

## НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЗОНАХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

<sup>1</sup>С.А.Лаптёнок, <sup>1</sup>Г.И.Морзак, <sup>1</sup>С.А.Хорева, <sup>1</sup>Л.Н.Гордеева, <sup>2</sup>А.В.Осипов

<sup>1</sup> Белорусский национальный технический университет, г. Минск

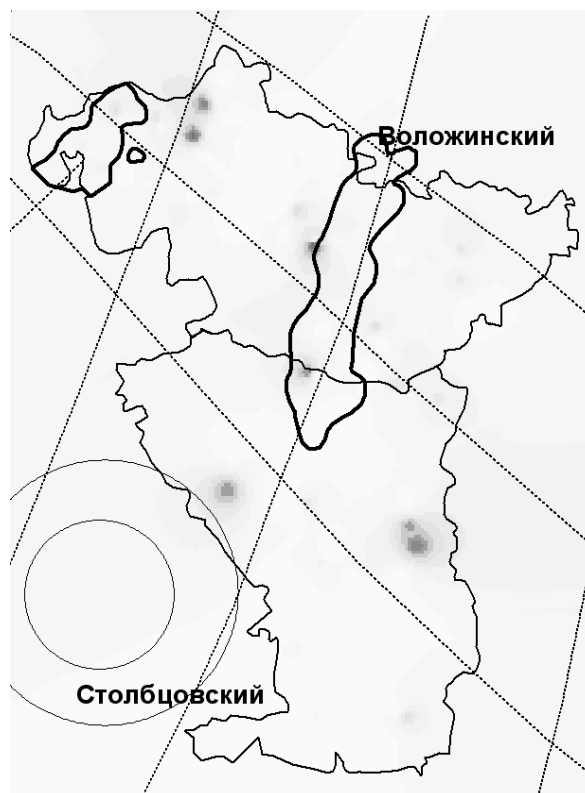
<sup>2</sup> ГПО по топливу и газификации «Белтопгаз», г. Минск

*В целях выявления тенденций динамики уровня заболеваемости населения Воложинского и Столбцовского районов злокачественными новообразованиями и оценки влияния на данный процесс геофизических и геоэкологических факторов производилось непрерывное пространственное моделирование распределения значений интенсивного показателя заболеваемости за каждый год в период с 01.01.1956 г. по 31.12.2003 г. Аналогичным образом производилось непрерывное пространственное моделирование распределения значений интенсивного показателя заболеваемости за каждый из пяти подпериодов, выделенных таким образом, чтобы условной серединой каждого из них был год проведения очередной переписи населения (1959, 1970, 1979, 1989 и 1999 гг). На основании полученных результатов высказаны предположения о возможном влиянии геофизических факторов и фактора загрязнения территории радионуклидами <sup>137</sup>Cs на уровень заболеваемости населения злокачественными новообразованиями.*

Метод непрерывного пространственного моделирования различного рода показателей, в том числе эпидемиологических, является эффективным средством для получения новой информации о тенденциях развития исследуемых процессов и значимости влияния на них изолированных и комбинированных факторов природного и антропогенного происхождения [1–4].

В целях выявления тенденций динамики уровня заболеваемости населения Воложинского и Столбцовского районов злокачественными новообразованиями и оценки влияния на данный процесс геофизических и геоэкологических факторов производилось непрерывное пространственное моделирование распределения значений интенсивного показателя заболеваемости за каждый год в период с 01.01.1956 г. по 31.12.2003 г. (в качестве примера на рис. 1 представлено непрерывное пространственное распределение значений интенсивного показателя заболеваемости злокачественными новообразованиями за 2000 г.). Периоды с 01.01.1956 г. по 31.12.1955 г. и с 01.01.1958 г. по 31.12.1959 г. исключены из обработки в связи с неустраняемым дефицитом информации, не позволившим произвести расчеты интенсивных показателей.

