УДК 574.24:616-006.04-091]:614.29-045.46

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТРУКТУРУ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ КОНКОРДАЦИИ

[1] С.А.Лаптёнок, [1] А.А.Кологривко, [1] О.И.Родькин, [1] Ю.В.Кляусова, [2] И.В.Лазар, [3] Е.К.Юшкевич

[1] Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Республика Беларусь
[2] Республиканский научно-практический центр медицинских технологий,
информатизации, управления и экономики здравоохранения (РНПЦ МТ),
ул. П.Бровки, 7а, 220013, г. Минск, Республика Беларусь
[3] Городская клиническая больница скорой медицинской помощи г. Минска,
ул. Кижеватова, 58, 220024, г. Минск, Республика Беларусь

Метод расчета коэффициентов конкордации (согласованности) применен в данном исследовании для оценки влияния некоторых геоэкологических факторов на структуру заболеваемости злокачественными новообразованиями по локализациям. Исходя из полученных критериальных оценок, можно с достаточно высокой достоверностью утверждать, что факторы загрязнения территории радионуклидами ^{137}Cs и расположения ее над линеаментами литосферы оказывают определенное влияние на структуру заболеваемости по локализациям злокачественных новообразований.

Ключевые слова: злокачественные новообразования; структура заболеваемости; доля различных локализаций; ранжирование; Украинско-Балтийский линеамент; территории, загрязненные радионуклидами ^{137}Cs; метод расчета коэффициентов конкордации.

Для определения тесноты связи между произвольным числом ранжированных признаков используется метод расчета коэффициентов конкордации (согласованности) [1]. Уровни конкордации ранжирования процентных долей различных локализаций злокачественных новообразований в общей структуре заболеваемости в различных геоэкологических условиях могут служить индикатором изменений в этой структуре под воздействием исследуемых факторов.

В ходе реализации данной методики были сформированы сводные таблицы, включающие структуры заболеваемости в населенных пунктах выделенных категорий (табл.1) для пяти периодов наблюдения (табл. 2). В табл. 3 представлен пример структуры заболеваемости по группам локализаций, в табл. 4 – структуры заболеваемости по МКБ-9. Использование шифров по классификации МКБ-9 в данной работе обусловлено временным промежутком получения информации (1953–2003 гг.), когда использовалась преимущественно данная версия, и не оказывает влияния на оценку адекватности и эффективности предлагаемых подходов с использованием указанных методов.

Затем было произведено ранжирование структуры для каждой категории населенных пунктов за каждый период наблюдения. В табл. 5 приведен пример ранжированной структуры заболеваемости по группам локализаций, в табл. 6 – ранжированные структуры заболеваемости по классификации МКБ-9. Для каждой из таблиц были рассчитаны коэффициенты конкордации (классической и по Кэндаллу) W_5, W_3 и W_2, оценивающие согласованность структур заболеваемости. Показатель W_5 оценивает согласованность структур по всем пяти периодам наблюдения (01.01.1953–31.12.1964; 01.01.1965–31.12.1974; 01.01.1975–30.06.1984; 01.07.1984–30.06.1994; 01.07.1994–31.12.2003), показатель W_3 – по трем (01.01.1975–30.06.1984; 01.07.1984–30.06.1994; 01.07.1994–31.12.2003), W_2 – по двум (01.07.1984–30.06.1994; 01.07.1994–31.12.2003) периодам (табл. 7).

Таблица 1

Кодирование категорий населенных пунктов Воложинского и Столбцовского районов

Категория	Код
Населенные пункты, находящиеся в зоне, расположенной над Украинско-Балтийским линеаментом (УБЛ), не загрязненной радионуклидами ^{137}Cs	101
Населенные пункты, находящиеся в зоне, расположенной над Украинско-Балтийским линеаментом, загрязненной радионуклидами ^{137}Cs	102
Населенные пункты, находящиеся в зоне, расположенной над разломами, образующими Украинско-Балтийский линеамент, не загрязненной радионуклидами ^{137}Cs	111
Населенные пункты, находящиеся в зоне, расположенной над разломами, образующими Украинско-Балтийский линеамент, загрязненной радионуклидами ^{137}Cs	112
Населенные пункты, находящиеся в зоне, расположенной вне Украинско-Балтийского линеамента, не загрязненной радионуклидами ^{137}Cs	200
Населенные пункты, находящиеся в зоне, расположенной вне Украинско-Балтийского линеамента, загрязненной радионуклидами ^{137}Cs	202
Населенные пункты, входящие в «Перечень населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.02.2010 №132	300

