

# СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ ОТ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ В СВЯЗИ С БИОГЕОХИМИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## THE ROLE OF ECOLOGICAL AND BIOGEOCHEMICAL FACTORS OF THE CHUVASH REPUBLIC TERRITORY IN THE MALIGNANT NEOPLASMS DEVELOPMENT

**N. Tolmacheva  
Z. Maslova  
I. Kapitova  
L. Romanova  
I. Koltsova**

*Summary.* An integral mark of the epidemiological and environmental setback of the region is the state of health of the population. According to the data of the World Health Organization (WHO), it has been shown that oncological diseases still occupy a leading position in the general structure of morbidity and mortality among the main chronic noncontiguous diseases.

Over the past decade, there are an increase generally in both neoplasm's and the number of oncology cases — almost 1.4 times according to the statistics of the Ministry of Health of the Russian Federation [13,15]. A statistically unimpeachable increase in the number of patients suggests the solution of vital problems not only in the way of early diagnosis and treatment, but also in the study of potential factors that play an important role in the oncological diseases.

The article presents the results of a statistical analysis of the prevalence of oncological diseases associated with biogeochemical factors of individual territories of the Chuvash Republic using the method of a comprehensive study of the cause-and-effect link of the "health-disease" process [18–19].

*Keywords:* oncology, oncological diseases, subregions, biogeochemical factors, malignant neoplasms.

**Толмачева Наталия Викентьевна**

*Д.м.н., профессор, Чувашский государственный университет  
natalia71annet@gmail.com*

**Маслова Жанна Валентиновна**

*К.б.н., доцент, Чувашский государственный университет  
zh\_maslova@mail.ru*

**Капитова Ирина Николаевна**

*К.м.н., доцент, Чувашский государственный университет  
profmed-chgu@yandex.ru*

**Романова Любовь Петровна**

*К.б.н., доцент, Чувашский государственный университет  
samung2008@yandex.ru*

**Кольцова Ирина Владимировна**

*Аспирант, Чувашский государственный университет  
irka\_vladi@vk.com*

*Аннотация.* Интегральным показателем эпидемиологического и экологического неблагополучия региона является состояние здоровья населения. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) показано, что онкологические заболевания по-прежнему занимают лидирующее положение в общей структуре заболеваемости и смертности населения среди основных хронических неинфекционных заболеваний.

За последние десятилетие произошел рост как новообразований в целом, так и число случаев онкологии — почти в 1,4 раза согласно статистическим данным МЗ РФ [13,15]. Статистически достоверное увеличение числа больных предполагает решение актуальных задач не только в аспекте ранней диагностики, лечения, но и в вопросах изучения потенциальных причинных факторов, играющих важную роль в возникновении онкологических заболеваний.

В статье представлены результаты статистического анализа частоты распространенности онкологических заболеваний в связи с биогеохимическими факторами отдельных территорий Чувашской Республики по методике комплексного изучения причинно-следственных связей процесса «здоровье-болезнь» [18–19].

*Ключевые слова:* онкология, онкологические заболевания, субрегионы, биогеохимические факторы, злокачественные новообразования.

## Введение

**И**звестно, что факторы риска онкологических заболеваний могут быть определены как совокупность воздействия комплекса различных факторов, включая биохимические, химические, физические, психосоциальные причины и ряд других [20]. Поэтому весьма важным фундаментальным направлением выступает также экологическая онкология, которая призвана изучать взаимодействия между абиотическими, биотическими и антропогенными агентами [1].

В научной литературе значительное количество работ посвящено изучению роли канцерогенности, ионизирующего излучения, вирусной этиологии, генетического агента в развитии онкологии. Однако остаются малоизученными проблемы сочетания онкологической заболеваемости населения, проживающего на территориях с определенными биогеохимическими факторами, характеризующимися неоптимальным содержанием и соотношением макро-и микроэлементов в пищевой биогеохимической цепи. Большинство из них обладают широким спектром действия и способны оказывать токсическое воздействие на организм приводя к различным мутациям [16, 18–19].

