

УДК 616-006:614.1

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТАТИСТИКА

Архипова О. Е.¹, Черногубова Е. А.^{1,2}, Куролап С.А.³, Епринцев С.А.³

¹Институт аридных зон Южного научного центра Российской академии наук,
г.Ростов-на-Дону

²Ростовский государственный медицинский университет, г.Ростов-на-Дону

³Воронежский государственный университет, г.Воронеж

344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, тел. (863)2609830

Эл.почта: eachernogubova@mail.ru

Резюме. В статье представлен анализ заболеваемости раком предстательной железы с учетом региональных различий в уровне здоровья и экологической безопасности. Проанализирован уровень заболеваемости раком предстательной железы в Воронежской области за период с 2001 по 2015 год. При помощи модели обусловленности распространения онкологических заболеваний получен ряд результатов, значительно расширяющий сферу применения и использование медико-экологического мониторинга. Уровень заболеваемости раком предстательной железы в Воронежской области остается высоким на протяжении последнего десятилетия. Использование методов пространственно-временной статистики в сочетании с традиционными статистическими методами позволяет выявить территориальную медико-экологическую контрастность (группы районов с различным рейтингом качества общественного здоровья), территориальную неоднородность заболеваемости РПЖ, наличие «горячих точек» заболеваемости. Результаты могут служить основой для направленного анализа факторов, вызывающих увеличение риска развития рака и разработки на этой основе стратегии мониторинга и профилактики онкологических заболеваний в Воронежской области.

Ключевые слова: рак простаты, эпидемиология, пространственное распределение, многофакторный и кластерный анализ, геоинформационные технологии.

EPIDEMIOLOGY OF PROSTATE CANCER IN THE VORONEG REGION: SPATIO-TEMPORAL STATISTICS

Arhipova O.E.¹, Chernogubova E.A.^{1,2}, Kurolap S.A.³, Yepintsev S.A.³

¹Institute of Arid Zones of Southern Scientific Centre of Russian Academy of
Sciences, Rostov-on-Don

²The Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

³Voronezh State University, Voronezh

Abstract. The article presents the analysis of morbidity from prostate cancer with consideration of regional differences in the level of the health and environmental safety. Analysis was conducted of the level of incidence of prostate cancer in the Voronezh region for the period 2001 to 2015. The Model of conditionality of distribution of oncological diseases has provided a number of results, significantly expanding the scope and use of medical and environmental monitoring. The incidence of cancer of the prostate in the Voronezh region remained high for the past decade. The use of space-time statistics in conjunction with traditional statistical methods reveals the territorial medical and environmental contrast (group of regions with a different rating, the quality of public health), the territorial heterogeneity of incidence of prostate cancer, and the presence of "hot spots"

of disease. The results can serve as a basis for the directional analysis of factors causing increase risk of cancer and development on these basis strategies for monitoring and prevention of cancer diseases in the Voronezh region.

Key words: *prostate cancer, epidemiology, spatial distribution, multifactor & cluster analyses, geoinformation technologies.*

Введение. Процесс формирования здоровья населения за последние десятилетия отражает общие тенденции социально-экономического развития Российской Федерации. До настоящего времени важнейшими параметрами, характеризующими состояние здоровья населения, являются медико-демографические показатели. Общеизвестными маркерными критериями в оценке здоровья на популяционном уровне в зависимости от качества среды являются: демографические и медико-генетические показатели, частота злокачественных новообразований. Злокачественные новообразования являются индикаторной патологией, высокоинформативным и социально значимым показателем состояния здоровья популяции в целом [1].

Вот уже несколько десятилетий, как в мире, так и в России, наблюдается постоянный и неуклонный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями. Злокачественные новообразования – одна из основных причин инвалидизации и смертности населения. В связи с эпидемиологическим и демографическим кризисами прогнозируется дальнейший рост заболеваемости этой патологией.

В 2015 году «грубый» показатель заболеваемости раком на 100 тысяч населения России составил 402,6 (доверительный интервал 401,5 - 403,6), 20,4%, что в значительной мере определено неблагоприятным направлением демографических процессов в популяции России, обусловившим «постарение» населения [2].

