

УДК 616-006

DOI: 10.23671/VNC.2013.3.55535

ОНКОЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ Г. ВЛАДИКАВКАЗА И ЕГО ВЗАИМОСЯЗЬ С РАЗЛИЧНЫМИ ФАКТОРАМИ

© 2013 В. Б. Заалишвили, д.ф.-м.н., проф., О. Г. Бериев, д.м.н., проф.,
О. Г. Бурдзиева, к.г.н., Т. В. Закс, к.м.н., А. С. Кануков

Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и PCO-A, Россия, 362002,
г. Владикавказ, ул. Маркова 93а, e-mail: cgi_ras@mail.ru.

Изучено развитие новообразований у жителей г. Владикавказ и проведен анализ зависимости роста онкозаболеваемости от удаленности от промышленных объектов. Разработана база данных с целью обработки полученных данных.

Ключевые слова: новообразования, окружающая среда, опасные природные явления.

В связи с растущим антропогенным воздействием охрана окружающей среды превратилась в глобальную проблему. Вклад в загрязнение окружающей среды вносит горнодобывающая промышленность, доля которой в загрязнении среды значительна.

В условиях гористого рельефа проблема еще более обостряется из-за ограниченности и замкнутости пространства [Бериев и др., 2010]. Факторы, влияющие на состояние окружающей среды, в условиях высокогорья носят приоритетный характер из-за особых признаков ландшафтного, территориального и географического плана [Голик и др., 2007].

Необходимо также отметить, что источниками рисков являются практически все виды природных явлений и процессов геологического, гидрогеологического и метеорологического характера. Одними из наиболее опасных природных явлений в условиях гористого рельефа являются землетрясения. С точки зрения их распространения по территориям и регионам наиболее опасными природными явлениями на территории России являются землетрясения (около 20% территории потенциально подвержено воздействию землетрясений интенсивностью 7 баллов и более).

Помимо своего прямого разрушительного воздействия землетрясение может стать причиной экологической катастрофы на территориях, где расположены промышленные предприятия производящие или перерабатывающие опасные химические вещества.

Оценки потерь от землетрясений, сделанные по мировым данным страховой компании Munich Re, показывают, что число событий с тяжелыми последствиями во всём мире в период 1986-1995 гг. увеличилось по сравнению 1960-ми годами в 3,2 раза, а объём потерь возрос 15,4 раза [Оценка сейсмической опасности..., 1997]. Анализ причин увеличения потерь свидетельствуют о том, что это – далеко не случайное явление, а необратимые последствия быстрого роста населения, промышленности, инфраструктуры, коммерческой и экономической деятельности в крупных городах и промышленных центрах, расположенных в сейсмоактивных районах.

Размещаемые в стесненных условиях отходы добычи и переработки создают экологически напряженную обстановку в регионах и способствуют деградации

природной среды. Экологическая емкость биосферы горных систем по сравнению с равнинными территориями ограничена, поэтому техногенное вмешательство в систему горных ландшафтов требует взвешенного подхода [Бурдзиева, Шевченко, 2010].

Территория Северной Осетии расположена в зоне высокой сейсмичности [Заалишвили и др., 2006, 2013]. Здесь с помощью методов палеосейсмологии т.н. «тренинга» неопровержимо выявлены проявления в указанном районе исторических землетрясений с 9-10 балльной интенсивностью [Рогожин и др., 2004]. Кроме того, сейсмический риск – наибольший именно в Республике т.к. здесь при высокой сейсмической опасности наибольшая плотность населения [Заалишвили и др., 2006, 2012]. В 2007 г. на основе зон ВОЗ (возможных очагов землетрясений), составленных Е. А. Рогожиным (рис. 1), сотрудниками ЦГИ ВНИЦ РАН и РСО-А были составлены вероятностные карты сейсмической опасности территории РСО-А [Заалишвили и др., 2007, 2011].

ЗОНЫ ВОЗ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

(Е.А.Рогожин, 2007)