В последние десятилетия, несмотря на очевидные успехи в области диагностики, различных методов лечения, отмечается рост числа больных с онкопатологией. Так по данным Росстата, в Российской Федерации (РФ) в 2019 году имели диагноз «новообразования» более 1,74 млн. человек (или 1188,2 на 100 тыс. населения). Для сравнения в 2001 году граждан с новообразованиями в РФ проживало около 1,24 млн. человек. Также согласно официальным статистическим данным, в 2018 году примерно 1 человек из 235 имел злокачественное новообразование, а в 2001 году — 1 из 318 человек. По данным статических материалов Минздрава РФ [15] за последние годы увеличилась доля числа больных, состоящих на учете в онкологических организациях 5 лет и более: 49,5% (2000 г.), 50,4% (2005 г.), 51,0% (2010 г.), 52,9% (2015 г.), 53,9% (2017 г.), 54,4% (2018 г.), 55,3% (2019 г.), 56,6% (2020 г.). На сегодняшний день Вопросы изучения закономерностей развития и установления причинно-следственных связей с эколого-биогеохимическими факторами онкологических заболеваний являются актуальными и значимыми.

## Цель исследования

Целью настоящей работы явилось выявить причинно-следственную связь между частотой распространенности онкологических заболеваний и биогеохимическими факторами отдельных территорий Чувашской Республики за период 2009–2019 гг.

## Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ с использованием данных Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ и Чувашской республики» за исследуемый период. Статистический анализ проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft / Inc., США). Для выявления связи между отдельными показателями применяли метод корреляционного анализа (достоверность при  $p < 0,05$ ). В формировании статистически значимых взаимосвязей (уровень значимости-  $p$ ) с показателями заболеваемости населения ЧР взяты абсолютные показатели заболеваемости и смертности населения Чувашской Республики по городским округам и муниципальным районам по классу новообразования [3–13].

Взаимосвязь распространенности злокачественных новообразований среди населения с биогеохимическими факторами территории Чувашской Республики использовался методика причинно-следственных связей «здоровье-болезнь», состоящий из девяти этапов. В основу нашего метода вошли два этапа, которые включали в себя исследование особенностей распространения заболевания на определенной территории и биогеохимическое районирование и эколого-биогеохимическое зонирование ограниченной территории в связи с территориальными особенностями распространения заболевания [18–19].

## Результаты исследования и их обсуждение

По-прежнему, актуальна и значима проблема злокачественных новообразований среди населения Чувашской Республики (ЧР). Научный интерес к данной проблеме связан с постоянным ростом не только общей онкологической заболеваемости (2010–289,7; 2011–288,3; 2012–279,1; 2014–304,4 на 100 тыс. населения), но и по отдельным локализациям. Так, анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) за период с 2010 по 2014 гг. указывает на рост показателей среди населения по коже (2010–36,8; 2011–44,0; 2012–38,4; 2013–40,9; 2014–40,7). Отмечается увеличение заболеваемости за указанный период по ЗНО молочной железы (2010–63,6; 2011–54,3; 2012–57,6; 2013–63,4; 2014–56,7). Весьма напряженные данные заболеваемости ЗНО легких, желудка, прямой кишки. В целом заболеваемость ЗНО среди мужчин выше, чем среди женщин. Обращает внимание и динамический рост показателей распространенности, заболеваемости, смертности ЗНО по некоторым административно-территориальным районам республики [9]. Наиболее высокая заболеваемость (данные ежегод-

ных гос. докладов Минздрава ЧР, 2015 г.) ЗНО отмечается в Шумерлинском, Алатырском, Порецком районах (441,3; 436,7; 391,7 соответственно). Указанные районы занимают лидирующее положение также по показателям смертности ЗНО (Алатырский — 281,4; Шумерлинский — 211,9; Порецкий — 176,7) и распространенности (Алатырский — 2759,7; Шумерлинский — 2515,6; Порецкий — 2312,0).

Кроме того, необходимо отметить, что вопросы изучения злокачественных новообразований на территории ЧР связаны и с постоянным увеличением числа больных с первично-множественными злокачественными новообразованиями. Впервые научный интерес к проблеме первично-множественных новообразований в Чувашской Республике был актуализирован еще в прошлом столетии. Так, по данным Республиканского клинического онкологического диспансера, Министерства здравоохранения Чувашии за период 10 лет (1987–1996 гг.) было зарегистрировано 560 больных с первично-множественными злокачественными новообразованиями [16]. Ежегодно регистрировался рост числа больных с данной патологией. Были проведены научные исследования, указывающие на роль биогеохимических факторов территории ЧР в распространенности ЗНО. Установлено полное совпадение очагов сверхвысокой заболеваемости первично-множественными злокачественными новообразованиями в кремниевом (Присурском) субрегионе биосферы. Наиболее высокая распространенность была отмечена в 3 административных районах Чувашской Республики — Алатырском, Порецком и Шумерлинском. В данных районах показатели распространенности значительно превышали среднереспубликанские [16]. Научными исследованиями было подтверждено, что высокому распространению заболевания могут способствовать более высокие уровни содержания в питьевых водах кремния, фтора, сульфатов, марганца, железа, стронция. Была отмечена зависимость между показателями заболеваемости полинеоплазиями с макро- и микроэлементным составом почв. Установлено полное совпадение очагов сверхвысокой заболеваемости первично-множественными ЗНО в Присурском субрегионе [16].