Статистические данные заболеваемости населения России злокачественными новообразованиями свидетельствуют о наличии выраженных региональных различий. В 2015 году в Центральном Федеральном округе «грубый» показатель заболеваемости злокачественными новообразованиями составил 413,72 случая на 100 тысяч населения, что на 2,8 % выше, чем по России [2]. В Воро-

нежской области этот показатель превосходил эти данные и по России и по Центральному Федеральному округу и составил 441,36 случая на 100 тысяч населения [2].

На протяжении последнего десятилетия в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения России рак предстательной железы занимает второе место после опухолей трахеи, бронхов и легкого.

«Грубый» показатель заболеваемости раком предстательной железы в России за последние 15 лет с 2001 по 2015 годы увеличился 3,0 раза с 19,01 до 57,22 случаев на 100 тысяч населения. В Воронежской этот показатель в 2015 году составил 64,99 случаев на 100 тысяч населения, что на 13,6 % выше, чем по России (в соответствии с рисунком 1).



Рис.1. Заболеваемость раком предстательной железы в Российской Федерации и Воронежской области с 2007 по 2015 годы («грубый» показатель на 100 тысяч населения)

Необходимо отметить, что уровень заболеваемости раком предстательной железы в Воронежской области в последние годы превосходил этот показатель по Российской Федерации, что свидетельствует о напряженной онкоэпидемиологической ситуации в Воронежской области (в соответствии с рисунком 1).

Отсутствие системного подхода в анализе ретроспективной, текущей и прогнозной онкологической ситуации отражается на качестве медицинской

помощи больным со злокачественными новообразованиями. Для выработки приоритетов финансирования, адекватных оперативных и стратегических управленческих решений в условиях ограниченного ресурсного обеспечения онкологической службы особое значение приобретает разработка индикаторов зон риска по медицинским и экологическим параметрам на основе использования компьютерных технологий [3].

Целью нашего исследования является использование методов пространственно-временного анализа в оценке распространения онкологических заболеваний в регионах Центрального Федерального Округа (ЦФО) на примере Воронежской области, в том числе - идентификация районов, характеризующихся статистически значимым увеличением заболеваемости раком предстательной железы; углубленный анализ факторов, потенциально влияющих на развитие онкологических заболеваний в районах с повышенным риском возникновения и развития злокачественных опухолей; выявление региональных особенностей (экологического детерминизма) в развитии онкологических заболеваний в ЦФО.

Материалы и методы. В качестве материала исследования использованы статистические данные о первичной выявляемости рака предстательной железы в 32 районах и областном центре - Воронеже за 15 лет с 2001 по 2015 год, предоставленные Воронежским государственным университетом.

Для построения аналитических карт пространственного распределения частоты заболеваемости анализируемым видом рака использованы данные по онкологической заболеваемости населения, полученные на основе Формы №35, представляемой организационно-методическими отделами онкологических институтов и диспансеров, а также нормативная база данных, построенная на основе статистической отчетности по уровню онкологической заболеваемости в разрезе РФ и субъектов РФ. В качестве основного индикатора нами рассматривался стандартизированный показатель заболеваемости раком предстательной железы.

Усовершенствованный метод оценки и прогнозирования медико-экологической обстановки на различных территориальных уровнях базируется на сочетании традиционных методов исследования онкологической заболеваемости и

использовании геоинформационных технологий [4-8]. Оценка вклада отдельных экологических факторов в распространение онкологической патологии при мультифакторном воздействии окружающей среды проводилась на основе методологии системного анализа. Для оценки вклада отдельных экологических показателей в заболеваемость злокачественными новообразованиями использованы методы корреляционного, факторного и кластерного анализов.

Пространственный анализ включал в себя три направления:

- 1) Исследование изменений объектов в пространстве;
- 2) Изучение пространственно-временных закономерностей;
- 3) Пространственный прогноз, который предлагает варианты развития ситуации.

При помощи пространственного анализа были исследованы пространственно-временные закономерности объектов. Пространственная статистика позволила проанализировать тенденции пространственно-временного распространения заболеваемости, выявить причинно-следственные связи между факторами среды и показателями здоровья.