Таблица 2

Кодирование периодов

Период	Код
01.01.1953 – 31.12.1964	«1959»
01.01.1965 – 31.12.1974	«1970»
01.01.1975 – 30.06.1984	«1979»
01.07.1984 – 30.06.1994	«1989»
01.07.1994 – 31.12.2003	«1999»

Таблица 3

Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями в различных зонах за период с 01.07.1994 г. по 31.12.2003 г.

Локализация (по группам)	Доля, в процентах						
	101	102	111	112	200	202	300
140–149, 160	6.88	6.77	2.99	33.33	5.50	6.90	7.02
150–159	31.22	23.23	26.87	0	29.68	29.31	25.15
161–164	16.93	16.77	19.40	0	16.86	13.79	18.13
170–171	0.53	0.32	4.48	0	0.69	0	1.17
172, 173, 175	12.70	9.35	11.94	33.3	9.16	10.34	11.70
174	7.41	7.74	5.97	0	6.76	5.17	7.02
179–187	11.11	14.84	5.97	33.33	14.66	20.69	14.04
188, 189	4.23	8.39	10.45	0	6.02	10.34	5.85
190–192	1.06	0.97	7.46	0	1.51	0	0.58
193, 194	0.53	2.26	0	0	1.47	0	3.51
195, 197–199	1.59	1.29	1.49	0	1.59	0	0.58
196, 200–202	1.06	1.94	2.99	0	2.20	1.72	1.17
203–208	4.76	6.13	0	0	3.91	1.72	4.09

Для сравнения уровней согласованности структур заболеваемости в различных геоэкологических условиях применялся критерий знаков [2]. В табл. 8 и 9 представлены результаты его применения для проверки гипотезы о достоверном различия согласованности структур заболеваемости на территориях, загрязненных ^{137}Cs, и территориях, свободных от загрязнения. Здесь имеют место следующие параметры критерия: при общем количестве ненулевых разностей N=24 количество отрицательных разностей n(–)=19 (табл. 8) и n(–)=18 (табл. 9), количество положитель-

Таблица 4

Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями в различных зонах за период с 01.07.1994 г. по 31.12.2003 г. (МКБ-9)