Таким образом, проблема изучения закономерностей развития онкопатологии в ЧР имеет свои специфические особенности. Исходя из вышеизложенного, важно подчеркнуть, что по-прежнему немаловажное значение имеет определение роли биогеохимической зональности в изучении закономерностей распространения заболеваний и в целом показателей здоровья населения.

По-прежнему в отечественной и зарубежной литературе недостаточно данных, указывающих на законо-

мерности связи онкологических заболеваний с биогеохимическими особенностями территории проживания. Отдельные эпидемиологические и экспериментальные исследования показывают тесную корреляционную связь между геохимическими особенностями территории проживания населения и показателями распространенности онкологических заболеваний [2]. В данных исследованиях указывается на высокие коэффициенты корреляции между содержанием подвижных форм Se (растворимых в воде соединений) в почве и смертностью населения от рака желудка — 0,657 ( $p < 0,01$ ), рака печени — 0,320 ( $p < 0,05$ ), всех видов онкологических заболеваний — 0,317 ( $p < 0,05$ ).

В наших исследованиях проведен анализ показателей заболеваемости и смертности среди населения от онкологических заболеваний на территории Чувашской Республики за период с 2009 по 2019 годы.

Средний показатель заболеваемости взрослого населения по всем административно-территориальным районам с учетом городов Чебоксары, Новочебоксарск, Канаш составил 41,7 случая. Среднереспубликанский показатель заболеваемости составил 279,07–348,74 на 100 тыс. населения. Показатели выше среднереспубликанских лежат в пределах 348,75–418,42. Данные ниже среднереспубликанских значений указывают на интервал 209,39–279,06. Минимальный показатель заболеваемости зафиксирован в 2012 году, максимальный — в 2017 году.

Сопоставление полученных данных с картой эколого-биогеохимического районирования ЧР показало, что в группу территорий со среднереспубликанскими значениями (279,07–348,74) вошли: Аликовский, Батыревский, Козловский, Комсомольский, Красноармейский, Красночетайский, Мариинско-Посадский, Урмарский, Шемуршинский, Ядринский, Янтиковский районы, города Чебоксары, Канаш. Высокие показатели заболеваемости отмечены в Порецком, Алатырском, Шумерлинском, Яльчикском районах. К относительно благополучным по заболеваемости районам с показателями ниже среднереспубликанских относятся Вурнарский, Ибресинский, Канашский, Моргаушский, Цивильский, Чебоксарский районы ЧР. Картограмма заболеваемости онкопатологии среди взрослого населения ЧР наглядно представлена на рис. 1.

Анализ показателей смертности среди взрослого населения показал, что средний показатель смертности по классу новообразования составил 19,1 случая. Среднереспубликанский показатель смертности за период 2009–2019 гг. составил 146,21–165,76 на 100 тыс. населения. Показатели выше среднереспубликанских лежат в пределах 165,77–185,32. Также были установ-

