

УДК 618.1:616-006.8-06:[612.223+613.15]

## АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЖЕНЩИН УДМУРТИИ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

<sup>1</sup>Иванова М.К., <sup>1</sup>Шайфутдинова Г.М., <sup>2</sup>Иванова А.Ю.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ижевск, e-mail: sokol0872@rambler.ru, guzal-doc88@mail.ru;

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

В данной работе проведен статистический анализ взаимосвязи между суммарными выбросами вредных веществ в атмосферный воздух и онкологической заболеваемостью, болезненностью (распространенностью) и смертностью сельского женского населения территории Удмуртской Республики от новообразований репродуктивной сферы за 5-летний период – с 2009 по 2013 гг. Средний показатель онкологической заболеваемости органов репродуктивной системы составил 47,8 на 100000 населения. При сравнении интенсивных показателей за данный промежуток времени выявлены 6 лидирующих районов, в которых средний показатель превышает средний республиканский уровень. Средний показатель смертности населения республики, составил 18,8 на 100000 населения. Выделено 9 районов с уровнем данного показателя выше, чем в среднем по республике. Оценены выбросы по основным 7 группам веществ (суммарный выброс загрязняющих веществ, твердые вещества, жидкие и газообразные вещества, диоксид серы, оксид углерода, оксид азота, углеводороды). При анализе статистических данных выявлена положительная корреляционная взаимосвязь между выбросами поллютантов и основными эпидемиологическими показателями. Таким образом, экологический фактор вносит серьезный вклад в формирование онкологической патологии женской репродуктивной системы: молочной железы, тела матки, шейки матки, яичников.

**Ключевые слова:** злокачественные новообразования молочной железы, злокачественные новообразования тела матки, злокачественные новообразования шейки матки, злокачественные новообразования яичников, корреляционная взаимосвязь

## AN ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CANCER INCIDENCE OF MALIGNANT NEW INFECTIONS IN THE REPRODUCTIVE SYSTEM AND AIR POLLUTION

<sup>1</sup>Ivanova M.K., <sup>1</sup>Shayfutdinova G.M., <sup>2</sup>Ivanova A.Yu.

<sup>1</sup>Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: sokol0872@rambler.ru, guzal-doc88@mail.ru;

<sup>2</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg

In this paper, a statistical analysis of the relationship between the total emissions of harmful substances in the atmospheric air and the oncological morbidity, morbidity (prevalence) and mortality of rural women in the territory of the Udmurt Republic from neoplasms of the reproductive sphere over the 5-year period from 2009 to 2013. The average index of oncological morbidity of organs of the reproductive system was 47.8 per 100,000 population. When comparing the intensive indicators for a given period of time, six leading regions were identified, in which the average index exceeds the average republican level. The average death rate of the republic's population, which was 18.8 per 100,000 population. There are 9 districts with a level of this indicator higher than the average for the republic. Emissions are estimated for the main 7 groups of substances (total emission of pollutants, solids, liquid and gaseous substances, sulfur dioxide, carbon monoxide, nitrogen oxide, hydrocarbons). In the analysis of statistical data, a positive correlation was found between pollutant emissions and the main epidemiological indicators. Thus, the ecological factor makes a serious contribution to the formation of the oncological pathology of the female reproductive system: the breast, the uterus, the cervix, and the ovaries).

**Keyword:** breast cancer, endometrial cancer, cervical cancer, ovarian cancer, correlation relationship

Во всем мире злокачественные новообразования (ЗН) остаются наиболее острой медико-социальной проблемой. Среди причин смертности злокачественные новообразования в целом прочно занимают второе место в мире, уступая лишь сердечно-сосудистым заболеваниям [1, 2].

В Удмуртской Республике, как и в Российской Федерации (РФ), продолжается устойчивый рост онкологической заболеваемости. В России в 2013 г. было обнаружено 535 887 новых случаев злокачественных новообразований (ЗН) (54,2% случаев

заболевания выявлено у женщин, 45,8% – у мужчин). Из них, у женщин 20,9% приходится на ЗН молочной железы, на ЗН тела матки – 7,7%, на ЗН шейки матки – 5,3%, на ЗН яичников – 4,6%. По наблюдениям специалистов, с 1990-х гг. происходит не просто устойчивый, а «стремительный» рост онкологической заболеваемости, преимущественно за счет женского населения [3, 4]. Одной из ведущих локализаций в структуре онкологической заболеваемости женщин являются злокачественные новообразования репродуктивной области.

Удмуртская Республика – субъект РФ, который входит в состав Приволжского федерального округа и является частью Уральского экономического региона. Удмуртия – республика с развитой промышленностью и многоотраслевым сельскохозяйственным производством.

