

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ТЕХНОГЕНЕЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

© Ильнур Нилович Халфиев¹, Виктор Геннадьевич Пузырев², Миляуша Шамилевна Музаффарова³, Лилия Владимировна Григорьева⁴, Ирина Дмитриевна Ситдикова^{2, 5}, Ольга Викторовна Шарапова⁶, Марина Константиновна Иванова⁷, Дмитрий Владимирович Павлов^{7, 8}, Антон Викторович Орел²

¹ Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики. 420021, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, Сары Садыковой ул., 16

² Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., 2

³ Казанский государственный медицинский университет. 420012, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова, 49

⁴ Стоматологическая поликлиника № 9. 191028, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Чайковского, 27, лит. А

⁵ Набережночелнинский государственный педагогический университет. 423806, Российская Федерация, Республика Татарстан, Набережные Челны, ул. Низаметдинова, 28

⁶ Городская клиническая больница им. В.В. Виноградова Департамента здравоохранения города Москвы. 117292, Москва, ул. Вавилова, 61

⁷ Ижевская государственная медицинская академия. 426034, Российская Федерация, Республика Удмуртия, Ижевск, ул. Коммунаров, 281

⁸ Клиника «Кругозор». 426057, Российская Федерация, Республика Удмуртия, Ижевск, ул. К. Маркса, 218

Контактная информация: Ирина Дмитриевна Ситдикова — д.м.н., профессор кафедры общей гигиены.
E-mail: sar1002@mail.ru

Поступила: 21.02.2022

Одобрена: 03.03.2022

Принята к печати: 17.03.2022

РЕЗЮМЕ: В настоящее время изучение степени техногенного загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах является актуальным направлением профилактической медицины. Связано это с тем, что в последние годы появляются все больше промышленных предприятий на территориях городов. Данные предприятия являются одними из факторов техногенного загрязнения окружающей среды. По этой причине население большинства промышленно развитых городов постоянно пребывает в условиях повышенных концентраций некоторых химических веществ, выбрасываемых различными предприятиями. Воздействие данных веществ может отрицательно сказываться на состоянии здоровья людей. Это подчеркивает необходимость оценки степени загрязнения окружающей среды для разработки профилактических мероприятий. В связи с этим целью исследования явилось изучение влияния факторов техногенеза на формирование показателей заболеваемости городского населения. Было проанализировано 3754 информационные единицы показателей на основе данных Государственных докладов Министерства здравоохранения РФ, Роспотребнадзора РФ и официальных данных Ростехнадзора. Были проанализированы два фактора

загрязнения окружающей среды: выбросы теплоэлектростанций (ТЭЦ) и качество воды по микробиологическим и санитарно-химическим показателям в двух промышленных регионах. В ходе анализа было выявлено, что на уровень заболеваемости и распространенность злокачественных новообразований на исследуемых территориях оказывает влияние комплекс эколого-обусловленных факторов, преобладающим из которых является некачественное водоснабжение.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: факторы техногенеза; заболеваемость населения; экологические факторы; некачественное водоснабжение; выбросы ТЭЦ.

THE INFLUENCE OF TECHNOGENESIS FACTORS ON THE FORMATION OF MORBIDITY INDICATORS OF THE URBAN POPULATION

© *Ilmur N. Khalfiyev¹, Viktor G. Puzyrev², Milyausha Sh. Muzaffarova³, Lilia V. Grigorieva⁴, Irina D. Sitdikova^{2, 5}, Olga V. Sharapova⁶, Marina K. Ivanova⁷, Dmitry V. Pavlov^{7, 8}, Anton V. Orel²*

¹ Republican Center for Public Health and Medical Prevention. 420021, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Sary Sadykova str., 16

² Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, Saint-Petersburg, Litovskaya str., 2

³ Kazan State Medical University. 420012, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Butlerova str., 49

⁴ Dental clinic N 9. 191028, Russia, Saint-Petersburg, Tchaikovsky str., 27, lit. A

⁵ Naberezhnye Chelny State Pedagogical University. 423806, Russia, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, Nizametdinova str., 28

⁶ City Clinical Hospital V.V. Vinogradov of the Department of Health of the city of Moscow. 117292, Russia, Moscow, Vavilov str., 61

⁷ Izhevsk State Medical Academy. 426034, Russia, Republic of Udmurtia, Izhevsk, Kommunarov str., 281

⁸ Clinic "Krugozor". 426057, Russia, Republic of Udmurtia, Izhevsk, K. Marksa str., 218

Contact information: Irina D. Sitdikova — MD, PhD, Professor of the Department of General Hygiene.
E-mail: sar1002@mail.ru