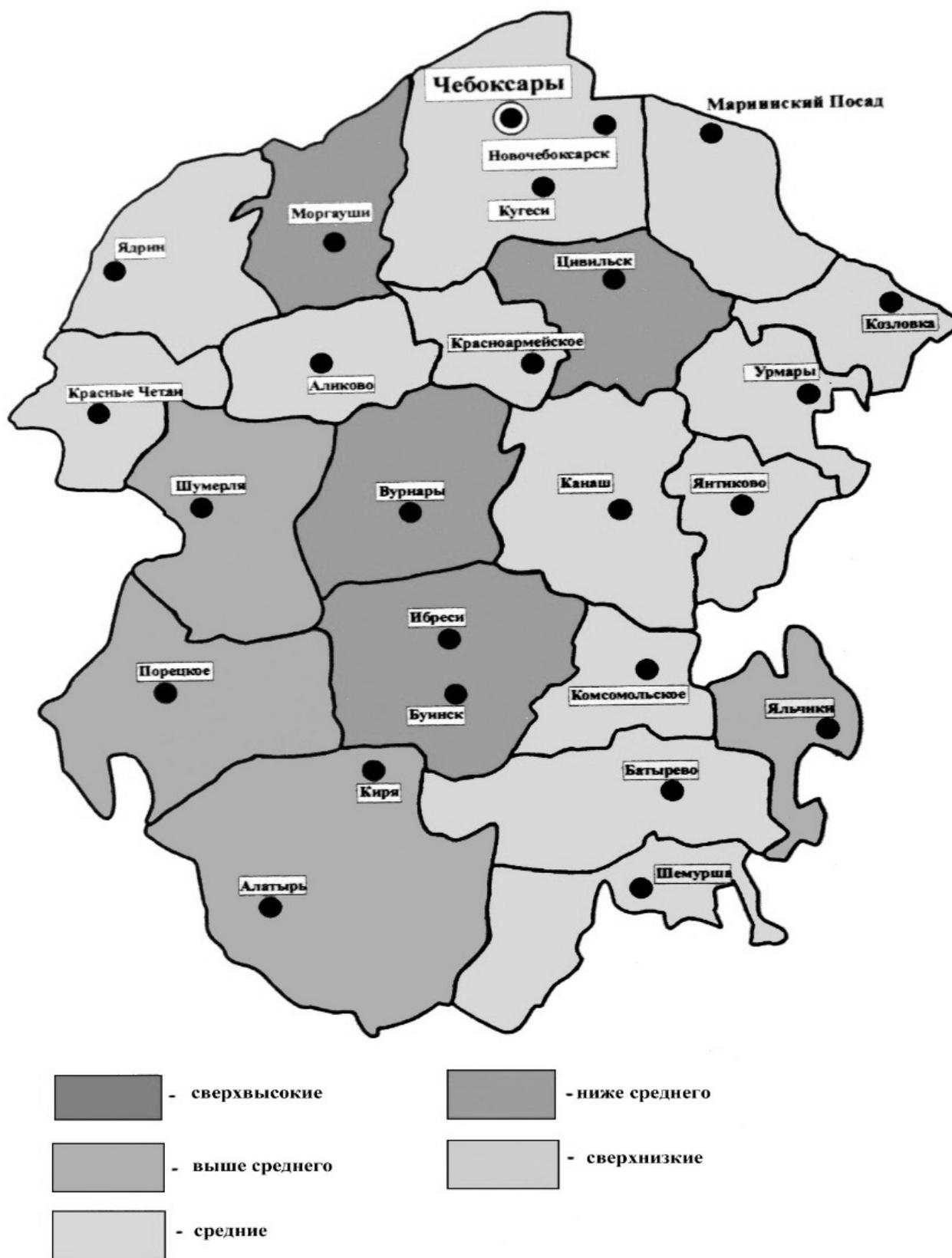


Рис. 1. Картограмма заболеваемости по классу злокачественные новообразования среди населения Чувашской Республики