С развитием общехозяйственной деятельности в Удмуртской Республике (ростом промышленного потенциала, увеличением единиц автотранспорта, агрессивного использования в сельском хозяйстве минеральных удобрений и пестицидов), возросла техногенная нагрузка на окружающую среду, соответственно, возросли и риски развития онкологической патологии, в том числе репродуктивной сферы, которые тесно связаны с качественным состоянием воздушной среды обитания. Неблагоприятная обстановка по онкологической заболеваемости выступает как маркер социального неблагополучия населения, своеобразный индикатор интегрального показателя здоровья, зависящий, прежде всего, от состояния окружающей среды. Доказательством угрозы для репродуктивного здоровья женщин служит неуклонный прирост показателей онкологической заболеваемости населения ЗН молочной железы, ЗН тела матки, ЗН шейки матки, ЗН яичников [5].

Кроме того, на территории Удмуртской Республики на протяжении более чем 70 лет хранились и уничтожались запасы химического оружия, что не могло не сказаться на состоянии окружающей природной среды и здоровье женского населения [6]. В соответствии с классификацией типов техногенеза, отличающихся друг от друга источниками возникновения, спектрами поллютантов и характером преобразования ландшафтов, территории арсенала хранения и уничтожения химического оружия относятся к территориям военного типа техногенеза. К данному типу техногенеза относится Кизнерский район. Данные территории наиболее неблагоприятны по популяционному канцерогенному риску [7]. Доказано, что одной из причин развития онкопатологии женской половой сферы являются факторы окружающей среды, такие как загрязнители атмосферного воздуха, повышающие риск развития новообразований [8, 9]. Таким образом, следует выявить приоритетные пути профилактики для снижения онкологической заболеваемости и смертности, путем составления прогностических моделей, расчетов онкологического риска. Это позволит своевременно реагировать на динамические изменения основных эпидемиологических показателей онкологической заболеваемости женского населения ЗН репродуктивной сферы и разработать меры первичной онкогигиенической профилактики.

Цель работы: на основе корреляционного анализа изучить глубину зависимости количества и качества выбросов в атмосферный воздух на онкологическую заболеваемость, распространенность и смертность женского населения от злокачественных новообразований репродуктивной системы за 2009–2013 гг.

### Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели были использованы статистические данные Республиканского медицинского информационно-аналитического центра Министерства здравоохранения Удмуртской Республики по онкологической заболеваемости (первичная заболеваемость), распространенности или болезненности (общая заболеваемость) и смертности от злокачественных новообразований молочной железы, тела матки, шейки матки, яичников по всем административно-территориальным районам УР за 2009–2013 гг. В научном исследовании ретроспективно были использованы данные государственных официальных отчетных форм – форма № 35 («Сведения о больных со злокачественными новообразованиями») с расчетом показателей на 100 000 населения в год. Исследование проводилось по 25 административно-территориальным районам Удмуртской Республики, женщины преимущественно проживали в сельской местности. На основании данных отчетных форм основные эпидемиологические показатели были сгруппированы по районам, нозологическим единицам, годам.

Для получения информации о фактическом содержании вредных веществ в атмосферном воздухе были проанализированы государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики» за 2009–2013 гг. Оценены выбросы по основным 7 группам веществ (суммарный выброс загрязняющих веществ, твердые вещества, жидкие и газообразные вещества, диоксид серы, оксид углерода, оксид азота, углеводороды) за период с 2009 по 2013 гг. Уровни аэрогенных выбросов рассчитывались на 1 человека в год.

Таким образом, в данной статье предлагается изучить и рассмотреть вклад экологического компонента в формирование онкологической патологии репродуктивной системы населения Удмуртской Республики.

### Результаты исследования и их обсуждение

Исследование проблем понятия и оценки рисков имеет прямое отношение к проблеме, складывающейся в настоящее время в Удмуртской Республике, в связи с неуклонным ростом онкологической заболеваемости, распространенности, смертности репродуктивной системы. Анализ онкологической заболеваемости органов женской репродуктивной сферы УР за 2009–2013 гг. показал, что средний показатель составил 47,8 на 100000 населения. В представленном графике ниже видны результаты расчетов интенсивных показателей онкологической заболеваемости. При сравнении интенсивных показателей за данный промежуток времени выявлены лидирующие районы, онкологическая за-

болеваемость которых превышает средний республиканский уровень: Можгинский 136,3<sup>0/0000</sup>, Камбарский 77,3<sup>0/0000</sup>, Каракулинский 54,8<sup>0/0000</sup>, Граховский 54,1<sup>0/0000</sup>, Кизнерский 53,7<sup>0/0000</sup>, Вавожский 48,6<sup>0/0000</sup> (рис. 1).