Результаты визуального анализа непрерывных пространственных моделей, построенных для каждого календарного года, приведены в табл. 1–3. Здесь для каждого года указаны доли в процентах очагов с относительно высокими уровнями интенсивного показателя (выделены на картах-моделях более интенсивной заливкой), располо-



**Рис. 1. Непрерывное пространственное распределение значений интенсивного показателя за 2000 г.**

женных в зонах геологических особенностей (табл. 1) и зонах радионуклидного загрязнения (табл. 2, 3), по отношению к общему количеству таких очагов.

Таблица 1

**Количественная характеристика пространственного распределения интенсивного показателя в зонах линейных и кольцевых структур в 1956–2003 гг.**

Год	Количество очагов	Количество очагов в зонах линейных и кольцевых структур (абс.)	Количество очагов в зонах линейных и кольцевых структур (в процентах)	Количество очагов пересечения линейных и кольцевых структур (абс.)	Количество очагов пересечения линейных и кольцевых структур (в процентах)
1956	1	0	0	0	0
1957	2	1	50	1	50
1960	1	1	100	0	0
1961	3	2	67	1	33
1962	1	1	100	1	100
1963	1	1	100	0	0
1964	2	2	100	2	100
1965	1	1	100	0	0
1966	3	1	33	1	33
1967	2	2	100	2	100
1968	3	2	67	0	0
1969	4	3	75	1	25
1970	1	1	100	1	100
1971	1	1	100	1	100
1972	3	3	100	1	33
1973	2	2	100	1	50
1974	3	2	67	1	33
1975	4	3	75	2	50
1976	3	2	67	2	67
1977	1	1	100	1	100
1978	4	2	50	2	50
1979	3	3	100	1	33
1980	3	2	67	0	0
1981	6	4	67	2	33
1982	1	1	100	0	0
1983	4	2	50	0	0
1984	4	3	75	1	25
1985	3	2	67	0	0
1956–1985	70	51	73	25	36
1986	9	6	67	4	44
1987	9	6	67	1	11
1988	1	1	100	0	0
1989	1	1	100	1	100
1990	2	2	100	0	0
1991	10	5	50	2	20
1992	2	1	50	0	0
1993	7	5	71	0	0
1994	7	4	57	2	29
1995	4	3	75	2	50
1996	2	2	100	1	50
1997	5	3	60	2	40
1998	1	1	100	1	100
1999	1	1	100	0	0
2000	6	5	83	0	0
2001	4	3	75	0	0
2002	6	4	67	0	0
2003	2	2	100	1	50
1986–2003	79	55	70	17	22
<b>ВСЕГО</b>	<b>149</b>	<b>106</b>	<b>71</b>	<b>42</b>	<b>28</b>

Таблица 2

**Количественная характеристика пространственного распределения интенсивного показателя в зонах радионуклидного загрязнения в 1956–1985 гг.**

Год	Количество очагов	Количество очагов в зонах загрязнения и приближенных к ним (абс.)	Количество очагов в зонах загрязнения и приближенных к ним (в процентах)	Количество очагов в зонах загрязнения (абс.)	Количество очагов в зонах загрязнения (в процентах)
1956	1	0	0	0	0
1957	2	0	0	0	0
1960	1	0	0	0	0
1961	3	1	33	1	33
1962	1	0	0	0	0
1963	1	1	100	1	100
1964	2	1	50	1	50
1965	1	1	100	1	100
1966	3	2	67	0	0
1967	2	1	50	1	50
1968	3	1	33	0	0
1969	4	1	25	0	0
1970	1	1	100	0	0
1971	1	1	100	0	0
1972	3	1	33	1	33
1973	2	0	0	0	0
1974	3	1	33	1	33
1975	4	3	75	2	50
1976	3	2	67	1	33
1977	1	1	100	0	0
1978	4	2	50	1	25
1979	3	2	67	1	33
1980	3	2	67	1	33
1981	6	3	50	2	33
1982	1	0	0	0	0
1983	4	2	50	2	50
1984	4	1	25	0	0
1985	3	2	67	1	33
<b>ВСЕГО</b>	<b>70</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>18</b>	<b>26</b>