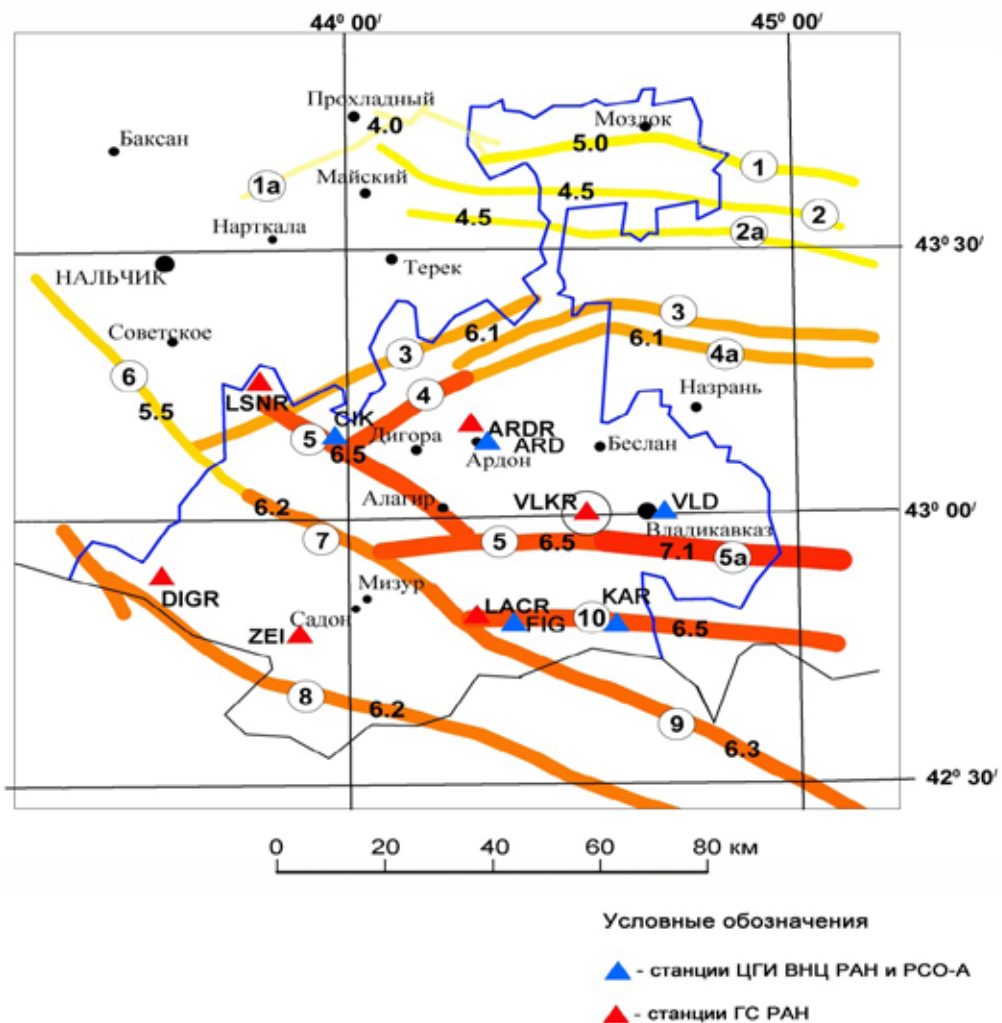


Рис. 1. Карта зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ) на территории Республики Северная Осетия-Алания (Е. А. Рогожин, 2007)