В динамике за анализируемый период средний показатель распространенности женского населения по республике от злокачественных новообразований равен 475,1<sup>0/0000</sup>.

В число районов с показателем выше, чем по республике, вошли 8 районов: Можгинский район 1129,4<sup>0/0000</sup>, Камбарский 718,5<sup>0/0000</sup>, Сюзьинский 565,8<sup>0/0000</sup>, Глазовский 5493<sup>0/0000</sup>, Игринский 492,2<sup>0/0000</sup>, Кизнерский 487,8<sup>0/0000</sup>, Малопургинский 483,9<sup>0/0000</sup>, Граховский 481,6<sup>0/0000</sup> (рис. 2).

В УР установлен средний показатель смертности населения республики, который составил 18,8 на 100000 населения. Статистический анализ данных по республике определил районы смертность которых выше, чем средний уровень по республике: Можгинский район 49,2<sup>0/0000</sup>, Граховский район 32,2<sup>0/0000</sup>, Камбарский район 28,9<sup>0/0000</sup>, Глазовский район 22,5<sup>0/0000</sup>, Якшур-Бодьинский район 21<sup>0/0000</sup>, Сюзьинский район 20,5<sup>0/0000</sup>, Кизнерский район 19,9<sup>0/0000</sup>, Сарапульский район 19,9<sup>0/0000</sup>, Красногорский район 19,2<sup>0/0000</sup> (рис. 3).

Для выявления причинно-следственных связей взаимосвязи онкологической заболеваемости и качественного состава техногенных выбросов определялись следующие показатели: средние уровни рядов динамики выбросов, коэффициенты корреляции, оценка достоверности расчетов. Корреляционный анализ полученных данных показал, что существуют прямые, сильные, достоверные корреляционные связи от 0,8 до 0,9 единиц. Следовательно, степень экологического риска в формировании онкопатологии является одним из важных структурных звеньев.

В связи с этим возрастает ценность получения достоверной информации о выбросах в окружающую среду.

Существенная взаимосвязь была установлена при влиянии техногенных выбросов на развитие онкологической патологии в УР. В целом по УР нами отмечена взаимосвязь между выбросами твердых веществ и онкологической заболеваемостью молочной железы ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ), распространенностью ЗН молочной железы ( $r = 1,0, p \leq 0,05$ ), и смертностью ЗН молочной железы ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ). Такая же прочная взаимосвязь между распространенностью ЗН тела матки и выбросами твердых веществ ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ). Установлено также, что основные эпидемиологические показатели в среднем по УР (заболеваемость, распространенность и смертность) имеют корреляционную связь со среднесуточной годовой концентрацией выбросов твердых веществ ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ , соответственно  $r = 1,0, p \leq 0,05, r = 0,9, p \leq 0,05$ ).

Анализ загрязнения окружающей среды в Можгинском районе показывает прямую корреляцию между суммарным выбросом загрязнений веществ в окружающую среду и заболеваемостью яичников ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ). В то же время обнаружена корреляционная зависимость между заболеваемостью молочной железы и выбросом твердых веществ ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ) а также общей заболеваемостью ЗН репродуктивной системы и выбросом твердых веществ ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ). Жидкие и газообразные вещества коррелируют с заболеваемостью ЗН яичников ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ). Наблюдается корреляционная связь между выбросом оксида углерода и смертностью от ЗН молочной железы ( $r = 1,0, p \leq 0,05$ ) и болезненностью ЗН яичников ( $r = 0,9, p \leq 0,05$ ). Аналогичные взаимосвязи выявлены при выбросе оксида азота ( $r = 0,9, p \leq 0,05, r = 1,0, p \leq 0,05$ ).