Локализация (МКБ-9)	Доля, в процентах						
	101	102	111	112	200	202	300
1	2	3	4	5	6	7	8
140	1.59	2.26	1.49	0	1.62	1.72	1.17
141	1.06	0.97	0	0	0.77	0	0.58
142	0.53	0.32	0	0	0.28	0	0
143	0	0	0	0	0.08	0	0
144	0.53	0.32	0	0	0.61	1.72	0.58
145	0	0.32	0	0	0.45	0	0
146	1.06	1.29	0	0	0.61	1.72	2.34
147	0.53	0	0	0	0.16	1.72	0.58
148	1.06	1.29	1.49	33.33	0.81	0	1.75
149	0.53	0	0	0	0	0	0
150	1.59	2.58	1.49	0	1.75	0	0.58
151	14.81	9.68	11.94	0	14.62	13.79	14.04
152	0	0	0	0	0.04	0	0
153	2.65	3.87	1.49	0	3.98	6.90	2.92
154	4.23	3.23	5.97	0	4.67	1.72	1.75
155	2.65	1.94	2.99	0	1.18	1.72	1.17
156	2.12	0	0	0	0.57	0	0
157	3.17	1.29	2.99	0	2.31	5.17	2.92
158	0	0.65	0	0	0.45	0	1.17
159	0	0	0	0	0.04	0	0.58
160	0	0	0	0	0.08	0	0
161	3.17	2.26	1.49	0	2.27	1.72	2.34
162	13.76	14.52	17.91	0	14.17	12.07	14.62
163	0	0	0	0	0.24	0	1.17
164	0	0	0	0	0.12	0	0
170	0	0	0	0	0.37	0	0
171	0.53	0.32	4.48	0	0.32	0	1.17
172	0.53	0.32	0	0	1.02	1.72	0
173	12.17	9.03	11.94	33.33	8.04	8.62	11.70
174	7.41	7.74	5.97	0	6.74	5.17	7.02
175	0	0	0	0	0.08	0	0
179	0	0	0	0	0.12	0	0
180	1.06	1.61	0	0	3.57	8.62	2.34
181	0	0	0	0	0	0	0
182	2.65	5.48	1.49	0	3.09	3.45	3.51
183	1.59	1.61	0	0	2.68	1.72	2.92
184	0.53	0.97	0	0	0.81	1.72	1.75
185	4.76	5.16	2.99	33.33	3.78	5.17	3.51
186	0.53	0	1.49	0	0.28	0	0
187	0	0	0	0	0.28	0	0
188	3.17	2.90	8.96	0	3.17	3.45	2.92
189	1.06	5.48	1.49	0	2.84	6.90	2.92
190	0	0	0	0	0.53	0	0
191	1.06	0.65	7.46	0	0.89	0	0.58
192	0	0.32	0	0	0.08	0	0

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
193	0.53	1.94	0	0	1.38	0	3.51
194	0	0.32	0	0	0.08	0	0
195	0	0	0	0	0.04	0	0
196	0	0	0	0	0.24	0	0
197	0	0.97	1.49	0	0.41	0	0.58
198	1.59	0.32	0	0	1.06	0	0
199	0	0	0	0	0.12	0	0
200	0.53	0.32	2.99	0	0.61	0	0
201	0	0.97	0	0	0.81	1.72	0
202	0.53	0.65	0	0	0.77	0	1.17
203	1.06	0.32	0	0	0.69	1.72	0.58
204	3.17	2.58	0	0	1.79	0	0.58
205	0	2.58	0	0	0.97	0	2.34
206	0	0	0	0	0.04	0	0
207	0.53	0.32	0	0	0.20	0	0.58
208	0	0.32	0	0	0.20	0	0

Таблица 5

Ранжированная структура заболеваемости злокачественными новообразованиями в населенных пунктах категории 300 (по группам локализаций)

						Σ
	«1959»	«1970»	«1979»	«1989»	«1999»	
140–149, 160	7.5	9.5	3.5	6.5	5.5	32.5
150–159	7.5	4	3.5	1	1	17
161–164	7.5	9.5	7.5	2	2	28.5
170–171	7.5	9.5	11	8	10.5	46.5
172, 173, 175	7.5	1.5	1	4.5	4	18.5
174	7.5	9.5	5.5	4.5	5.5	32.5
179–187	7.5	1.5	2	3	3	17
188, 189	7.5	9.5	5.5	6.5	7	36
190–192	1	9.5	11	10	12.5	44
193, 194	7.5	9.5	11	12	9	49
195, 197–199	7.5	9.5	11	12	12.5	52.5
196, 200–202	7.5	4	7.5	12	10.5	41.5
203 – 208	7.5	4	11	9	8	39.5
	12	13	13	7	6	455

Таблица 6

Ранжированная структура заболеваемости злокачественными новообразованиями в населенных пунктах категории 200 (МКБ-9)

						Σ
	«1959»	«1970»	«1979»	«1989»	«1999»	
1	2	3	4	5	6	7
140	3	6	6	15	17	47
141	37	40	48	26,5	27,5	179
142	37	40	48	49,5	41	215.5
143	37	40	29	58	53	217
144	37	40	21	31	31	160
145	37	11	48	37,5	35,5	169
146	37	40	48	42	31	198
147	37	40	48	49,5	47	221.5
148	37	40	48	32	25	182