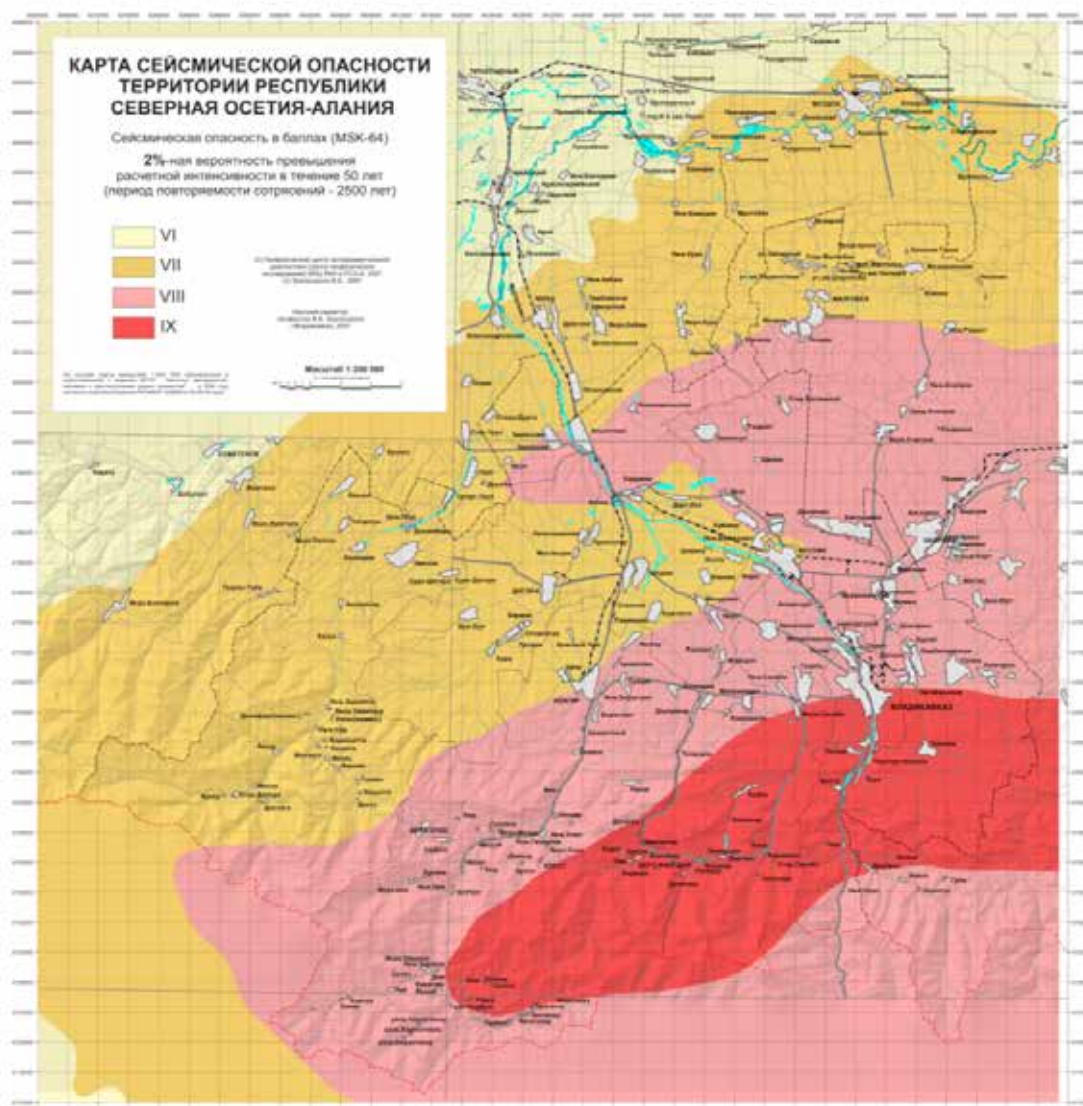


Рис. 2. Карта сейсмической опасности территории Республики Северная Осетия-Алания

Согласно картам сейсмической опасности на территории Республики для ответственных объектов, а мы вполне можем отнести к таким объектам рассматриваемые хвостохранилища, вся южная часть Республики расположена в пределах 9-балльной интенсивности [Заалишвили и др., 2007, 2011] (рис. 2).

При землетрясениях даже с интенсивностью 5 баллов обширная площадка, сложенная тем или иным видом грунтов, и занятая хвостохранилищем, будет подвергаться значительному воздействию. При этом, очевидно, что природный объем раствора, с растворенными в нем металлами, увеличится, ускорится выщелачивание минералов, наконец, повысится объем проникновения токсических веществ в почву и расширится площадь загрязнения. Токсические вещества, более менее «законсервированные» до поры до времени в донных отложениях, например р. Ардон, еще более увеличат загрязненность территории, в результате того, что течение реки большую их часть унесет в устье, загрязняя, в свою очередь, и его. Известно, что даже при слабых землетрясениях т.н. вторичные опасности (например, оползни или пожары) могут многократно превысить сейсмический риск от собственно

землетрясения. При сильных землетрясениях процесс выщелачивания значительно увеличится, а последствия, формируемые подобной вторичной опасностью, могут безо всякого сомнения, во много раз превысить потери от первичных источников.

Целью нашего исследования было изучение развития новообразований у жителей урбанизированной горной территории на примере города Владикавказа. Заболеваемость изучалась в зависимости от удаления металлургических предприятий, расположенных в северо-восточной части города. ореол рассеяния тяжелых металлов от предприятий выявляется на площади около 40 км², в пределах которого содержание металлов на порядок превышает среднюю концентрацию.

Для обработки и последующего анализа полученных данных о новообразованиях была разработана специальная база данных (рис. 3). Формирующие параметры базы включали местожителство, пол, возраст больного, локализация поражения тела больного (головной мозг, гортань, желудок, женские половые органы, щитовидная железа, кишечник, кожа, кости, кровь, легкие, лимфоузлы, лицо, молочная железа, мужские половые органы, печень, почки, предстательная железа), всего 17 наименований (Ф. И. О. больных по этическим соображениям в первичные данные не включены). Больные были разделены на несколько групп по возрасту до 20 лет, 20-29 лет, 30-39 лет, 40-49 лет, 50-59 лет, 60-69 лет и 70 лет и старше.