Аналогичным образом производилось непрерывное пространственное моделирование распределения значений интенсивного показателя заболеваемости за каждый из пяти выделенных подпериодов (табл. 4, рис. 2). Подпериоды выделялись таким образом, чтобы условной серединой каждого из них был год проведения очередной переписи населения (1959, 1970, 1979, 1989 и 1999 годы).

Результаты визуального анализа непрерывных пространственных моделей, построенных для каждого подпериода, приведены в табл. 5, 6. Здесь для каждого года указаны доли в процентах очагов с относительно высокими уровнями интенсивного показателя (выделены на картах-моделях более интенсивной заливкой), расположенных в зонах геологических особенностей (табл. 5) и

зонах радионуклидного загрязнения (табл. 6), по отношению к общему количеству таких очагов.

Из данных, представленных в табл. 1 и 5, очевидно, что практически для всего периода доля очагов, расположенных в зонах линеаментов и кольцевых структур литосферы, превышает 50%. В целом за период наблюдения при различных подходах (моделирование показателей за каждый год и по периодам) эти значения близки и составляют около 70% (табл. 1 – 71%, табл. 5 – 65%). С учетом того, что площадь территорий над линеаментами меньше площади территорий вне зон геологической активности, можно сделать заключение о том, что геофизические факторы, действующие в зонах линеаментов и кольцевых структур литосферы, обуславливают определенное увеличение уровня заболеваемости злокачественными

Таблица 3

**Количественная характеристика пространственного распределения интенсивного показателя в зонах радионуклидного загрязнения в 1986–2003 гг.**

Год	Количество очагов	Количество очагов в зонах загрязнения и приближенных к ним (абс.)	Количество очагов в зонах загрязнения и приближенных к ним (в процентах)	Количество очагов в зонах загрязнения (абс.)	Количество очагов в зонах загрязнения (в процентах)
1986	9	4	44	1	11
1987	9	4	44	3	33
1988	1	1	100	1	100
1989	1	1	100	1	100
1990	2	1	50	0	0
1991	10	4	40	3	30
1992	2	0	0	0	0
1993	7	4	57	3	43
1994	7	1	14	1	14
1995	4	1	25	1	25
1996	2	0	0	0	0
1997	5	2	40	2	40
1998	1	1	100	1	100
1999	1	0	0	0	0
2000	6	3	50	3	50
2001	4	1	25	1	25
2002	6	0	0	0	0
2003	2	1	50	1	50
<b>ВСЕГО</b>	<b>79</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>28</b>

Таблица 4

**Кодирование условного деления периода наблюдения на подпериоды по срокам проведения переписи населения (1959, 1970, 1979, 1989 и 1999 гг.)**

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»