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
149	37	40	48	42	60,5	227.5
150	37	40	29	18	16	140
151	6,5	4,5	2	1	1	15
152	37	40	48	49,5	57,5	232
153	10	11	14	7	6	48
154	37	16	9	5	5	72
155	37	40	21	17	19	134
156	37	40	29	37,5	33	176.5
157	37	40	21	9,5	13	120.5
158	37	40	48	35	35,5	195.5
159	37	40	29	29	57,5	192.5
160	37	40	48	49,5	53	227.5
161	37	7	7	13	14	78
162	6,5	40	10	2	2	60.5
163	37	40	48	42	43,5	210.5
164	37	40	29	42	49	197
170	37	16	29	24	38	144
171	37	16	21	26,5	39	139.5
172	10	11	17	26,5	21	85.5
173	2	1,5	1	3	3	10.5
174	4	3	4	4	4	19
175	37	40	29	55,5	53	214.5
179	37	40	48	33	49	207
180	1	1,5	5	9,5	8	25
181	10	16	48	49,5	60,5	184
182	5	4,5	3	12	10	34.5
183	37	8	11	8	12	76
184	10	40	17	30	25	122
185	37	40	12	6	7	102
186	37	40	29	49,5	41	196.5
187	37	40	29	49,5	41	196.5
188	37	11	8	11	9	76
189	37	40	29	16	11	133
190	37	11	21	35	34	138
191	37	40	48	19	23	167
192	37	40	48	55,5	53	233.5
193	37	40	17	21	18	133
194	37	40	48	60	53	238
195	37	40	48	35	57,5	217.5
196	37	40	48	60	43,5	228.5
197	37	40	48	60	37	222
198	37	40	48	42	20	187
199	37	40	48	26,5	49	200.5
200	10	40	15	23	31	119
201	37	40	13	22	25	137
202	37	40	48	55,5	27,5	208
203	37	40	48	42	29	196
204	37	40	29	14	15	135
205	37	16	48	20	22	143
206	37	40	48	55,5	57,5	238
207	37	40	48	49,5	45,5	220
208	37	40	48	42	45,5	212.5
	56	57	46	33	31	9455

Таблица 7

Коэффициенты конкордации структуры заболеваемости для различных категорий населенных пунктов

Категории		W_5		W_3		W_2	
		группы	МКБ-9	группы	МКБ-9	Группы	МКБ-9
111	классическая	0.4980	0.4062	0.6244	0.6252	0.8169	0.8150
	по Кэндаллу	0.3600	0.1720	0.5680	0.3842	0.8056	0.6265
112	классическая	0.1314	0.1836	0.2566	0.3134	0.3580	0.4700
	по Кэндаллу	0.0030	0.0140	0.0800	0.0339	0.1793	0.0762
101	классическая	0.6022	0.4826	0.7320	0.6588	0.9260	0.8590
	по Кэндаллу	0,4470	0.2380	0.6900	0.4813	0.9196	0.7778
102	классическая	0.6423	0,5804	0.8851	0.7893	0.9341	0.8520
	по Кэндаллу	0,5570	0.3460	0.8560	0.6444	0.9341	0.8123
202	классическая	0.4716	0.3674	0.6525	0.5795	0.8237	0.7440
	по Кэндаллу	0.3000	0.1420	0.5600	0.3458	0.7864	0.5663
200	классическая	0.8628	0.6827	0.9232	0.8475	0.9787	0.9200
	по Кэндаллу	0.8410	0,5540	0.9210	0,8196	0.9773	0,9173
300	классическая	0.4965	0.4659	0.8717	0.6963	0.9618	0.8090
	по Кэндаллу	0,3855	0.2510	0,8460	0.5434	0,9499	0.7404

Таблица 8

Применение критерия знаков для сравнения структур заболеваемости в населенных пунктах различных категорий (классическая конкордация)