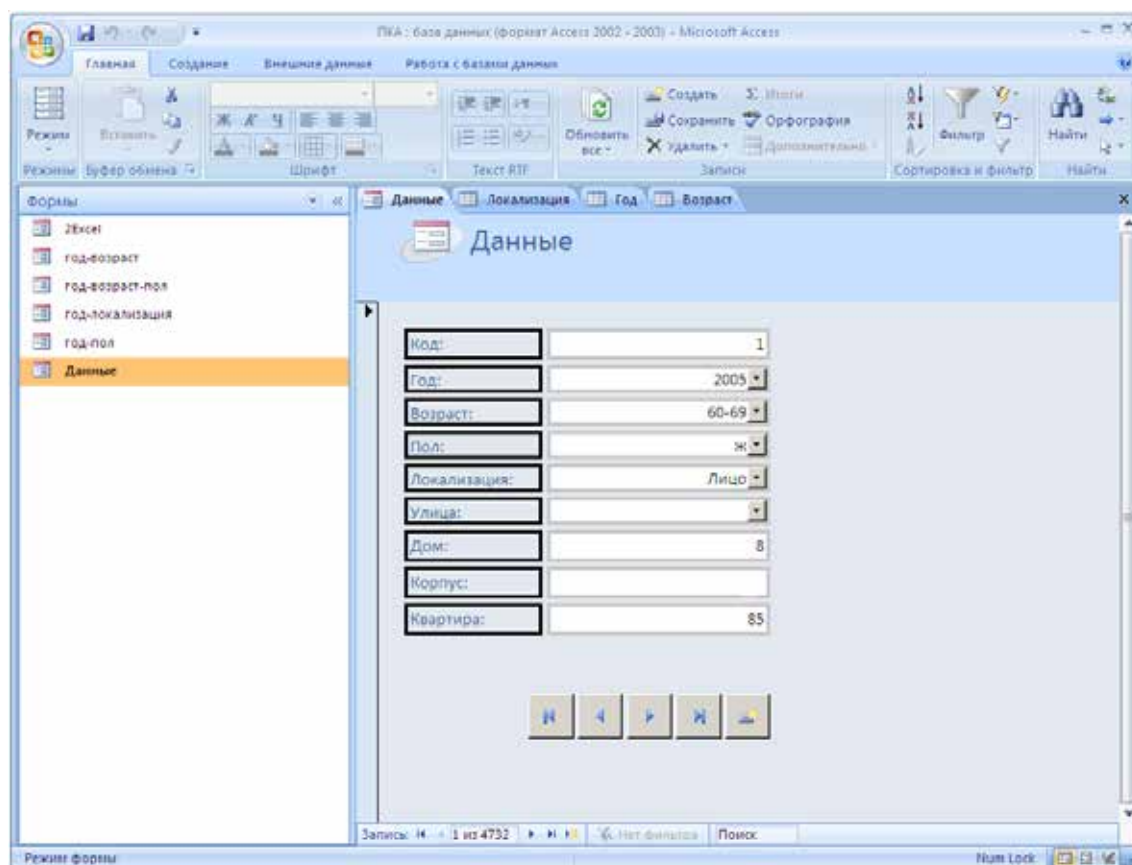


Рис. 3. Диалоговое окно базы данных новообразований населения г. Владикавказа

Нами также учитывалось направление розы ветров для исследования влияния воздушных потоков на распространение загрязняющих веществ и их возможное влияние на онкозаболеваемость населения.

Основными преобладающими направлениями годовых воздушных потоков являются следующие (по многолетним данным метеостанции «Владикавказ»):

- о Север – 9%
- о Северо-восток- 9%
- о Восток – 5%
- о Юго-восток – 20%
- о Юг – 19%
- о Юго-запад – 9%
- о Запад – 16%
- о Северо-запад- 13%
- о Штиль – 33%

Кроме того, была проанализирована зависимость числа случаев онкозаболеваний от расстояния до промышленных объектов на единицу площади (рис. 4). Анализ зависимости показывает, что с увеличением расстояния до промышленных объектов число случаев на единицу площади уменьшается. При этом была построена логарифмическая линия тренда, которая наиболее полно описывает вид исходной кривой. Значение величины достоверности аппроксимации составляет 0,806, что является достаточно точным приближением.