Received: 21.02.2022

Revised: 03.03.2022

Accepted: 17.03.2022

ABSTRACT: Currently, the study of the degree of technogenic air pollution in large cities is an important task of preventive medicine. This is due to the fact that in recent years more industrial enterprises appear in urban areas. These enterprises prove to be one of the factors of technogenic pollution of the environment. For this reason, the population of most industrialized cities is constantly exposed to elevated concentrations of certain chemicals emitted by various industries. Exposure to these substances can adversely affect human health. This emphasizes the need to assess the degree of environmental pollution in order to work out preventive measures. In this regard, the purpose of the study was to reveal the influence of technogenesis factors on the formation of morbidity rates in the urban population. 3754 information units of indicators were analyzed, based on the data of the State reports of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rospotrebnadzor of the Russian Federation and official data of Rostekhnadzor. Two factors of environmental pollution were analyzed: emissions from combined heat and power plants (hereinafter referred to as CHP) and water quality in terms of microbiological and sanitary-chemical indicators in two industrial regions. The analysis revealed that the incidence rate and the prevalence of malignant neoplasms in the studied areas are influenced by a complex of environmentally determined factors, the prevailing of which is poor-quality water supply.

KEY WORDS: factors of technogenesis; morbidity of the population; environmental factors; poor-quality water supply; emissions of thermal power plants.

ВВЕДЕНИЕ

Большая часть населения урбанизированных территорий подвержена влиянию неблагоприятных экологических факторов. Население большинства индустриально развитых городов проживает в условиях постоянного превышения гигиенических нормативов вредных веществ в атмосферном воздухе [5, 6, 10, 12].

Загрязнение окружающей среды оказывает влияние как на распространенность, так и на тяжесть отдельных заболеваний. Химическое загрязнение атмосферы, а также поверхностных вод имеют прямую связь с частотой заболеваемости лейкозом детей [1, 17].

Экологическая обстановка, сложившаяся на территориях городов, зависит от многих факторов. Во-первых, от климата данной территории; во-вторых, от характера и степени воздействия промышленности, транспорта и т.д. [14, 17].

В Российской Федерации большое развитие получили нефтегазодобывающая промышленность, машиностроение и металлообработка, строительство, электроэнергетика и легкая промышленность. Вместе с тем данные предприятия производят значительные выбросы в окружающую среду, повышая техногенные риски [13].

Нефтяной комплекс России включает в себя более 120 тысяч нефтедобывающих скважин, около 50 тысяч километров нефтепроводов и много других производственных объектов, которые являются источниками загрязнения окружающей среды [16].

Согласно данным многих авторов, процессы нефтедобычи оказывают значительное влияние на качество подземных и поверхностных вод. Особо острой является проблема загрязнения водоисточников питьевого назначения [4]. В поверхностных водах рядом с нефтяными месторождениями были обнаружены недопустимые уровни разовых концентраций по ксилолу, нефтепродуктам, толуолу [19]. В подземных водах наблюдается повышенное содержание хлоридов, магния (3-й класс опасности), хлоридов (4-й класс опасности) [2, 7].

Доказано, что загрязнение окружающей среды выбросами нефтяных предприятий приводит к значительным нарушениям со стороны здоровья. Особо следует отметить риск развития злокачественных новообразований (ЗНО), в частности ЗНО желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), репродуктивной системы и т.д. [15, 18].

Снижение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух могло бы намного снизить заболеваемость населения различными нозологиями, в частности ЗНО [8, 9]. В связи с этим изучение причин и анализ особенностей заболеваемости различными нозологиями, в частности злокачественными новообразованиями, в эпоху экологического кризиса являются весьма актуальными.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить влияние факторов техногенеза на формирование показателей заболеваемости городского населения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на основе данных Государственных докладов Министерства здравоохранения РФ, Роспотребнадзора РФ и официальных данных Ростехнадзора динамических наблюдений. Анализировано 3754 информационные единицы показателей.

Были оценены два фактора загрязнения окружающей среды: выбросы теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) и качество воды в двух промышленных регионах (территория № 1, территория № 2).

Территория № 1 специализируется на нефтяной отрасли промышленности и формирует территорию нефтяного техногенеза. На территории данного города располагаются промышленные объекты, специализирующиеся на производстве синтетического каучука, электроэнергии, нефтепродуктов, прочих химических продуктов. Имеются также предприятия, занимающиеся восстановлением резиновых шин и покрышек, производством разных машин специального назначения и их составных частей.

Территория № 2 специализируется на машиностроительной отрасли промышленности и формирует территорию машиностроительного техногенеза. На территории данного города располагаются промышленные объекты, специализирующиеся на добыче сырой нефти и нефтяного (попутного) газа, занимающиеся предоставлением услуг по бурению, эксплуатацией автомобильных дорог общего пользования. Имеются также предприятия по производству пара и горячей воды, по производству общестроительных работ, строительству мостов, тоннелей, подземных дорог.

Согласно данным Ростехнадзора, выбросы, осуществляемые ТЭЦ на территории № 1, пре-

обладают над выбросами ТЭЦ на территории № 2 — 21 367,86 тонн/год и 22,267 тонн/год соответственно.