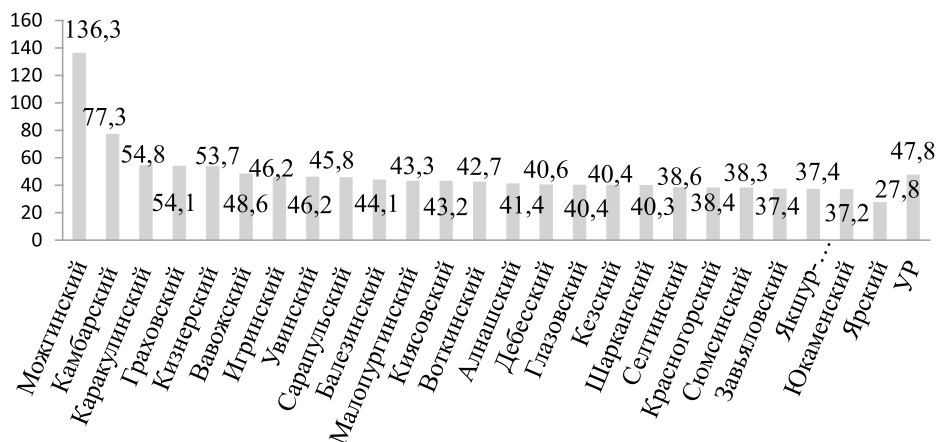


Рис. 1. Интенсивные показатели онкологической заболеваемости органов репродуктивной системы за 2009–2013 гг.

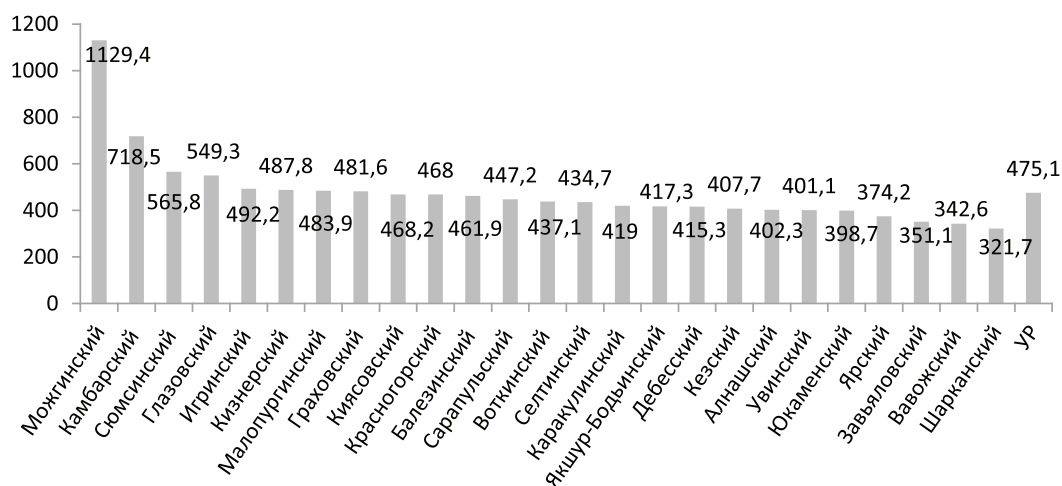


Рис. 2. Интенсивные показатели онкологической распространенности органов репродуктивной системы за 2009–2013 гг.

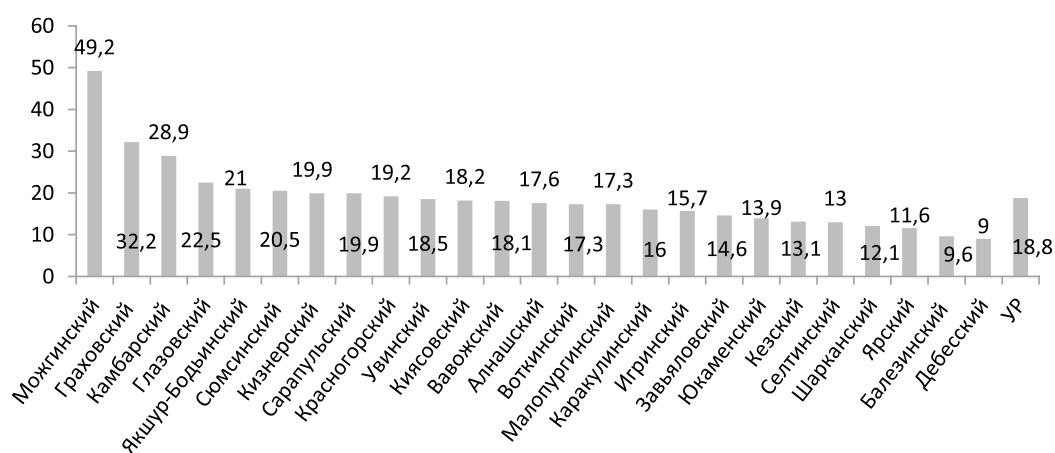


Рис. 3. Интенсивные показатели онкологической смертности органов репродуктивной системы за 2009–2013 гг.