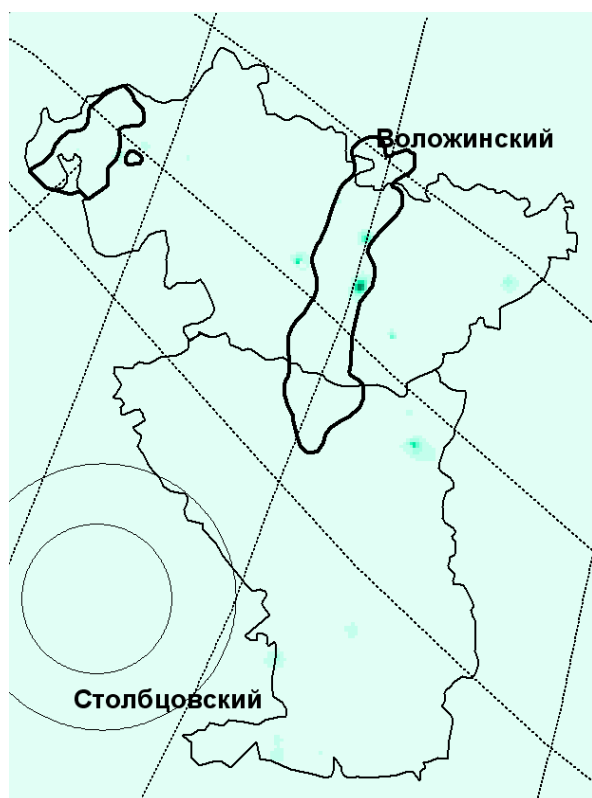
Таблица 5

**Количественная характеристика пространственного распределения интенсивного показателя в зонах линейных и кольцевых структур**

Период	Количество очагов	Количество очагов в зонах линейных и кольцевых структур (абс.)	Количество очагов в зонах линейных и кольцевых структур (в процентах)	Количество очагов в зонах пересечения линейных и кольцевых структур (абс.)	Количество очагов в зонах пересечения линейных и кольцевых структур (в процентах)
«1959»	1	0	0	0	0
«1970»	1	1	100	1	100
«1979»	11	7	64	3	27
$\Sigma_{\text{«59-79»}}$	13	6	46	4	31
«1989»	3	2	67	1	33
«1999»	1	1	100	0	0
$\Sigma_{\text{«89-99»}}$	4	3	75	1	25
$\Sigma$	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>65</b>	<b>5</b>	<b>29</b>

**Количественная характеристика пространственного распределения интенсивного показателя в зонах радионуклидного загрязнения**

Период	Количество очагов	Количество очагов в зонах загрязнения и приближенных к ним (абс.)	Количество очагов в зонах загрязнения и приближенных к ним (в процентах)	Количество очагов в зонах загрязнения (абс.)	Количество очагов в зонах загрязнения (в процентах)
«1959»	1	1	100	0	0
«1970»	1	0	0	0	0
«1979»	11	5	45	3	27
$\Sigma_{\langle 59-79 \rangle}$	13	6	46	3	23
«1989»	3	1	33	1	33
«1999»	1	0	0	0	0
$\Sigma_{\langle 89-99 \rangle}$	4	1	25	1	25
$\Sigma$	17	7	41	4	24



**Рис. 2. Непрерывное пространственное распределение значений интенсивного показателя за период с 01.01.1975 г. по 30.06.1984 г. (код «1979»)**

новообразованиями населения, постоянно проживающего в этих зонах.

Анализируя информацию, представленную в табл. 2, 3 и 6, можно утверждать о некотором снижении доли очагов в анализируемых зонах от периода до загрязнения (табл. 2: 1956–1985 гг. – 47%) к периоду после аварии на ЧАЭС (табл. 3:

1986–2003 гг. – 37%). Значимость результатов, представленных в табл. 6, нивелируется высокой степенью усреднения данных, обусловленной определенным дефицитом информации.

Поскольку зоны, загрязненные радионуклидами, территориально практически совпадают с зонами линейментов, можно предположить следующее: в зонах, расположенных над линейментами литосферы, уровень заболеваемости населения злокачественными новообразованиями превышает уровень заболеваемости населения, проживающего вне этих зон; при этом комбинированное влияние геофизических факторов, действующих в данных зонах, и фактора загрязнения территории радионуклидами <sup>137</sup>Cs приводит к некоторому снижению уровня заболеваемости населения злокачественными новообразованиями.

#### 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. Лаптёнок, С.А. ГИС помогает оценить состояние здоровья детей и подростков Беларуси / С.А.Лаптёнок, А.Н.Аринчин, В.И.Быль // Arcreview. Современные информационные технологии. – М., 2001. – №1. – С.7.
3. Лаптёнок, С.А. Применение технологии географических информационных систем для изучения динамики заболеваемости населения / С.А.Лаптёнок, К.В.Мощик, С.А.Ванагель // Здоровоохранение. – 2002. – №10. – С.52–55.
4. Морзак, Г.И. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии / Г.И. Морзак, С.А.Лаптёнок. – Минск: БГАТУ, 2011. – 210 с.