Известно, что большую часть выбросов ТЭЦ составляют такие вещества, как оксид углерода, оксид азота, бензапирен, диоксид серы и диоксид азота. Происходят также выбросы твердых фракций — сажа и неорганическая пыль. Данные вещества осуществляют значительное влияние на здоровье населения. В первую очередь, загрязнение окружающей среды сказывается на здоровье людей, проживающих на данной территории. Согласно статье А.А. Макоско и А.В. Матешевой, весь спектр техногенных выбросов состоит из токсичных веществ, способных в зависимости от дозы и экспозиции оказывать острое или хроническое воздействие на организм, тем самым вызывая развитие различных заболеваний, в том числе высок риск формирования злокачественных новообразований [3].

Загрязнение атмосферного воздуха является значимым фактором риска внезапной и преждевременной смерти для взрослого населения. Большое количество заболеваний, возникающих в результате влияния факторов, связанных с работой техногенных объектов, можно объединить в общий термин «экологически обусловленные заболевания». Выявление факторов развития данной категории заболеваний и разработка методов снижения влияния этих факторов на здоровье является приоритетным направлением современного здравоохранения [3].

Весьма актуальной является проблема загрязнения водоисточников питьевого назначения. Согласно данным Р.А. Сулейманова и соавт.,

на территориях с развитой нефтяной промышленностью в питьевой воде обнаруживаются вещества с высоким канцерогенным риском. К таким веществам относятся хром, кадмий и пестициды [11].

В результате проведенного анализа данных было выявлено, что за период с 2013 по 2019 гг. наблюдаются значительные несоответствия качества воды на изучаемых территориях. Обнаружено, что на территории № 2 ежегодно регистрируется значительное количество несоответствующих нормам проб воды по микробиологическим и санитарно-химическим показателям относительно территории № 1 (рис. 1, 2).

На обеих территориях за период с 2013 по 2019 гг. наблюдается снижение показателей несоответствующих проб воды — с 18,1 до 0,6% на территории № 1 и с 17,1 до 4,1% на территории № 2. Однако с 2018 г. на территории № 2 наблюдается резкое увеличение данных показателей — с 4,1 до 13,2%. Если анализировать средние показатели данных территорий за указанный период, то получим следующие результаты несоответствующих проб воды по санитарно-химическим показателям: $6,1 \pm 0,07$ и $12,3 \pm 0,05$ на территориях № 1 и № 2 соответственно.

При анализе микробиологических показателей выявили волнообразный характер изменения результатов. С 2013 по 2014 гг. на обеих территориях наблюдается повышение несоответствующих проб, далее до 2017 г. показатели снижаются. На территории № 2 с 2017 по 2019 гг. наблюдается увеличение — с 0,7 до 1,8%.

Параллельно с изучением показателей факторов окружающей среды изучались показатели состояния здоровья (рис. 3, 4, 5).

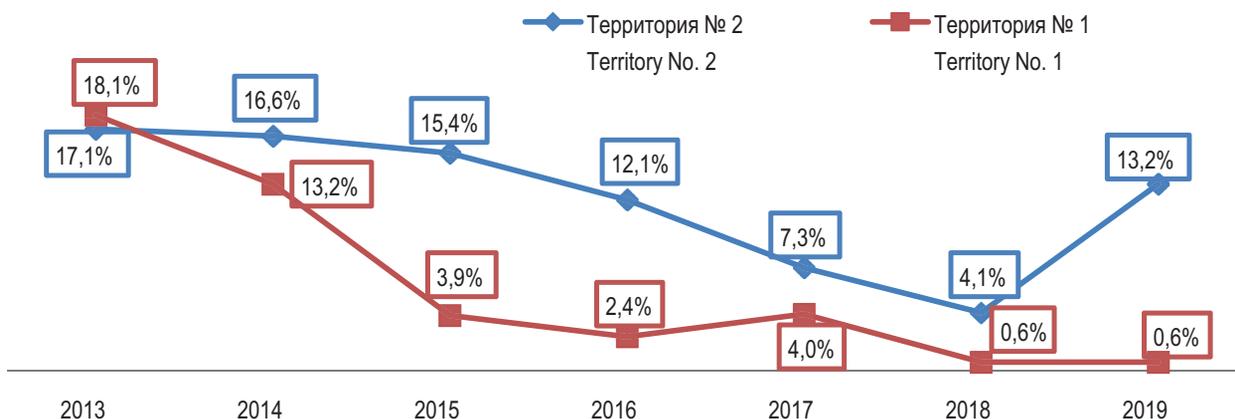


Рис. 1. Доля проб воды, не соответствующих нормам по санитарно-химическим показателям. По оси Y — доля проб воды, выраженная в процентах, по оси X — годы