	Территории, не загрязненные ^{137}Cs	Территории, загрязненные ^{137}Cs	Знак разности
1	0.4980	0.1314	–
2	0.4062	0.1836	–
3	0.6244	0.2566	–
4	0.6252	0.3134	–
5	0.8169	0.3580	–
6	0.8150	0.4700	–
7	0.6022	0.6423	+
8	0.4826	0,5804	+
9	0.7320	0.8851	+
10	0.6588	0.7893	+
11	0.9260	0.9341	+
12	0.8590	0.8520	–
13	0.8628	0.4716	–
14	0.6827	0.3674	–
15	0.9232	0.6525	–
16	0.8475	0.5795	–
17	0.9787	0.8237	–
18	0.9200	0.7440	–
19	0.8628	0.4965	–
20	0.6827	0.4659	–
21	0.9232	0.8717	–
22	0.8475	0.6963	–
23	0.9787	0.9618	–
24	0.9200	0.7404	–

ных разностей n(+)=5 (табл. 8) и n(+)=6 (табл. 9). Критическое значение альтернативных разностей для N=24 и P<0.05 равно 6 (табл. 8), для N=24 и P<0.05 – 7 (табл. 9), следовательно, гипотеза принимается с достоверностью P<0.05 (табл. 8.) либо P<0.10 (табл. 9).

Аналогично осуществлялась проверка гипотезы о достоверности различия уровней согласованности структур заболеваемости на территориях, расположенных над зоной Украинско-Балтийского суперрегионального линеамента, в отличие от других территорий (табл. 10, 11). Параметры

Таблица 9

Применение критерия знаков для сравнения структур заболеваемости в населенных пунктах различных категорий (конкордация по Кэндаллу)

	Территории, не загрязненные ^{137}Cs	Территории, загрязненные ^{137}Cs	Знак разности
1	0.3600	0.0030	–
2	0.1720	0.0140	–
3	0.5680	0.0800	–
4	0.3842	0.0339	–
5	0.8056	0.1793	–
6	0.6265	0.0762	–
7	0,4470	0,5570	+
8	0.2380	0.3460	+
9	0.6900	0.8560	+
10	0.4813	0.6444	+
11	0.9196	0.9341	+
12	0.7778	0.8123	+
13	0.8410	0.3000	–
14	0,5540	0.1420	–
15	0.9210	0.5600	–
16	0,8196	0.3458	–
17	0.9773	0.7864	–
18	0,9173	0.5663	–
19	0.8410	0,3855	–
20	0,5540	0.2510	–
21	0.9210	0,8460	–
22	0,8196	0.5434	–
23	0.9773	0,9499	–
24	0,9173	0.7404	–

Таблица 10

Применение критерия знаков для сравнения структур заболеваемости в населенных пунктах различных категорий (классическая конкордация)

	Территории вне УБЛ*	Территории над УБЛ	Знак разности
1	0.8628	0.6423	–
2	0.6827	0,5804	–
3	0.9232	0.8851	–
4	0.8475	0.7893	–
5	0.9787	0.9341	–
6	0.9200	0.8123	–
7	0.8628	0.6022	–
8	0.6827	0.4826	–
9	0.9232	0.7320	–
10	0.8475	0.6588	–
11	0.9787	0.9260	–
12	0.9200	0.8590	–
13	0.8628	0.1314	–
14	0.6827	0.1836	–
15	0.9232	0.2566	–
16	0.8475	0.3134	–
17	0.9787	0.3580	–
18	0.9200	0.4700	–
19	0.8628	0.4980	–
20	0.6827	0.4062	–
21	0.9232	0.6244	–
22	0.8475	0.6252	–
23	0.9787	0.8169	–
24	0.9200	0.8150	–

* Украинско-Балтийский линеамент.

Таблица 11

Применение критерия знаков для сравнения структур заболеваемости в населенных пунктах различных категорий (конкордация по Кэндаллу)

	Территории вне УБЛ*	Территории над УБЛ	Знак разности
1	0.8410	0,5570	–
2	0,5540	0.3460	–
3	0.9210	0.8560	–
4	0,8196	0.6444	–
5	0.9773	0.9341	–
6	0,9173	0.8123	–
7	0.8410	0,4470	–
8	0,5540	0.2380	–
9	0.9210	0.6900	–
10	0,8196	0.4813	–
11	0.9773	0.9196	–
12	0,9173	0.7778	–
13	0.8410	0.0030	–
14	0,5540	0.0140	–
15	0.9210	0.0800	–
16	0,8196	0.0339	–
17	0.9773	0.1793	–
18	0,9173	0.0762	–
19	0.8410	0.3600	–
20	0,5540	0.1720	–
21	0.9210	0.5680	–
22	0,8196	0.3842	–
23	0.9773	0.8056	–
24	0,9173	0.6265	–

* Украинско-Балтийский линеамент.