На основе статистического набора точечных данных был построен пространственно-временной куб (трехмерная кубическая структура), для последующего анализа методом «горячих точек». На основе анализа временных рядов в пространстве был вычислен тренд, значения количеств точек по всем местоположениям и временным шагам сгруппированы во временные ряды и проанализированы с использованием статистики Манна-Кендалла [9]. Анализ тренда по алгоритму Манна-Кендалла выполнен для каждого местоположения с данными как независимый анализ бинов временного ряда и подразумевает ранговый корреляционный анализ количества точек или значений и их временных периодов.

Результаты и обсуждение. Все районы Воронежской области, в зависимости от числа больных (в пересчете на 100 тыс. населения) в каждом из них, были условно разделены на 3 группы:

1-я группа – районы, где число больных статистически не отличается от средних показателей по городам и районам Воронежской области— онкогенная ситуация в этих городах и районах названа «фоновой»;

2-я группа – районы, в которых число больных превышает средние показатели по городам и районам Воронежской области — города и районы с онкогенной ситуацией «повышенного риска»;

3-я группа – районы, где средний уровень заболеваемости (в пересчете на 100 тыс. населения) ниже средних показателей по городам и районам Воронежской области – группа «минимального риска».

Стандартизированный показатель заболеваемости раком предстательной железы в Воронежской области в 2015 году составил 29,4 случаев на 100 тысяч населения. В Воронеже среди городского населения показатель заболеваемости раком простаты составил 32,6 случаев на 100 тысяч населения.

Среди сельского населения Воронежской области в 2015 году самая высокая заболеваемость раком предстательной железы отмечена в Рамонском районе – на 88,6% ($p < 0,05$) выше, чем в среднем по районам Воронежской области.

К районам с пониженным онкогенным риском относятся Новоусманский, Россошанский, Терновский районы Воронежской области.

Можно предположить, что существуют общие для всех видов рака факторы, которые инициируют высокую заболеваемость раком в отдельных городах и районах и специфические - для каждого вида рака, которые варьируют по разным регионам Воронежской области. Об общности внешних причин высокого риска развития онкопатологии в этих районах свидетельствуют результаты факторного, корреляционного и кластерного анализов. Однако, наиболее достоверные результаты анализа онкоэпидемиологической обстановки на данной территории можно получить при ретроспективном анализе заболеваемости отдельными формами рака за длительный период времени.

Стандартизированный показатель заболеваемости раком предстательной железы в Воронежской области за период с 2001 по 2015 годы вырос на 226,7 % ($p < 0,05$) с 9,0 до 29,4 случаев на 100 тыс. населения, соответственно.

Анализ заболеваемости РПЖ в Воронежской области с 2001 по 2015 годы был проведен на основе статистического показателя Getis-Ord G_i^* . Этот показатель идентифицирует статистически значимые пространственные кластеры высоких значений (горячих точек) и низких значений (холодных точек) уровня первичной выявляемости рака простаты.

На основе ретроспективного анализа первичной выявляемости заболеваемостью РПЖ за период 2001 по 2012 было установлено, что все районы Воронежской области и Воронеж (за исключением Панинского, Петропавловского, Каширского, Лискинского, Каменского, Терновского и Грибановского районов) относятся к территориям с онкогенной ситуацией повышенного риска (в соответствии с рисунком 2) [6].



Рис.2. Заболеваемость раком предстательной железы в районах и городах Воронежской области с 2001 по 2012 годы

«Анализ горячих точек» (Hot-Spot Analysis) заболеваемости РПЖ в Воронежской области позволил выделить пространственные кластеры высоких значений – «горячие точки», где уровень заболеваемости РПЖ остается высоким на протяжении всего анализируемого периода с 2001 по 2015 годы (в соответствии с рисунком 3).

Сравнение полученных данных с результатами проведенных ранее исследований подтвердило выявленные ранее закономерности. К районам с онкогенной ситуацией повышенного риска добавились Каменский, Панинский и Петропавловский районы, где за 15 лет заболеваемость раком предстательной железы увеличилась на 203,1% (с 8,73 до 26,46 случаев на 100 тысяч населения), на 119,4 % (с 15,48 до 33,96 случаев на 100 тысяч населения) и на 219,7% (с 12,10 до 38,67 случаев на 100 тысяч населения) соответственно.