Fig. 1. The share of water samples that do not comply with sanitary and chemical indicators. Along the Y-axis — the proportion of water samples, expressed as a percentage, along the X-axis — years

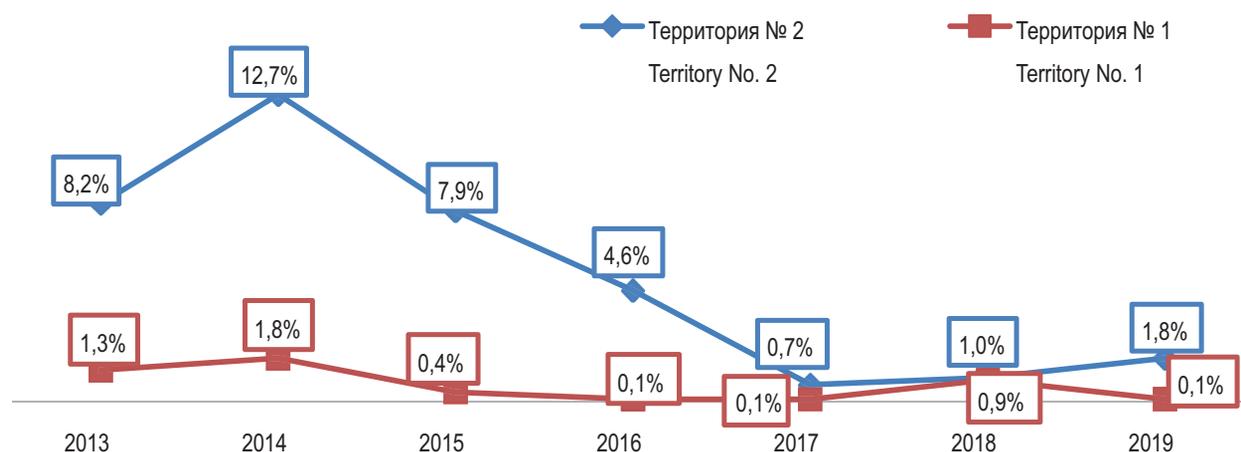


Рис. 2. Доля проб воды, не соответствующих нормам по микробиологическим показателям. По оси Y — доля проб воды, выраженная в процентах, по оси X — годы

Fig. 2. Percentage of water samples that are microbiologically inconsistent. Along the Y-axis — the proportion of water samples, expressed as a percentage, along the X-axis — years