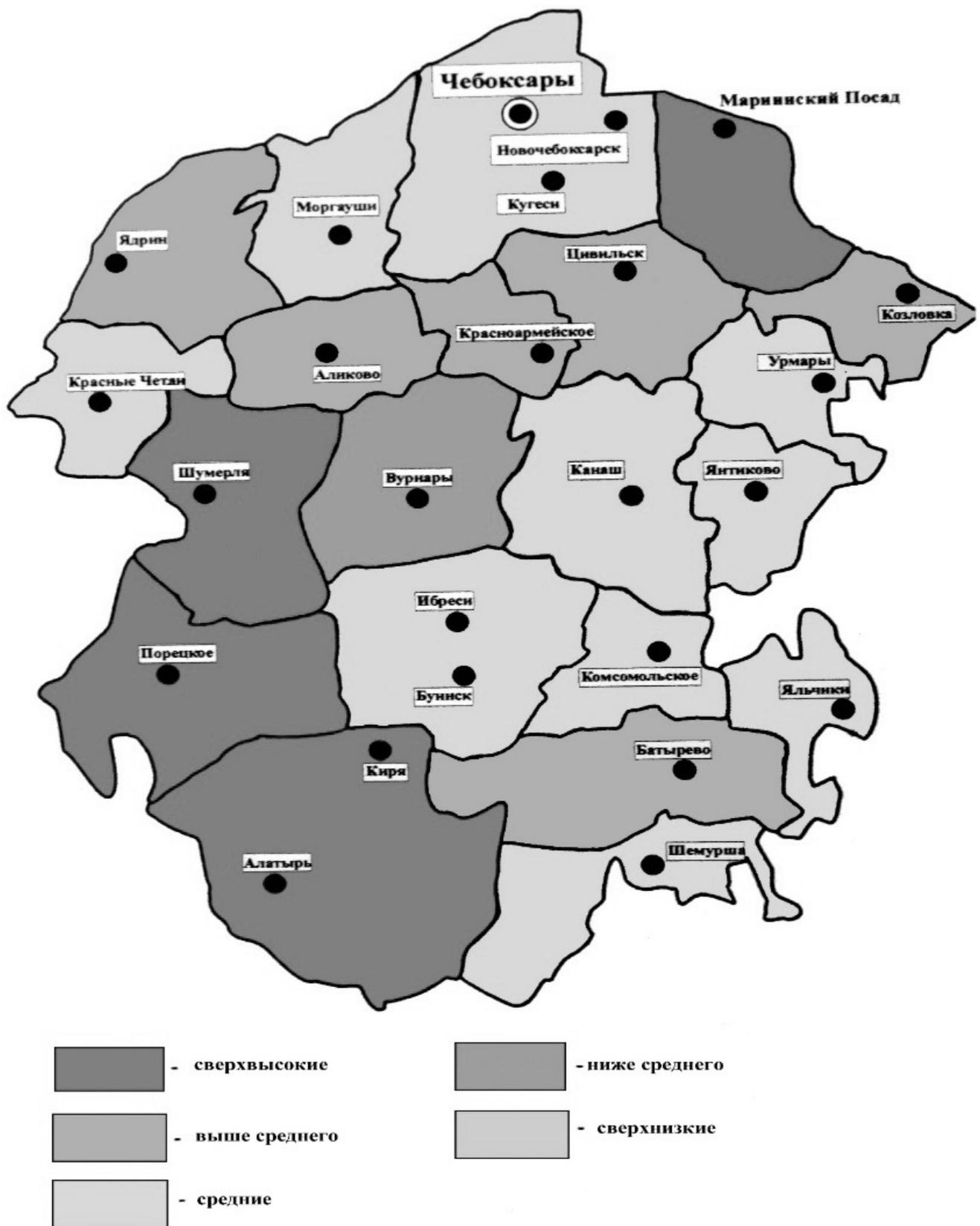


Рис. 2. Картограмма смертности по классу злокачественные новообразования среди населения Чувашской Республики

лены сверхвысокие показатели, значения которых соответствуют интервалу 182,33–224,44. Показатели смертности ниже среднереспубликанских значений соответствуют интервалу 126,65–146,20. Кроме того, при расчетах получены показатели смертности, входящие группу сверхнизких значений — 107,09–126,64. На этапе картографирования установлено, что в группе территорий со среднереспубликанскими показателями вошли: Ибресинский, Канашский, Комсомольский, Красночетайский, Моргаушский, Чебоксарский, Шемуршинский, Урмарский, Яльчикский, Янтиковский районы, города Чебоксары, Канаш. К районам со значениями выше среднереспубликанских относятся: Аликовский, Батыревский, Козловский, Красноармейский, Цивильский, Ядринский.

Значения ниже средних по республике установлены в Вурнарском районе республики. Кроме того, выделены территории со сверхвысокими значениями смертности. К ним относятся Порецкий, Алатырский, Шумерлинский, Мариинско-Посадский районы (рис. 2).

Сравнительные результаты наших исследований с данными эколого-биогеохимического районирования [17], проведенными ранее по изучению закономерностей распространения злокачественных новообразований среди населения ЧР свидетельствуют о неравномерном распределении показателей заболеваемости и смертности [16]. По-прежнему более высокие показатели заболеваемости, смертности по онкологическим заболеваниям регистрируются в районах, относящихся к Присурскому субрегиону республики (Порецкий, Алатырский, Шумерлинский). Ранее В.Л. Сусликовым на данной территории была выделена кремниевая биогеохимическая провинция, размещенная в зоне крупных кремниевых трепелов, содержащих до 75,5% двуокиси кремния. Кремнистые горны породы встречаются на всем протяжении реки Суры. Вследствие этого вода в Суре значительно обогащена растворенной кремнекислотой. Наличие в Присурском субрегионе открытых месторождений кремния, безусловно, отражается на циклах биогенной миграции микроэлементов, которые носят здесь специфический кремниевый характер [17–18]. Отмечено неблагоприятное аномальное, нерегулируемое содержание и соотношение макро- и микроэлементов во всех звеньях биогеохимической пищевой цепи [18]. Многолетними комплексными