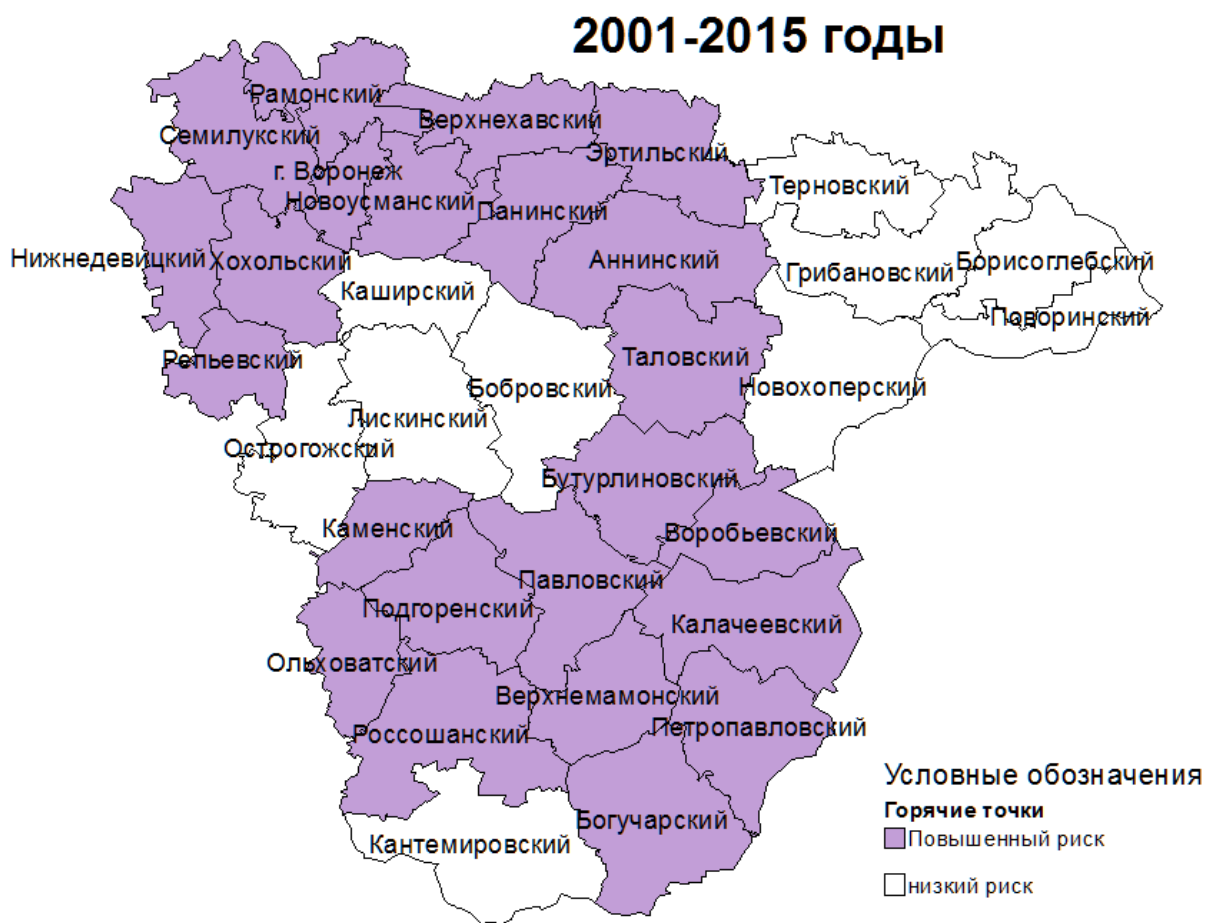


Рис.3. Заболеваемость раком предстательной железы в районах и городах Воронежской области с 2001 по 2015 годы

Максимальный рост заболеваемости раком простаты с 2001 по 2015 годы отмечен в Раменском районе где уровень заболеваемости РПЖ увеличился в 16,8 раза ($p < 0,05$) (с 3,3 до 55,4 случаев на 100 тыс. населения). Неблагоприятная эпидемиологическая обстановка отмечена также в Воронеже. Так, за период с 2001 по 2015 годы заболеваемость раком простаты в областном центре увеличилась на 246,8 % ($p < 0,05$) (с 9,4 до 32,6 случаев на 100 тыс. населения).

В группу пониженного онкогенного риска добавились Новохоперский, Борисоглебский, Бобровский, Поворинский и Острогожский районы, где уровень заболеваемости за весь период наблюдения не превышал средних показателей по Воронежской области.