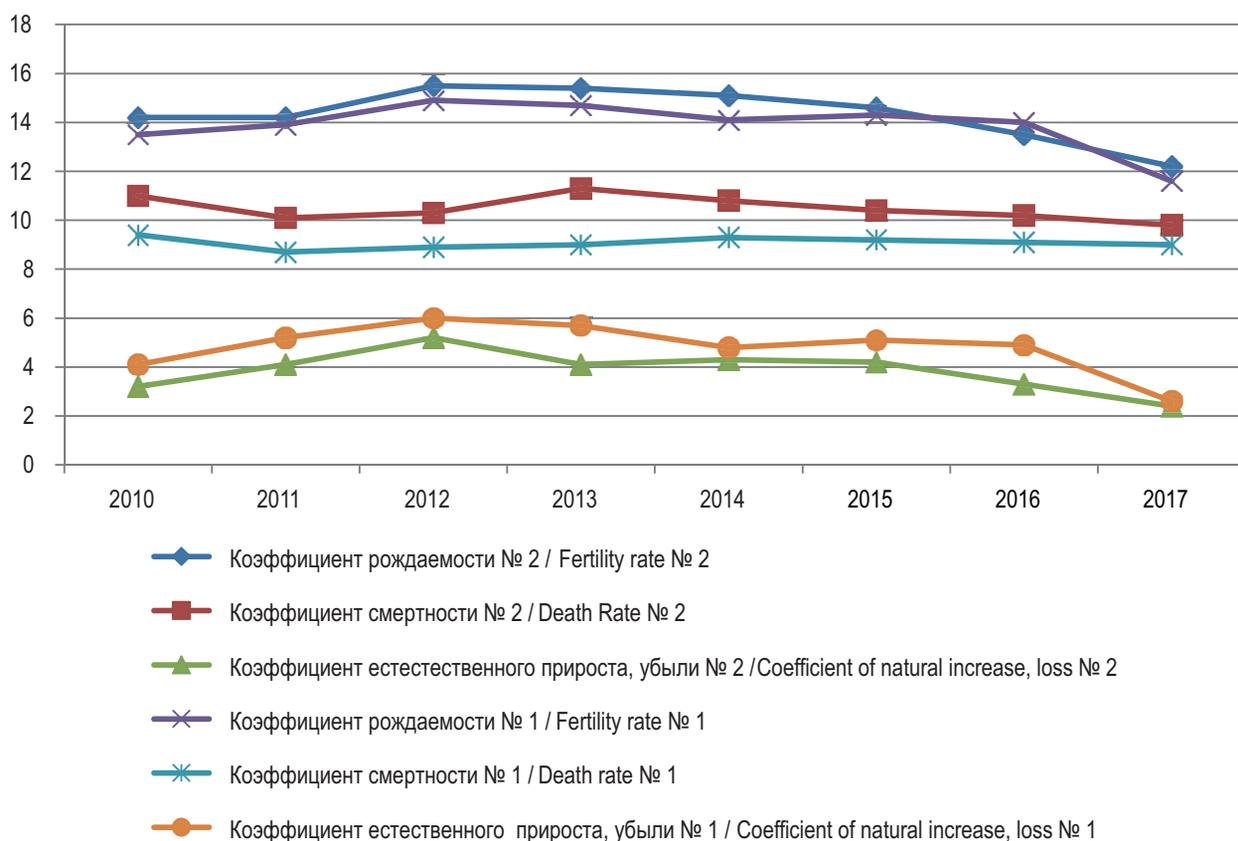


Рис. 3. Уровни показателей здоровья в динамике лет

Fig. 3. Levels of health indicators in the dynamics of years

В ходе анализа естественного движения на территориях № 1 и № 2 были получены некоторые различия. Коэффициент рождаемости в обоих городах с 2013 г. имеет тенденцию к снижению — с 13,5 до 11,6 за период с 2010 по 2017 гг. на территории № 1 и с 14,2 до 12,2 на территории № 2.

Усредненные показатели коэффициента смертности оказались выше на территории № 2 — $10,5 \pm 0,5$ по сравнению с $9,08 \pm 0,23$ на территории № 1.

Коэффициент естественного прироста (убыли) на территории № 1 выше показателей тер-

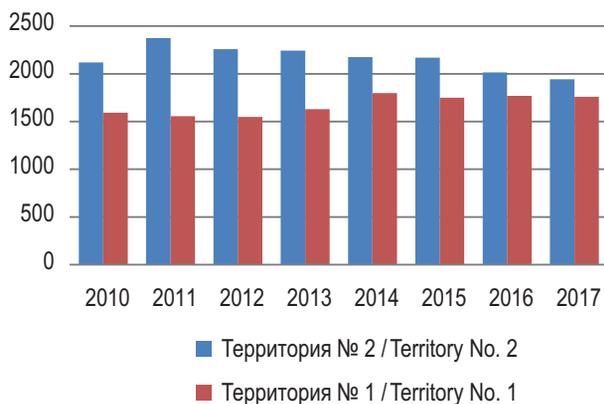


Рис. 4. Распространенность болезней среди основных групп населения (%)

Fig. 4. Disease prevalence in key groups of population (%)

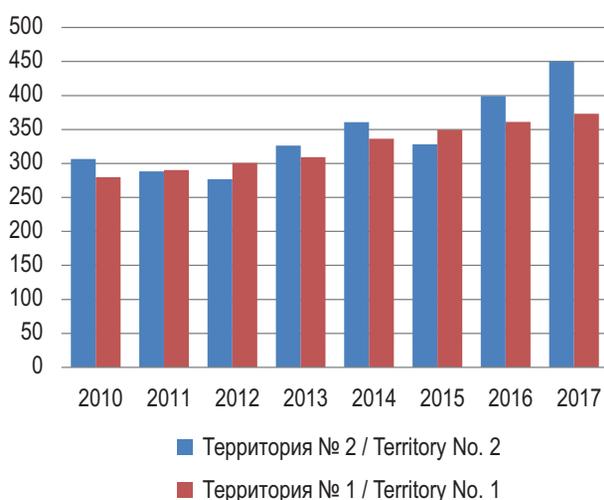


Рис. 5. Показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями (%)

Fig. 5. Incidence rates of malignant neoplasms (%)

ритории № 2 — $4,8 \pm 1,06$ и $3,85 \pm 0,9$ соответственно.

Анализируя показатели распространенности болезней среди основных групп населения и заболеваемость злокачественными новообразованиями за период с 2010 по 2017 гг., выявили следующее: на территории № 2 наблюдаются сравнительно высокие показатели заболеваемости среди основных групп населения и заболеваемости ЗНО — $2162,5 \pm 137,9$ и $341,9 \pm 58,7$ соответственно, относительно территории № 1 — $1675,2 \pm 103,8$ и $325,1 \pm 34,75$. При этом необходимо отметить, что показатели заболеваемости ЗНО имеют достоверную тенденцию к увеличению на обеих территориях (рис. 5).

Таким образом, руководствуясь представленными выше данными, можно предполагать,

что уровень заболеваемости среди основных групп населения и заболеваемость злокачественными новообразованиями находятся во взаимосвязи с экологической обстановкой на данных территориях.