Выяснилось, что в Каракулинском районе показатели смертности от ЗН тела матки за 5-летний период коррелируют с количеством выбросов в атмосферу таких веществ, как твердые вещества ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ), жидкие и газообразные вещества ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ), оксид углерода ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ), и суммарным выбросом загрязняющих веществ ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ). Оксид азота и болезненность шейки матки. В нашем исследовании была обнаружена взаимосвязь между распространенностью ЗН шейки матки и выбросом оксида азота, что подтверждается прямой корреляционной связью ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ).

В Граховском районе установлена отчетливая связь между выбросом твердых веществ и болезненностью ЗН шейки матки ( $r = 0,8$   $p \leq 0,05$ ). Сопоставляя данные загрязнения окружающей среды и основные эпидемиологические показатели, обраща-

ет на себя внимание корреляционная взаимосвязь между выбросом углеводов и общей онкологической заболеваемостью репродуктивной системы женщин ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ), так и отдельной нозологией, в данном случае заболеваемостью ЗН шейки матки ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ).

Кизнерский район является территорией военного техногенеза. Работа на объектах военного техногенеза, а также проживание по соседству с ними, также является значимым фактором риска, отрицательно влияющим на здоровье женского населения. При обработке статистических данных в этом районе было выявлено самое большое количество корреляционных взаимосвязей. Так, нами отмечена корреляция между выбросами таких веществ, как твердые вещества, диоксид серы, и распространенностью ЗН тела матки ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ,

$r = 0,9$   $p \leq 0,05$  соответственно). Различные источники загрязнения в виде выбросов оксида углерода и оксида азота демонстрируют значимые корреляции с заболеваемостью ЗН молочной железы ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ,  $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ), болезненностью ЗН молочной железы ( $r = 1,0$   $p \leq 0,05$ ,  $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ), а также с заболеваемостью ЗН шейки матки ( $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ,  $r = 0,9$   $p \leq 0,05$ ).

Таким образом, углубленный анализ подтверждает, что территория военного техногенеза является неблагоприятной по канцерогенному риску.

### Выводы

Таким образом, сформулированная нами цель и использованные методы позволили получить достоверные материалы и объективно оценить роль экологического фактора, влияющего на развитие ЗН молочной железы, ЗН тела матки, ЗН шейки матки, ЗН яичников. Результаты исследования продемонстрировали рост онкологической заболеваемости репродуктивной системы в Удмуртской Республике. По результатам математического расчета и анализа показателей установлено, что онкологическая заболеваемость напрямую зависит от экологической обстановки в окружающей среде обитания. Несмотря на наличие национальных скрининговых программ по профилактике и ранней диагностике фоновых и предраковых заболеваний заболеваемость ЗН продолжает расти. Одним из определяющих факторов, влияющих на уровень онкологической патологии женской репродуктивной сферы, являются экологические факторы. Анализ интенсивных показателей заболеваемости показал тесную достоверную взаимосвязь с атмосферными выбросами (поллютантами), что позволяет настоятельно

рекомендовать обратить прицельное внимание на организацию деятельности промышленных предприятий по сокращению количества загрязнителей, выбрасываемых в атмосферный воздух, уровню их безопасности и использования средств санитарно-гигиенической защиты.

### Список литературы

1. Злокачественные новообразования в России в 2011 году (заболеваемость и смертность). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2013. – 289 с.
2. Злокачественные новообразования в России в 2012 году (заболеваемость и смертность). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2014. – 250 с.
3. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2015. – 250 с.
4. Какорина Е.П. Социально значимые заболевания населения России в 2013 году (статистические материалы) / Е.П. Какорина, В.И. Стародубов. – М., 2014. – С. 12–31.
5. Уровень онкозаболеваемости и смертности населения Удмуртской Республики от злокачественных новообразований женской репродуктивной системы / М.К. Иванова, Г.М. Шайфутдинова, А.Н. Бакшаева // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25580> (дата обращения: 15.03.2018).
6. Программа социально-экономического развития Удмуртской Республики на 2010–2014 годы. – Ижевск, 2010. – 306 с.
7. Гигиеническая оценка и управление факторами риска канцерогенной и мутагенной опасности в условиях современного техногенеза / И.Д. Ситдикова, М.К. Иванова // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 4. – С. 11–13.
8. Государственные доклады «О состоянии окружающей природной среды УР» за 2009–2013 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://eco18.ru/ekologicheskie\\_karty/gos\\_doklad/argiv/](http://eco18.ru/ekologicheskie_karty/gos_doklad/argiv/) (дата обращения: 11.04.18).
9. Уровень онкологической заболеваемости населения ЗН женской репродуктивной сферы / М.К. Иванова, Г.М. Шайфутдинова, А.Н. Бакшаева // Современные аспекты медицины и биологии. – Ижевск, 2015. – С. 75.