случае радиационного инцидента.

Заключение

Классы семей являются более выраженными не только по профессиональному и лесному признакам, как это имело место для индивидуальной классификации, но и по численности семьи, возрасту, образованию, т.е. по её социально-демографическим характеристикам. Семейный анализ даёт более чёткое представление о механизме

ЛИТЕРАТУРА

1. *Власова Н.Г.* Статистический анализ факторов, влияющих на формирование дозы облучения сельского населения, проживающего на территориях, загрязнённых в результате аварии на ЧАЭС. Дисс. на соиск. уч. ст. к.б.н. ВНИСХРАЭ, — Обнинск, 1998.
2. *Скрябин А.М.* «Человеческий» фактор: дозы и защитные меры. // Сб. материалов V Международной конференции «Экология человека в постчернобыльский период». Минск, 20—22 марта 1997. — Минск, 1997.
3. Комплексное обследование 24 населённых пунктов Гомельской области. Скрябин А.М. Отчет о НИР ГФ НИИРМ, — Гомель, 1992.
4. *Александров В.В., Горский Н.Д.* Алгоритмы прикладных программ для классификации многомерных наблюдений. — Москва, «Наука», 1980. 92 с.