Для статистической обработки полученных данных были построены многочисленные корреляционные плеяды по выявлению силы влияния показателей внешних факторов среды обитания и изучаемых показателей здоровья населения на изучаемых территориях (табл. 1).

Рассчитанные коэффициенты корреляции установили среднюю связь между микробиологическими показателями воды и коэффициентом рождаемости, коэффициентом смертности, коэффициентом естественного прироста на территориях № 1 и № 2.

Коэффициенты корреляции достоверно выше в группе показателей санитарно-химической направленности.

Рассчитанные коэффициенты корреляции установили преимущественно низкую связь между показателями аэрогенных выбросов и коэффициентом рождаемости, коэффициентом смертности, коэффициентом естественного прироста на территориях № 1 и № 2.

Наибольший коэффициент корреляции зафиксирован на территории № 1 по показателям онкологической заболеваемости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В ходе исследования было выявлено:

- уровень выбросов загрязнителей ТЭЦ выше на территории № 1 — 21 367,86 тонн/год;
- доля проб воды, не соответствующих нормам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям, выше на территории № 2 — $12,3 \pm 0,05$ и $5,3 \pm 0,05$ соответственно;
- заболеваемость среди основных групп населения и заболеваемость злокачественными новообразованиями выше на территории № 2 — $2162,5 \pm 137,9$ и $341,9 \pm 58,7$ соответственно;
- достоверно высокие показатели коэффициентов Крамера на территориях № 1, № 2 отмечены с факторами санитарно-химических и микробиологических показателей воды; на уровне низких показателей коэффициенты корреляции наблюдаются от воздействия показателя выбросов ТЭЦ.

Полученные данные указывают на то, что из представленных факторов окружающей среды доминирующее влияние на распространенность

Таблица 1 / Table 1

Значения корреляционных плеяд в системе «Показатели здоровья — факторы окружающей среды»
 Values of correlation clusters in the system “Indicators of health — environmental factors”

Территории (Т1, Т2) / Territory (T1, T2)	Микробиологические показатели воды / Microbiological indicators of water	Санитарно-химические показатели воды / Sanitary and chemical indicators of water	Выбросы ТЭЦ / CHP emissions
Коэффициент рождаемости, Т1 / Birth rate, T1	0,312	0,395	0,138
Коэффициент смертности, Т1 / Death rate, T1	0,474	0,440	0,116
Коэффициент естественного прироста, Т1 / Natural increase rate, T1	0,188	0,698	0,238
Распространенность заболеваний, Т1 / Disease prevalence, T1	0,398	0,698	0,154
Онкологическая заболеваемость, Т1 / Cancer incidence T1	0,153	0,563	0,364
Коэффициент рождаемости, Т2 / Birth rate T2	0,324	0,356	0,177
Коэффициент смертности, Т2 / Death rate, T2	0,563	0,391	0,249
Коэффициент естественного прироста, Т2 / Natural increase rate, T2	0,213	0,563	0,364
Распространенность заболеваний, Т2 / Disease prevalence, T2	0,188	0,698	0,244
Онкологическая заболеваемость, Т2 / Cancer incidence, T2	0,384	0,457	0,116

болезней и злокачественных новообразований, а также на коэффициенты естественного движения, на территориях № 1 и № 2 оказывает некачественное водоснабжение.

Вместе с тем относительно невысокая заболеваемость на территории № 1 при одновременно высоком уровне выбросов ТЭЦ не свидетельствует об отсутствии влияния данного фактора на здоровье населения. Как утверждают А.А. Макошко и А.В. Матешева, часто на экологически неблагополучных территориях наблюдается низкий уровень заболеваемости, но при этом течение болезни и прогноз по инвалидности оказывается более тяжелым, чем на «чистых» территориях [3].

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что проблема эколого-обусловленных заболеваний является актуальным и приоритетным направлением профилактической медицины. При этом требуется дальнейшее изучение данного вопроса с целью детализации влияния каждого из загрязнителей на здоровье населения, в частности на развитие ЗНО. Необходимо проведение дополнительных исследований качества воздуха, почвы и уровня радиации с целью выявления других факторов риска и разработки комплекса управленческих решений.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмадиев Г.М. Экология урбанизированных территорий России и Татарстана. Казань: ИПЦ НЧИ К(П)ФУ; 2015.
2. Кириллова Э.В., Ефимов Г.Е., Ганцев Ш.Х. и др. Особенности проявления заболеваемости раком легкого среди мужского населения на отличных по экологическим характеристикам территориях. Медицинский альманах. 2011; 5: 99–104.
3. Макошко А.А., Матешева А.В. О тенденциях распространенности экологические обусловленных заболеваний вследствие техногенного загрязнения атмосферы. Экология инноваций. 2012; 10: 98–105.
4. Никитина И.Э., Аюрахманов Н.Х., Никитина С.А. Борьба с нефтяным загрязнением гидросферы сорбентом при авариях на предприятиях нефтедобывающей промышленности и трубопроводного транспорта. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2015; 6: 14–7.
5. Новороцкая А.Г. Оценка состояния атмосферного воздуха в зоне влияния ТЭЦ-2 г. Хабаровск. Науки о земле. 2017; 12: 215–20.
6. Патракова Г.Р. Обоснование необходимости мероприятий по защите окружающей среды от загрязне-