Таблица 12

Применение критерия знаков для сравнения структур заболеваемости в населенных пунктах различных категорий (классическая конкордация)

	Территории вне линеаментов	Территории над линеаментами	Знак разности
1	2	3	4
1	0.8628	0.4716	–
2	0.6827	0.3674	–
3	0.9232	0.6525	–
4	0.8475	0.5795	–
5	0.9787	0.8237	–
6	0.9200	0.7440	–
7	0.8628	0.6423	–
8	0.6827	0,5804	–
9	0.9232	0.8851	–
10	0.8475	0.7893	–
11	0.9787	0.9341	–
12	0.9200	0.8123	–
13	0.8628	0.6022	–
14	0.6827	0.4826	–
15	0.9232	0.7320	–
16	0.8475	0.6588	–
17	0.9787	0.9260	–
18	0.9200	0.8590	–
19	0.8628	0.1314	–
20	0.6827	0.1836	–

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
21	0.9232	0.2566	–
22	0.8475	0.3134	–
23	0.9787	0.3580	–
24	0.9200	0.4700	–
25	0.8628	0.4980	–
26	0.6827	0.4062	–
27	0.9232	0.6244	–
28	0.8475	0.6252	–
29	0.9787	0.8169	–
30	0.9200	0.8150	–

Таблица 13

Применение критерия знаков для сравнения структур заболеваемости в населенных пунктах различных категорий (конкордация по Кэндаллу)

	Территории вне линеаментов	Территории над линеаментами	Знак разности
1	0.8410	0.3000	–
2	0,5540	0.1420	–
3	0.9210	0.5600	–
4	0,8196	0.3458	–
5	0.9773	0.7864	–
6	0,9173	0.5663	–
7	0.8410	0,5570	–
8	0,5540	0.3460	–
9	0.9210	0.8560	–
10	0,8196	0.6444	–
11	0.9773	0.9341	–
12	0,9173	0.8123	–
13	0.8410	0,4470	–
14	0,5540	0.2380	–
15	0.9210	0.6900	–
16	0,8196	0.4813	–
17	0.9773	0.9196	–
18	0,9173	0.7778	–
19	0.8410	0.0030	–
20	0,5540	0.0140	–
21	0.9210	0.0800	–
22	0,8196	0.0339	–
23	0.9773	0.1793	–
24	0,9173	0.0762	–
25	0.8410	0.3600	–
26	0,5540	0.1720	–
27	0.9210	0.5680	–
28	0,8196	0.3842	–
29	0.9773	0.8056	–
30	0,9173	0.6265	–

критерия знаков: N=24, количество отрицательных разностей n(–)=24, количество положительных разностей n(+)=0 (табл. 10, 11). Критическое значение альтернативных разностей для N=24 равно 7, следовательно, гипотеза принимается с достоверностью $P<0.01$.

Проверка гипотезы о достоверном различии уровней согласованности структур заболеваемости на территориях, расположенных над зонами суперрегиональных и локальных линеаментов и на территориях, находящихся вне указанных зон (табл. 12, 13), дала следующие результаты: N=30;

n(–)=30; n(+)=0. Критическое значение альтернативных разностей для N=30 равно 7. Гипотеза принимается с достоверностью P<0.01.

Исходя из полученных критериальных оценок, можно с достаточно высокой достоверностью утверждать, что факторы загрязнения территории радионуклидами ^{137}Cs и расположения ее над линеаментами литосферы оказывают определенное влияние на структуру заболеваемости по локализациям злокачественных новообразований. Согласованность структур заболеваемости, зарегистрированных в различные периоды наблюдения на загрязненных территориях, оказывается ниже, чем на территориях без радионуклидного загрязнения. Аналогично, согласованность структур заболеваемости в зонах, расположенных над линеаментами литосферы, значимо ниже показателя вне указанных зон.

