

УДК: 616-006+614.79

ОЦЕНКА ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ

О.М. Басова¹, М.О. Басов^{1,2}, Н.И. Исаев¹

¹ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике – Чувашии», Россия, 428020, г. Чебоксары, ул. Глазнова, 17,

² АУ Чувашии «Институт совершенствования врачей» Минздрава РФ, Россия, 428032, г. Чебоксары, Красная площадь, д. 3

Показатели онкологической заболеваемости среди населения Чувашской Республики остаются на высоком уровне. Прогноз заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН) населения Чувашской Республики и малых городов Алатырь, Шумерля на 2013–2014 гг. свидетельствует о ее вероятном увеличении.

Индивидуальный канцерогенный риск от перорального воздействия тяжелых металлов на организм детского населения определен на уровне $2,15E-05$ (г. Алатырь), $9,52E-05$ (г. Шумерля).

Наибольшему пожизненному индивидуальному риску подвергается детское население, проживающее в г. Шумерля – 10 новых случаев ЗН на 100 000 детей соответствующего возраста, а в г. Алатырь лишь 2 новых случая новообразований.

Установлено, что существует зависимость между качеством компонентов среды обитания и ростом онкозаболеваемости в районах исследования.

Ключевые слова: заболеваемость злокачественными новообразованиями, малые города, индивидуальный канцерогенный риск, детское население.

Злокачественные новообразования являются одной из важнейших медико-социальных проблем современного общества.

С начала 2000-х годов в России ежегодно регистрируются более 450 000 новых случаев злокачественных новообразований (ЗН). Ежегодный прирост абсолютного числа заболевших составляет в среднем 0,2 %. Злокачественные новообразования – вторая по значимости причина смерти в России и мире после сердечно-сосудистой патологии [3].

Доказано, что злокачественные новообразования имеют полифакторный характер, обусловленный воздействием комплекса природных, антропогенных, демографических и социально-экономических факторов [3, 4].

По данным Международного агентства по изучению рака, возникновение 85 % опухолей человека можно связать с действием окружающих факторов среды. Считается, что опухоли в большинстве случаев являются суммарным результатом комбинированного воздействия небольших доз многих канцерогенов [5].

С учетом специфики демографической ситуации увеличение количества заболевших в Чувашской Республике свидетельствует об истинном росте онкологической заболеваемости, так как он наблюдается на фоне убыли численности населения (в 2012 г. по сравнению с 1997 г. убыль населения составила –6,4 %, прирост числа заболевших – 51,8 %).

© Басова О.М., Басов М.О., Исаев Н.И., 2013

Басова Ольга Михайловна – кандидат медицинских наук, заведующая отделением коммунальной гигиены (e-mail: mixail-basov@mail.ru; тел.: 8 (835) 255-43-97).

Басов Михаил Олегович – кандидат медицинских наук, заведующий отделом социально-гигиенического мониторинга, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения (e-mail: mixail-basov@mail.ru; тел.: 8 (835) 255-32-09).

Исаев Николай Иванович – главный врач (e-mail: centr@cge21.ru; тел.: 8 (835) 256-29-16).

В структуре общей смертности населения Чувашской Республики ЗН в 2012 г. (9,0 %) по-прежнему остаются на третьем месте после болезней сердечно-сосудистой системы и травм и отравлений.

За анализируемый период (с 1997 по 2012 г.) средний ежегодный прирост заболеваемости ЗН составил 1,7 %: в 1997 г. данный показатель равнялся 183,8 ‰, а в 2012 г. – 279,1 ‰. Хотя за те же годы средний ежегодный прирост показателя смертности от ЗН составил 0,42 % (с 134,2 ‰ в 1997 г. до 148,1 ‰ в 2012 г.) (рис. 1).

На административных территориях республики заболеваемость ЗН за период с 2001 по 2012 г. варьируется: так, наиболее низкие показатели (менее 249,7 ‰ – среднемноголетний по Чувашской Республике) зарегистрированы в 11 муниципальных образованиях республики из 26; наиболее высокие (более 249,7 ‰) – в Алатырском, Порецком, г. Алатырь, Шумерля. При этом установлено, что прирост показателей заболеваемости ЗН составил 1,7 % в г. Алатырь и Порецком районе, Алатырском районе – 1,5 %, г. Шумерля – 2,7 % ежегодно.