исследованиями по изучению причинно-следственных связей некоторых хронических неинфекционных заболеваний среди населения, проживающего в условиях кремниевом субрегиона, была доказана «пусковая», причинная роль определенных аномальных соотношений макро- и микроэлементов в развитии изменений иммунного статуса, жирового, углеводного и микроэлементного обменов у практически здоровых жителей, проживающих в данном субрегионе [14, 18, 19]. Более низкие показатели смертности и заболеваемости определены в районах, относящихся по данным эколого-биогеохимического районирования к Прикубнаноцивильскому субрегиону, который характеризуется относительно благоприятными аномально-регулируемыми соотношениями макро- и микроэлементов. Низкие значения смертности установлены в районах, относящихся к биогеохимическим зонам ЧР с оптимальным содержанием и благоприятным соотношением макро- и микроэлементов [19].

## ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований установлено, что показатели смертности и заболеваемости среди населения ЧР характеризуются четкой биогеохимической зональностью, подтверждена биогеохимическая закономерность между изучаемыми показателями и геохимическими характеристиками территории. Полученные результаты полностью согласуются с ранее проведенными исследованиями [14, 19].

На сегодняшний день, очевидно, что проблема изучения онкопатологии среди населения определяется комплексом экзогенных и эндогенных факторов, определяющую роль среди которых играют биогеохимические факторы территории.

Наши исследования показали, что существует причинно-следственная связь между содержанием и соотношением макро- и микроэлементов в биогеохимической пищевой цепи и формированием определенных специфических обменных и иммунных реакций в организме жителей данных территорий.

Вышеизложенное дает основание полагать, что необходимо более глубокое детальное изучение данной актуальной проблемы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Бяхов М.Ю., Клячкин Л.М., Токмалаев А.К., Щегольков А.М., Шендеров Б.А., Труханов А.И. Экологические проблемы эпидемиологии. М.: Изд-во «ПРОСВЕТИТЕЛЬ», 2003. С. 48–71. 2.
2. Голубкина Н.А., Щелкунов Л.Ф., Широков Д.В. Зоны экологического риска в Одесской области // Современные проблемы геохимической экологии болезней: Первый Международный симпозиум: Материалы и тезисы докладов. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. С. 61.

3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2009 г. — Чебоксары, 2009. — 210 с.
4. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2010 г. — Чебоксары, 2010. — 215 с.
5. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2011 г. — Чебоксары, 2011. — 220 с.
6. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2012 г. — Чебоксары, 2012. — 225 с.
7. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2013 г. — Чебоксары, 2013. — 232 с.
8. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2014 г. — Чебоксары, 2014. — 216 с.
9. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2015 г. — Чебоксары, 2015. — 223 с.
10. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2016 г. — Чебоксары, 2016. — 231 с.
11. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2017 г. — Чебоксары, 2017. — 230 с.
12. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2018 г. — Чебоксары, 2018. — 228 с.
13. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Чувашской Республике в 2019 г. — Чебоксары, 2019. — 236 с.
14. Маслова Ж.В. Физиолого-гигиеническое обоснование причинно-следственных связей артериальной гипертензии с биогеохимическими факторами: автореф. дис. канд. биол. наук. — Чебоксары, 2008. — 19 с.
15. Социально-значимые заболевания населения в России в 2020 году: статистические материалы. М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава РФ, 2021. — 77 с.
16. Сусликов В.Л., Долгов И.Ю. Эколого-биогеохимические факторы в развитии первично-множественных злокачественных новообразований на территории Чувашской Республики // Современные проблемы геохимической экологии болезней: Первый Международный симпозиум: Материалы и тезисы докладов. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. С. 35–36.
17. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: в 4 т. Т. 3: Атомовитозы / В.Л. Сусликов. М.: Гелиос АРВ, 2002.
18. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: в 4 т. Т. 4: Атеросклероз / В.Л. Сусликов. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2011.
19. Толмачева Н.В. Эколого-физиологическое обоснование оптимальности макро- и микроэлементов / Н.В. Толмачева. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2011. — 182 с.
20. Callahan MA, Sexton K. If cumulative risk assessment is the answer, what is the question? *Environ Health Perspect.* 2007; 115(5):799–806.

---

© Толмачева Наталия Викентьевна (natalia71annet@gmail.com), Маслова Жанна Валентиновна (zh\_maslova@mail.ru),  
Капитова Ирина Николаевна (profmed-chgu@yandex.ru), Романова Любовь Петровна (samung2008@yandex.ru),  
Кольцова Ирина Владимировна (irka\_vladi@vk.com).  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»