Литература

1. *Бубнов, В.П.* Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа / В.П.Бубнов, С.В.Дорожко, С.А.Лаптёнок. – Минск: БНТУ, 2009. – 266 с.
2. *Johnson, R.* Elementary Statistics. 4th edition / R.Johnson. – Boston: Duxbury Press, 1984. – 557 p.
3. *Вентцель, Е.С.* Теория вероятностей: учеб. для вузов. – 10-е изд. стереотипное / Е.С.Вентцель. – М: Высшая школа, 2006. – 575 с.
4. *Лаптёнок, С.А.* Статистические методы в биологии и медицине. Курс лекций / С.А.Лаптёнок, И.В.Лазар. – Минск: МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 2007. – 98 с.
5. *Лаптёнок, С.А.* Системный анализ геоэкологических данных в целях митигации чрезвычайных ситуаций / С.А.Лаптёнок. – Минск: БНТУ, 2013. – 287 с.

ASSESSMENT OF SOME GEOECOLOGICAL FACTORS INFLUENCE ON MALIGNANT NEOPLASM MORBIDITY STRUCTURE BY METHODS FOR CONCORDANCE COEFFICIENTS CALCULATING USE

[1] S.A.Laptyonok, [1] A.A.Kologrivko, [1] O.I.Rodzkin, [1] Yu.V.Klyausova,[2] I.V.Lazar, [3] E.K.Yushkevich

[1] Belarusian National Technical University, 65, Nezavisimosti Ave., 220013, Minsk, Republic of Belarus, [2] Republican Scientific and Practical Center for Medical Technologies, Informatization, Administration and Management of Health (RSPC MT), 7a, P.Brovki Str., 220013, Minsk, Republic of Belarus, [3] Minsk City Emergency Hospital, 58, Kizhevatova Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus

Method for concordance (consistency) coefficients calculating is applied in this study to assess the impact of some geoecological factors on structure of malignant neoplasm morbidity by localizations. On criteria-based assessments received, it can be argued with a fairly high degree of certainty that factors of contamination of the territory with ^{137}Cs radionuclides and its location above the lineaments of lithosphere have a certain effect on structure of malignant neoplasm morbidity by localizations.

Keywords: malignant neoplasm; structure of morbidity; proportion of different localizations; ranging; Ukrainian-Baltic lineament; ^{137}Cs radionuclides contaminated territories; method for concordance coefficients calculating.

Сведения об авторах:

Лаптёнок Сергей Антонович, канд. техн. наук, доцент; Белорусский национальный технический университет, факультет горного дела и инженерной экологии, кафедра «Инженерная экология»; тел.: (+37529) 6257828; e-mail: 267413@mail.ru.

Кологривко Андрей Андреевич, канд. техн. наук, доцент; Белорусский национальный технический университет, декан факультета горного дела и инженерной экологии; тел.: (+37529) 6840510; e-mail: kologrivko@tut.by.

Родькин Олег Иванович, канд. биол. наук, доцент; Белорусский национальный технический университет, факультет горного дела и инженерной экологии, зав. кафедрой «Инженерная экология»; тел.: (+37529) 3871501; e-mail: aleh.rodzkin@rambler.ru.

Кляусова Юлия Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент; Белорусский национальный технический университет, факультет горного дела и инженерной экологии, кафедра «Инженерная экология»; тел.: (+37529) 1679237; e-mail: yuliya-klaus@mail.ru.

Лазар Ирина Владимировна; ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения», лаборатория основ стандартизации и оценки медицинских технологий, старший научный сотрудник; тел.: (+37529) 5564543; e-mail: irina-lazzar@mail.ru.

Юшкевич Елена Константиновна; УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи г. Минска», зав. отделением кардиологии №1; тел.: (+37529) 6761228.

Поступила 11.01.2021 г.