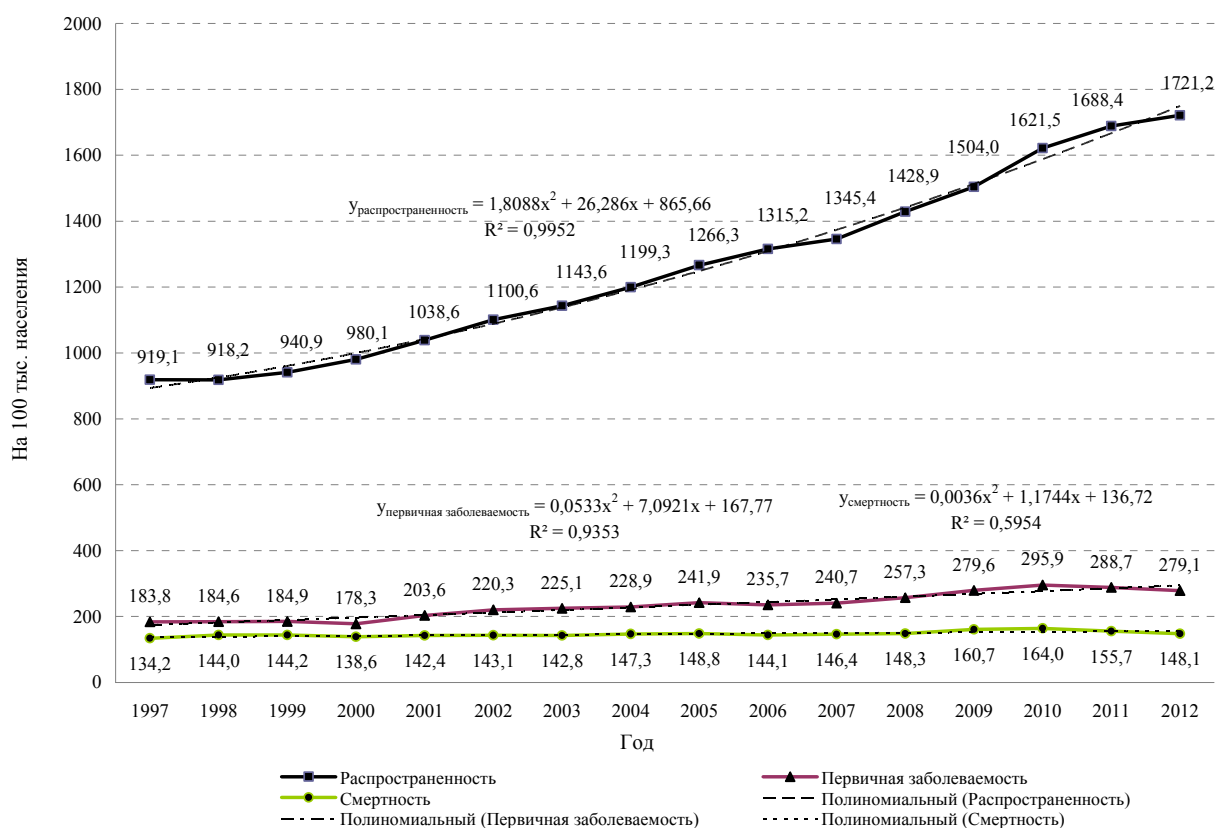


Рис. 1. Динамика распространенности, первичной заболеваемости, смертности от ЗН населения Чувашской Республики за период с 1997 по 2012 г. (на 100 тыс. соответствующего населения)

На основе данных о заболеваемости ЗН населения Чувашской Республики, г. Алатырь, Шумерля за 1997–2012 гг., ее динамики был построен среднесрочный прогноз заболеваемости ЗН в целом до 2014 г. (рис. 2). Нами была использована методика экстраполяции прогнозированию по нескольким видам гладких функций (прямая, полином 2-го порядка, полиномиальная функция). Согласно полученным данным, заболеваемость

ЗН населения Чувашской Республики, а также городов Алатырь, Шумерля свидетельствует о вероятном увеличении к 2013 г. до $303,7 \pm 10,1$ ‰ (в интервале от 293,7 до 313,8 ‰), до $408,0 \pm 35,7$ ‰ (в интервале от 372,3 до 443,7 ‰), до $493,1 \pm 42,0$ ‰ (в интервале от 451,2 до 535,1 ‰) соответственно. Аналогичная ситуация будет наблюдаться и в 2014 г., когда показатель заболеваемости составит $312,7 \pm 9,8$ ‰ (в интер-

вале от 302,9 до 322,5 ‰, до 426,7±35,4 ‰ (в интервале от 391,3 до 462,1 ‰), до 524,7±42,0 ‰ (в интервале от 482,6 до 566,7 ‰) соответственно.