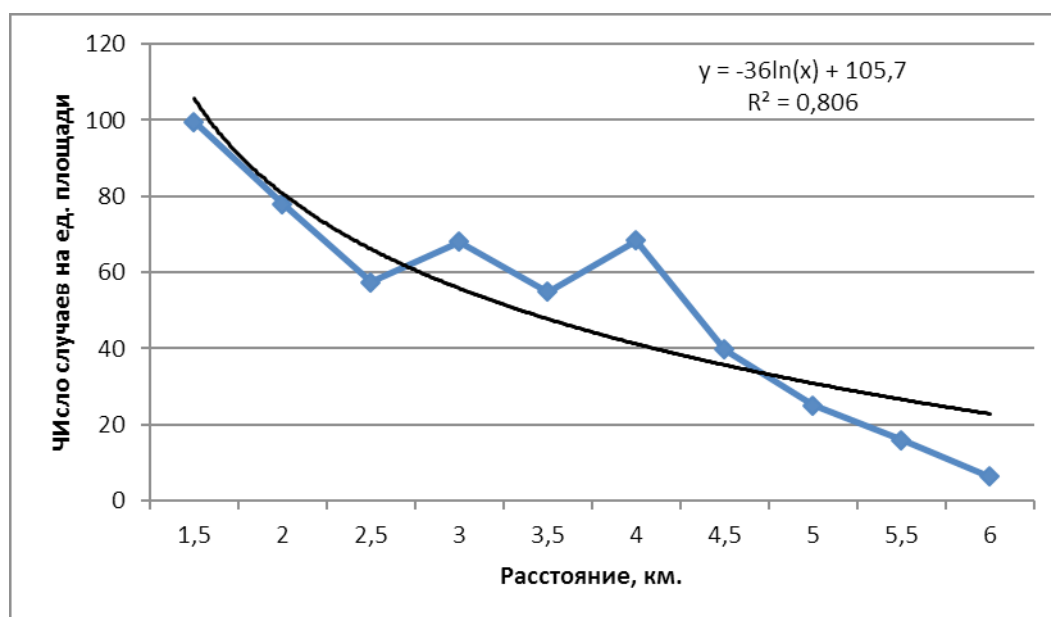


Рис. 4. Зависимость числа случаев онкозаболеваний от расстояния до промышленных объектов на единицу площади

Необходимо отметить, что в процессе поиска вида кривой были также рассмотрены экспоненциальная, линейная, полиномиальная и степенная виды аппроксимации. Выбор конечной формулы производился по двум параметрам и критериям:

1. Соотношение должно было иметь физический смысл, то есть не давать отрицательных значений и должна стремиться к нулю с увеличением расстояния. На основе анализа были исключены линейная, полиномиальная и степенная виды аппроксимации, как не удовлетворяющие данному условию.

2. Значение величины достоверности аппроксимации должно быть близко к единице.

Помимо общей кривой зависимости числа случаев онкозаболеваний от расстояния до промышленных объектов на единицу площади были построены аналогичные кривые для всех возрастных групп, локализаций болезни и по половому признаку.

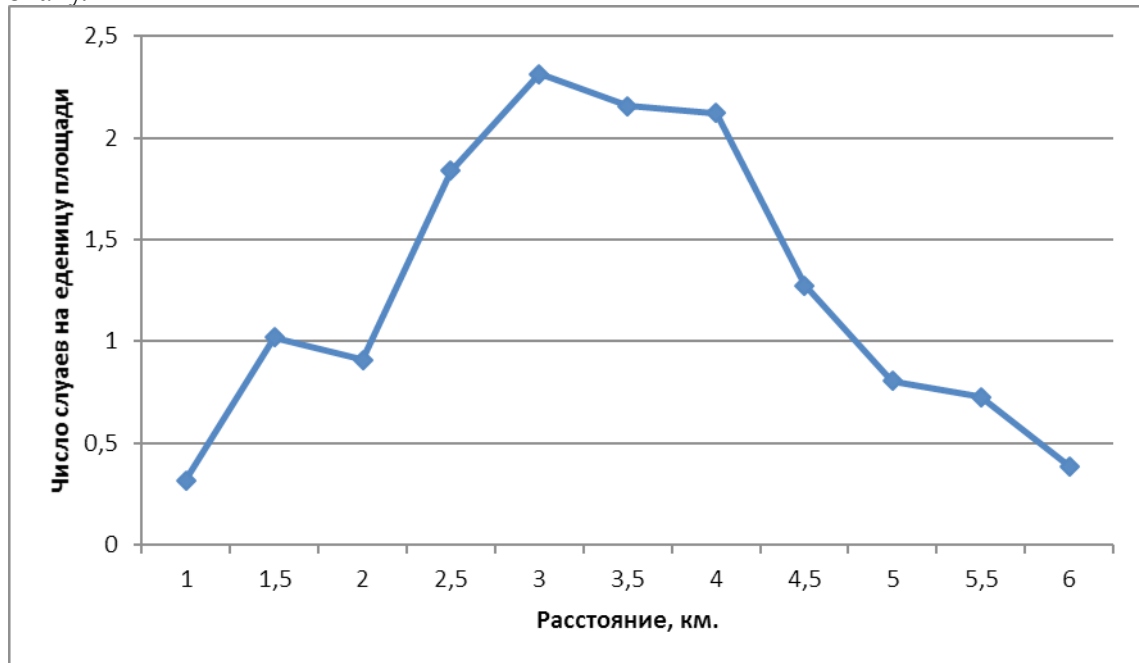


Рис. 5. Зависимость числа случаев онкозаболеваний лимфоузлов от расстояния до промышленных объектов на единицу площади

Было выявлено, что не для всех возрастных групп и локализаций болезни справедливы кривые корреляции зависимости от расстояния. На рис. 5 представлена такая зависимость для лимфоузлов. Такой вид кривой является классическим случаем распределения Пуассона.