Злокачественные новообразования относят к экологозависимым заболеваниям, поэтому рост онкологической заболеваемости часто рассматривают как гигиеническую характеристику экологического неблагополучия территории. На основе анализа распространения онкологических заболеваний, показано, что злокачественные новообразования являются экологически индикаторной патологией, высокоинформативным и социально значимым показателем состояния здоровья популяции в целом [6,10]. Рост заболеваемости раком усугубляется увеличением уровня антропогенной нагрузки, а также демографическими и социально-экономическими процессами в регионах области, такими как депопуляция и старение населения, половозрастной состав, уровень жизни, миграции населения, качество и доступность медицинской помощи.

Выводы. Уровень заболеваемости раком предстательной железы в Воронежской области остается высоким на протяжении последнего десятилетия. Не вызывает сомнений, что рост первичной выявляемости рака простаты, наряду с многими экзогенными причинами, связан с появлением новых медицинских технологий, введением мониторинга ПСА, однако использование методов пространственно-временной статистики в сочетании с традиционными статистическими методами позволяет выявить территориальную медико-экологическую контрастность (группы районов с различным рейтингом качества общественно-

го здоровья), территориальную неоднородность заболеваемости РПЖ, наличие «горячих точек» заболеваемости.

Обусловленность изменений в состоянии здоровья населения воздействием факторов географической среды, уровнем антропогенной нагрузки не вызывает сомнений, однако установить направленный эффект подобного воздействия сложно. Это связано, как правило, с тем, что исследование сосредоточено на конкретном факторе, тогда как влияние среды на региональное здоровье, безусловно, имеет комплексный и даже синергетический характер. Объективную оценку уровня медико-экологической безопасности территорий возможно получить только с использованием комплексных показателей.

Применяемые технологии позволяют оптимизировать процесс управления медицинской помощью больным со злокачественными новообразованиями на основе идентификации территорий и групп риска по онкологической патологии, обосновать принципы формирования региональных программ снижения смертности от злокачественных новообразований.

В статье представлены результаты работ, выполненных при финансовой поддержке РФФИ; грант 16-05-00940–а РФФИ «Научно-методическое обоснование технологии интеллектуального анализа медико-экологической безопасности Южных регионов России».

Литература

1. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения / под ред. акад. РАМН, проф. О.П. Щепина, чл.-корр. РАМН, проф. В.А. Медика. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
2. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность) - М.: МНИ-ОИ им. П.А. Герцена - филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2017. 250 с.
3. Устинова Е.Ю. Мониторинг региональной онкологической ситуации: монография / Е.Ю.Устинова, Б.Б.Кравец. – Воронеж: Научная книга, 2009. – 200с.

4. Архипова ОЕ, Черногубова ЕА, Тарасов ВА и др. Уровень онкологических заболеваний как индикатор медико-экологической безопасности территорий (на примере Ростовской области). Вестник Южного научного центра. 2013; 9(3): 7-14.

5. Архипова ОЕ, Черногубова ЕА, Лихтанская НВ и др. Анализ встречаемости онкологических заболеваний в Ростовской области. Пространственно-временная статистика. [Электронный ресурс] Фундаментальные исследования. 2013; 7(3): 504-510. (URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10001254 (дата обращения: 01.05.2016)).

6. Архипова ОЕ, Черногубова ЕА, Лихтанская НВ и др. Пространственно-временной анализ встречаемости онкологических заболеваний как индикатора медико-экологической безопасности. Ростов н/Д: Изд-во Южного научного центра РАН, 2014.

7. Архипова ОЕ, Черногубова ЕА, Лихтанская НВ и др. География и динамика онкологических заболеваний в аграрных регионах Южного федерального округа. Вестник Южного научного центра. 2014; 10(4):96–103.

8. Архипова ОЕ, Черногубова ЕА, Чибичян МБ, Коган МИ Эпидемиология рака предстательной железы в Ростовской области. Пространственно-временная статистика. Онкоурология.2016;10(4): 50-57.

9. Named K. H. Exact distribution of the Mann-Kendall trend test statistic for persistent data. Journal of Hydrology. 2009; 365(1): 86–94.

10. Ревич, Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: Анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: ЛЕНАНД, 2011.

— ✦ —