**CONTINUOUS SPATIAL MODELING OF ENVIRONMENTAL EPIDEMIOLOGICAL INDICATORS IN ZONES OF GEO-ECOLOGICAL PECULIARITIES**

<sup>1</sup> S.A.Laptyonok, <sup>1</sup> G.I.Morzak, <sup>1</sup> S.A.Khoreva, <sup>1</sup> L.N.Gordeeva, <sup>2</sup> A.V.Osipov

<sup>1</sup> Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

<sup>2</sup> SIA on Fuel and Gasification "Beltopgas", Minsk, Belarus

A continuous spatial modeling in distribution of values on intensive incidence rate aimed at identifying trends in cancer incidence rate among the population of Volozhin and Stolbtsy districts and at assessing

the effect of geophysical and geo-environmental factors on this process, was carried out per each year during the period 01.01.1956 – 31.12.2003. Similarly, a continuous spatial modeling in distribution of values on intensive incidence rate for each year out of the five sub-periods, stratified in such a way that the conventional middle of each of them was a year of the next census (1959, 1970, 1979, 1989 and 1999), was conducted. Based on these outcomes it was supposed that geophysical factors and a factor of <sup>137</sup>Cs contamination of areas might influence on cancer incidence of the population.

Поступила 23.10.2012 г.

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНУТРИПУЗЫРНОЙ ИНСТИЛЛЯЦИИ ПРОБИОТИКА AEROCOCCUS VIRIDANS 167 У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ С УЧЕТОМ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ**

**Р.Н.Молчанов, И.С.Шпонька**

ГУ «Днепропетровская медицинская академия Министерства здравоохранения Украины», г. Днепропетровск, Украина

*Представлены результаты исследования воздействия однократной внутрипузырной инстилляцией пробиотика Aerococcus viridans 167 на тканевые характеристики опухоли мочевого пузыря. Установлено наличие положительной связи экспрессии маркеров пролиферации и апоптоза и маркеров оксидативного стресса и воспаления (COX-2, iNOS). На фоне применения пробиотика наблюдается более низкий уровень экспрессии iNOS в ткани опухоли мочевого пузыря, что свидетельствует в пользу снижения тканевой воспалительной реакции и может быть одним из механизмов противорецидивного эффекта препарата.*

Рак мочевого пузыря – второе по частоте злокачественное заболевание органов мочевыделительной системы. До 75% случаев рака мочевого пузыря диагностируются в ранней стадии, для которой стандартными методами лечения являются трансуретральная резекция мочевого пузыря с последующей адьювантной внутрипузырной химио- или иммунной терапией. Частые рецидивы и связанная с ними прогрессия, которые наблюдаются при поверхностном раке мочевого пузыря в 60–70 и 15% соответственно, требуют пожизненного наблюдения и лечения [1].

В поисках способов профилактики рецидивов важное место отводится препаратам для внутрипузырной иммунотерапии, среди которых БЦЖ счита-

ется наиболее эффективным. На основании длительного опыта использования БЦЖ-терапии установлено наличие ряда выраженных побочных эффектов, наиболее частый из которых (до 90% случаев) – цистит, реже – гипертермия, гематурия, сепсис и даже смертельные исходы. В связи с небезопасным профилем побочных эффектов, данный вид лечения рекомендован для поверхностных опухолей высокого риска. Кроме того, установлено, что у пациентов с низким риском рецидивирования и прогрессии БЦЖ-терапия не влияет на течение заболевания, в связи с чем ее применение у данной группы больных не показано [2].

Учитывая агрессивность и потенциальную небезопасность данного метода лечения, ведутся