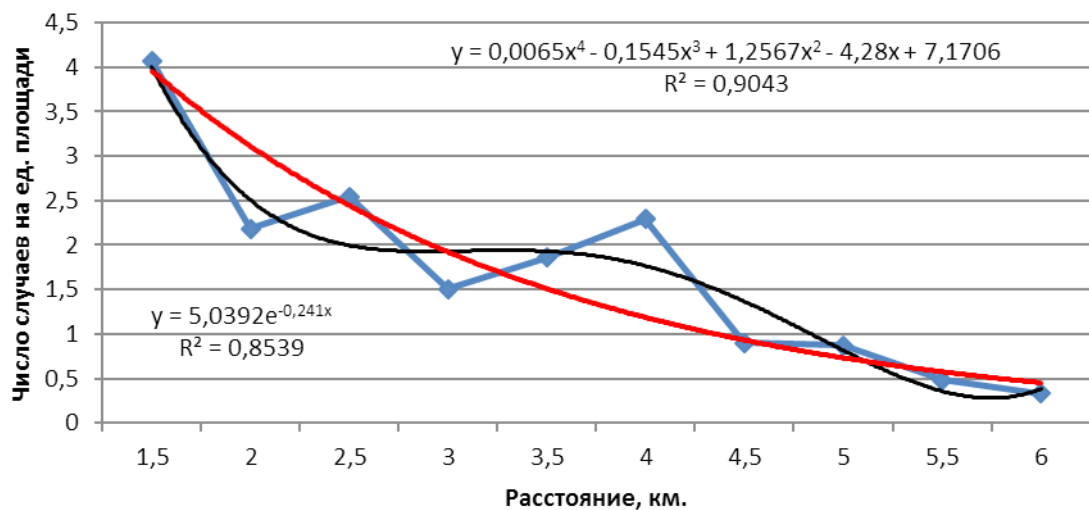


Рис. 6. Зависимость числа случаев онкозаболеваний мочевого пузыря от расстояния до промышленных объектов на единицу площади

В то же время, отдельные группы имеют хорошо выраженную зависимость числа заболеваний от расстояния (рис. 6). Хорошо видно, что в пределах с 2,5 км до 4,5 км имеет место определенное снижение скорости падения кривой.

Наиболее тесная корреляция между особенностями ветровых потоков и онкологической заболеваемостью наблюдается для возрастной группы до 20 лет и по локализации болезней крови, щитовидной железы, мочевого пузыря. Данная локализация характерна для всех возрастных групп.

Для указанных групп населения наибольшая плотность заболеваний наблюдается в северо-западном, западном и южном направлениях, что соответствует преобладающим направлениям воздушных потоков.

Полученные данные говорят о необходимости проведения более объёмного и детального исследования зависимости антропогенных факторов на развитие новообразований у населения города Владикавказа.

Также были построены карты на основе информации о количестве людей, обслуживаемых поликлиниками и числа случаев заболеваний. Таким образом, удалось выделить наиболее опасные зоны, в которых число заболеваний имеет наибольшее значение.

Таблица 1

Заболеваемость новообразованиями по поликлиникам г. Владикавказа

Номер поликлиники	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее значение
1	4,36	4,36	3,83	4,03	3,77	4,15	4,08
3	2,52	2,22	2,60	4,32	3,82	2,98	3,08
4	4,68	4,62	4,03	3,89	4,56	4,59	4,39
5	3,01	3,09	3,35	3,17	2,78	3,42	3,14
7	3,25	2,24	2,68	3,16	2,32	2,81	2,74

По общепринятой методике поликлинического территориального районирования по границам обслуживания поликлиник были получены значения заболеваемости за разные годы, а также среднее значение за несколько лет, которое и было вынесено на карту (рис. 7).

Анализ построенных карт для различных возрастных групп, а также видов локализаций, позволяет заключить, что особенности направлений воздушных потоков и непосредственная близость зданий и сооружений промышленных предприятий «Электроцинк» и «Победит», а также хвостохранилища формируют наибольший негативный вклад для возрастной группы до 20 лет. Необходимо отметить, что подобное воздействие также наиболее отчетливо проявляется для онкологических больных с вполне определенными локализациями (кровь, мочевой пузырь и щитовидная железа).