- ния при негативном воздействии промышленного предприятия. Вестник технологического университета. 2015; 10: 216–8.
7. Сейтказина Г.Д., Имангалиева Н.Т., Сейсенбаева Г.Т. и др. Динамика распространения злокачественных новообразований по областям Республики. Журнал Казахского НИИ онкологии и радиологии. 2011; 4: 91–2.
 8. Ситдикова И.Д., Балабанова Л.А., Имамов А.А. Факторы риска для репродуктивного здоровья мужчин трудоспособного возраста. Практическая медицина. 2014; 4(80): 10–110.
 9. Ситдикова И.Д., Иванова М.К., Хлебникова Л.Н. Канцерогенная опасность — анализ, прогноз, управление. Практическая медицина. 2011; 1(48): 145–7.
 10. Ситдикова И.Д., Иванова М.К. Гигиеническая оценка и управление факторами риска канцерогенной и мутагенной опасности в условиях современного техногенеза. Здоровье населения и среда обитания. 2013; 4: 11–2.
 11. Сулейманов Р.А., Бактыбаева З.Б., Валеев Т.К. и др. Эколого-гигиеническая характеристика окружающей среды и состояние здоровья населения на территориях добычи и транспорта нефти. Ульяновский медико-биологический журнал. 2018; 4: 124–42.
 12. Тафеева Е.А. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и риск для здоровья населения на территории нефтедобывающих районов Республики Татарстан. Современные проблемы науки и образования. 2015; 3: 155.
 13. Титов В.Н., Ходов Д.А. Основные экологические проблемы нефтяного комплекса Саратовской области. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2015; 3: 35–40.
 14. Унгурияну Т.Н., Гржибовский А.Н. Внутригодичная динамика загрязнения атмосферного воздуха и обращаемости за медицинской помощью по поводу болезней органов дыхания. Экология человека. 2011; 6: 37–42.
 15. Шамитова Е.Н., Шахова А.Ю., Мартянова А.А. Комплексное воздействие ряда факторов на заболеваемость населения в городе Нижнекамске Республики Татарстан. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019; 6: 74–7.
 16. Эдер Л.В., Филимонова И.В., Немов В.Ю. и др. Нефтегазовый комплекс России. Часть 1. Нефтяная промышленность: долгосрочные тенденции и современное состояние. Новосибирск: ИНГ СО РАН; 2017: 72.
 17. Meinhardt P.L. Recognizing waterborne disease and the health effects of water contamination: a review of the challenges facing the medical community in the United States. Water Health. 2006; 1: 27–34.
 18. Reynolds K.A., Mena K.D., Gerba C.P. Risk of waterborne illness via drinking water in the United States. Rev. Environ. Contam. Toxicol. 2008; 192: 117–58.
 19. Rushton L., Hutchings S., Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. Occup. Environ. Med. 2008; 65(12): 789–800.

REFERENCES

1. Akhmadiev G.M. Ekologiya urbanizirovannykh territoriy Rossii i Tatarstana. [Ecology of urbanized territories of Russia and Tatarstan]. Kazan': IPTs NChI K(P) FU; 2015. (in Russian).
2. Kirillova E.V., Efimov G.E., Gantsev Sh.Kh. i dr. Osobennosti proyavleniya zaboлеваemosti rakom legkogo sredi muzhskogo naseleniya na otlichnykh po ekologicheskim kharakteristikam territoriyakh. [Peculiarities of manifestation of lung cancer incidence among the male population in areas with different ecological characteristics]. Meditsinskiy al'manakh. 2011; 5: 99–104. (in Russian).
3. Makosko A.A., Matesheva A.V. O tendentsiyakh rasprostranennosti ekologicheskie obuslovlennykh zabolevaniy vsledstvie tekhnogennoy zagryazneniya atmosfery. [On trends in the prevalence of environmentally conditioned diseases due to technogenic pollution of the atmosphere]. Ekologiya innovatsiy. 2012; 10: 98–105. (in Russian).
4. Nikitina I.E., Ayurakhmanov N.Kh., Nikitina S.A. Bor'ba s neftyanym zagryazneniem gidrosfery sorbentom pri avariyaх na predpriyatiyakh nefte dobyvayushchey promyshlennosti i truboprovodnogo transporta. [Fighting oil pollution of the hydrosphere with sorbent in case of accidents at the enterprises of the oil industry and pipeline transport]. Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse. 2015; 6: 14–7. (in Russian).
5. Novorotskaya A.G. Otsenka sostoyaniya atmosfernogo vozdukhа v zone vliyaniya TETs-2 g. Khabarovsk. [Assessment of the state of atmospheric air in the zone of influence of CHPP-2, Khabarovsk]. Nauki o zemle. 2017; 12: 215–20. (in Russian).
6. Patrakova G.R. Obosnovanie neobkhodimosti meropriyatiy po zashchite okruzhayushchey sredy ot zagryazneniya pri negativnom vozdeystvii promyshlennogo predpriyatiya. [Justification of the need for measures to protect the environment from pollution under the negative impact of an industrial enterprise]. Vestnik tekhnologicheskogo universiteta. 2015; 10: 216–8. (in Russian).
7. Seytkazina G.D., Imangalieva N.T., Seysenbaeva G.T. i dr. Dinamika rasprostraneniya zlokachestvennykh novoobrazovaniy po oblastyam Respubliki. [Dynamics of the spread of malignant neoplasms in the regions of the Republic]. Zhurnal Kazakhskogo NII onkologii i radiologii. 2011; 4: 91–2. (in Russian).
8. Sitdikova I.D., Balabanova L.A., Imamov A.A. Faktory riska dlya reproduktivnogo zdorov'ya muzhchin trudospobnogo vozrasta. [Risk factors for the reproductive health of men of working age]. Prakticheskaya meditsin. 2014; 4(80): 10–110. (in Russian).
9. Sitdikova I.D., Ivanova M.K., Khebnikova L.N. Kantserogennaya opasnost' — analiz, prognoz, upravlenie. [Carcinogenic danger — analysis, prognosis, management].