Следует отметить, что из данных таблицы 1 и карты 7 следует вывод о взаимосвязи воздушных потоков, а также загрязненности территории и онкозаболеваемости населения. К примеру, в западном направлении, где Роза Ветров имеет большое значение вектора, наблюдается падение процента больных при достаточном удалении от промышленных предприятий. Наибольший же процент больных расположен в южном направлении от промышленных предприятий, что также соответствует Розе Ветров (наибольший вектор направлен именно на юг) и карте за-

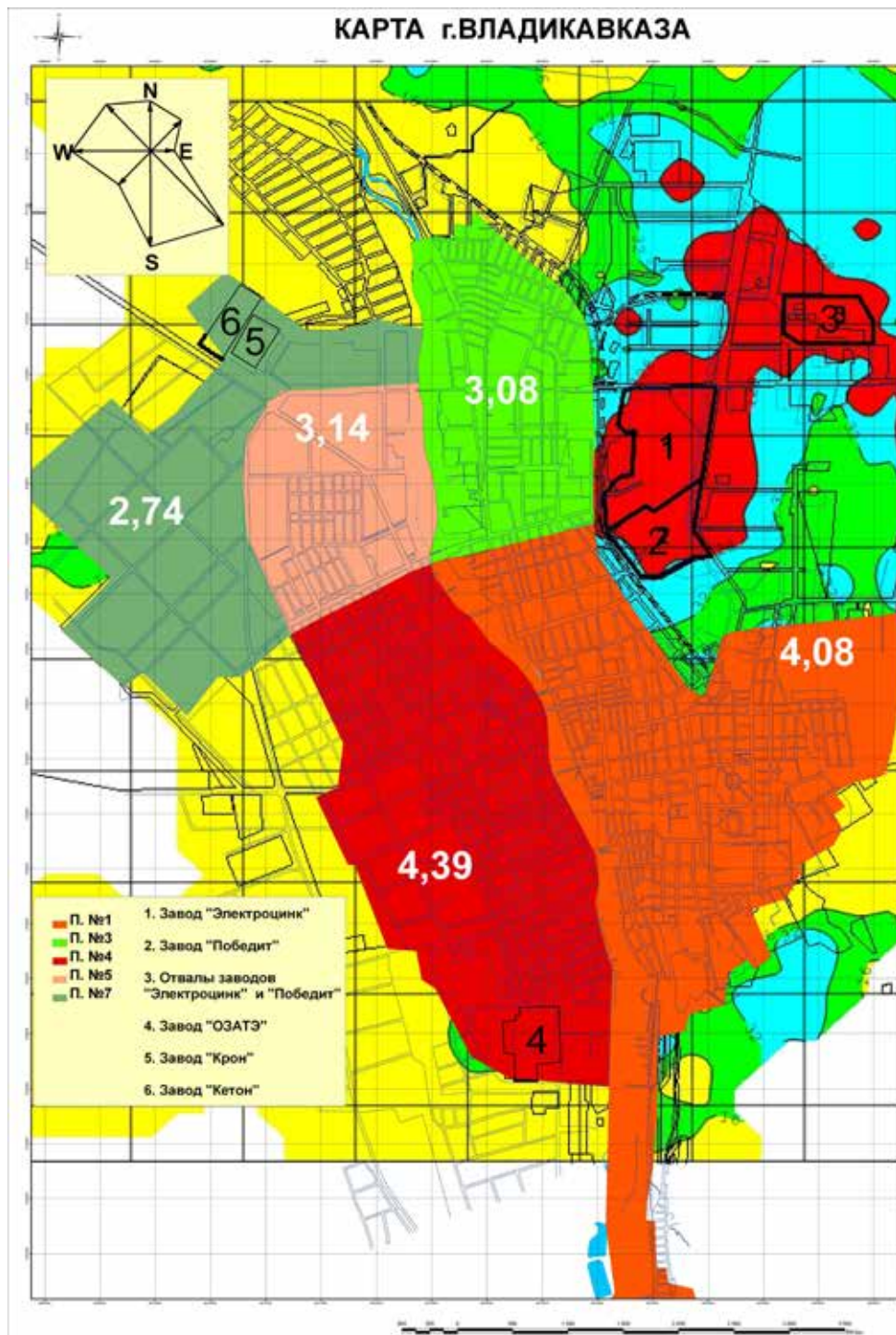


Рис 7. Заболеваемость новообразованиями по территории городских поликлиник.

грязнённости территории. Увеличение процента больных в левобережной части по сравнению с правобережной связано с тем, что в зону обслуживания поликлиники № 1, обслуживающей правобережную часть, входят близлежащие сёла, в которых влияние загрязнённости значительно меньше.

Кроме того, необходимо отметить, что при достаточно сильном землетрясении может произойти выброс в окружающую среду вредных веществ, обрушение хвостохранилищ, нарушение их целостности, загрязнение почвы, грунтовых вод, рек

и воздушных масс, что может стать причиной резкого увеличения заболеваемости населения.