- cinogenic danger — analysis, forecast, management]. *Prakticheskaya meditsina*. 2011; 1(48): 145–7. (in Russian).
10. Sitdikova I.D., Ivanova M.K. Gigienicheskaya otsenka i upravlenie faktorami riska kantserogennoy i mutagennoy opasnosti v usloviyakh sovremennoy tekhnogenez. [Hygienic assessment and management of risk factors of carcinogenic and mutagenic hazards in the conditions of modern technogenesis]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2013; 4: 11–2. (in Russian).
 11. Suleymanov R.A., Baktybaeva Z.B., Valeev T.K. i dr. Ekologo-gigienicheskaya kharakteristika okruzhayushchey sredy i sostoyanie zdorov'ya naseleniya na territoriyakh dobychi i transporta nefi. [Ecological and hygienic characteristics of the environment and the state of health of the population in the territories of oil production and transportation]. *Ul'yanovskiy mediko-biologicheskij zhurnal*. 2018; 4: 124–42. (in Russian).
 12. Tafeeva E.A. Vybrosy zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosferyy vozdukh i risk dlya zdorov'ya naseleniya na territorii neftedobyvayushchikh rayonov Respubliki Tatarstan. [Emissions of pollutants into the atmospheric air and the risk to public health in the oil-producing regions of the Republic of Tatarstan]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 3: 155. (in Russian).
 13. Titov V.N., Khodov D.A. Osnovnye ekologicheskie problemy neftyanogo kompleksa Saratovskoy oblasti. [The main environmental problems of the oil complex of the Saratov region]. *Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse*. 2015; 3: 35–40. (in Russian).
 14. Unguryanu T.N., Grzhibovskiy A.N. Vnutrigodovaya dinamika zagryazneniya atmosferynogo vozdukh i obrashchayemosti za meditsinskoy pomoshch'yu po povodu bolezney organov dykhaniya. [Intra-annual dynamics of atmospheric air pollution and seeking medical care for respiratory diseases]. *Ekologiya cheloveka*. 2011; 6: 37–42. (in Russian).
 15. Shamitova E.N., Shakhova A.Yu., Mart'yanova A.A. Kompleksnoe vozdeystvie ryada faktorov na zaboлеваemost' naseleniya v gorode Nizhnekamske Respubliki Tatarstan. [The complex impact of a number of factors on the incidence of the population in the city of Nizhnekamsk of the Republic of Tatarstan]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2019; 6: 74–7. (in Russian).
 16. Eder L.V., Filimonova I.V., Nemov V.Yu. i dr. Neftegazovyy kompleks Rossii. [Oil and gas complex of Russia]. Chast' 1. Neftyanaya promyshlennost': dolgo-srochnye tendentsii i sovremennoe sostoyanie. Novosibirsk: INGG SO RAN; 2017: 72. (in Russian).
 17. Meinhardt P.L. Recognizing waterborne disease and the health effects of water contamination: a review of the challenges facing the medical community in the United States. *Water Health*. 2006; 1: 27–34.
 18. Reynolds K.A., Mena K.D., Gerba C.P. Risk of waterborne illness via drinking water in the United States. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 2008; 192: 117–58.
 19. Rushton L. Hutchings S., Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. *Occup. Environ. Med.* 2008; 65(12): 789–800.