Выводы

- Изучено распространение новообразований у жителей урбанизированной горной территории на примере города Владикавказа. Построена карта заболеваемости новообразованиями для территории города Владикавказа.
- Размещаемые в стесненных условиях отходы добычи и переработки создают экологически напряженную обстановку в регионах и способствуют деградации природной среды, частью которой является население.
- Учитывалось направление Розы ветров для исследования влияния воздушных потоков на распространение загрязняющих веществ и их возможное влияние на онкозаболеваемость населения.
- Заболеваемость новообразованиями анализировалась в возрастных группах до 20 лет, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70 лет и старше.
- Анализ данных показал, что наиболее тесная корреляция между особенностями ветровых потоков и онкологической заболеваемостью наблюдается для возрастной группы от 18 до 20 лет и для всех возрастных групп по локализации болезней крови, щитовидной железы, мочевого пузыря.
- При достаточно сильном землетрясении может произойти выброс в окружающую среду вредных отходов и веществ, которые пагубно отразятся на здоровье населения и окружающей среде в целом.

Литература

1. Бериев О. Г., Заалишвили В. Б., Закс Т. В. Медико-экогеофизический мониторинг урбанизированной горной территории. Труды VII Международной научной конференции «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений», Владикавказ, 2010
2. Бурдзиева О. Г., Шевченко Е. В. Эколого-экономические аспекты хранения отходов горного производства. // М. Горный информационно-аналитический бюллетень. № 8, 2010.
3. Голик В. И., Дребенштедт К., Комашенко В. И. Охрана окружающей среды. – М.: Высшая школа, 2007.
4. Заалишвили В. Б., Аракелян А. Р., Макиев В. Д., Мельков Д. А., Бурдзиева О. Г., Дзеранов Б. В., Габеева И. Л., Харебов А. К. Разработка карты общего сейсмического микрорайонирования территории (ОСР) Республики Северная Осетия – Алания в масштабе М 1:200000 // Труды ЦГИ ВНИЦ РАН и РСО-А, Владикавказ, 2007. Том 2. 38с.
5. Заалишвили В. Б., Невская Н. И., Джгмадзе А. К., Макиев В. Д., Мельков Д. А., Габеева И. Л., Кануков А. С. Оценка сейсмической опасности (сейсмическое микрорайонирование) территорий городов и населенных пунктов Республики Северная Осетия-Алания: разработка и совершенствование методов оценки и прогноза сейсмического риска, включая прямой и косвенный риски и технология их снижения.// Труды ГФЦЭД ВНИЦ РАН и РСО-А, Владикавказ, 2006. 114 с.
6. Заалишвили В. Б., Дзеранов Б. В., Габараев А. Ф. Оценка сейсмической опасности территории и построение вероятностных карт // Геология и геофизика Юга России. 2011. № 1. С. 48-58.

7. Заалишвили В. Б., Невская Н. И., Невский Л. Н., Трофименко С. Н., Шемпелев А. Г. Глубинные геофизические исследования в Северо – Кавказском Федеральном округе: проблемы глубинной геологии и геофизики в региональных исследованиях. о зоне предполагаемого Ардонского межглыбового разлома // Геология и геофизика Юга России. 2012. №2. С. 11-20.

8. Заалишвили В. Б., Невская Н. И., Невский Л. Н., Мельков Д. А., Дзеранов Б. В., Кануков А. С., Шепелев В. Д. Мониторинг опасных природных и техногенных процессов на территории РСО-Алания // Геология и геофизика Юга России. 2013. №1. С. 17-27.

9. Оценка сейсмической опасности и сейсмического риска: Пособие для должностных лиц. // Под ред. Г. А. Соболева. М.: Центр БСТС, 1997.

10. Рогожин Е. А., Гурбанов А. Г., Мараханов А. В., Овсяченко А. Н., Спиридонов А. В., Бурканов Е. Е. О соотношении проявлений землетрясений, вулканизма и катастрофических пульсаций ледников Северной Осетии в голоцене // Вестник Владикавказского научного центра. Том 4 №3, 2004, Владикавказ, С.41-50

DOI: 10.23671/VNC.2013.3.55535

ONCOLOGY DISEASE RATE OF VLADIKAVKAZ CITY POPULATION AND ITS INTERRELATION WITH VARIOUS FACTORS

**V. B. Zaalishvili, Sc. Doctor (Phys.-Math.), prof., O. G. Beriev, Sc. Doctor (Med.),
Prof., O. G. Burdzieva, Sc. Candidate (Geogr.), T. V. Zaks, Sc. Candidate (Med.),
A. S. Kanukov**

Center of Geophysical Investigations of VSC RAS and RNO-A, Markova str. 93a,
Vladikavkaz, Russia, 362002, e-mail: cgi_ras@mail.ru.

The neoplasm development of the urban residents on the example of Vladikavkaz city was investigated and the cancer rates growth with the range from industrial sites is analyzed. A database has been developed to process the obtained data.

Key words: Neoplasms, environment, natural hazards.