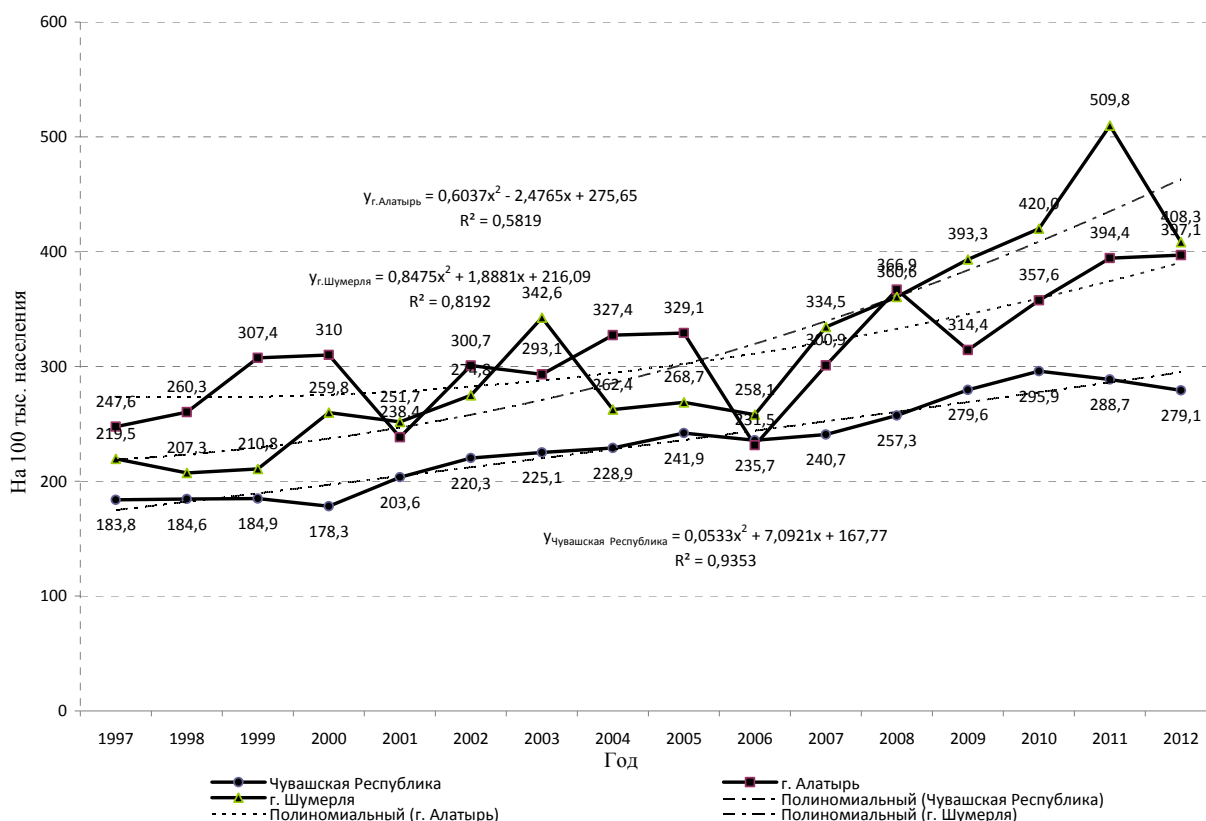


Рис. 2. Динамика первичной заболеваемости ЗН населения Чувашской Республики, а также городов Алатырь, Шумерля за период с 1997 по 2012 г. (на 100 тыс. соответствующего населения)

Кластерная группировка по уровню первичной заболеваемости ЗН населения 26 административных единиц Чувашской Республики определила малые города в один кластер, но разные подкластеры, что указывает на общность факторов, определяющих уровень и динамику первичной заболеваемости ЗН, которая в большей степени обусловлена эколого-гигиенической ситуацией на территории (рис. 3).

Поэтому выявление приоритетных факторов, способствующих развитию ЗН среди населения малых городов Чувашской Республики, представляет особый интерес в связи со стабильно повышенным в них уровнем онкологической заболеваемости по сравнению не только со среднереспубликанским, но даже с заболеваемостью в городах, характеризующихся более высо-

ким загрязнением среды обитания, в том числе и канцерогенами.

Города Алатырь и Шумерля расположены в одной экономико-географической и климатической зонах.

В соответствии с критериями оценки районирования по В.Л. Сусликову данные города входят в Присурский субрегион, который характеризуется преимущественным распространением песчано-подзолистых почв с участком трофяно-болотистых. Наличие в Присурском субрегионе открытых месторождений кремния в значительной степени отражается на циклах биогенной миграции микроэлементов, которые здесь носят специфический кремниевый характер. Во всех звеньях биогеохимической пищевой цепи в данном субрегионе отмечается резкий избыток кремния, кальция,

фтора и марганца, относительно высокое содержание цинка, меди и стронция и выраженный дефицит йода и кобальта, а также самые высокие доли токсичных элементов – свинца, кадмия и алюминия, неблагоприятное соотношение микроэлементов к йоду и кремнию [2].

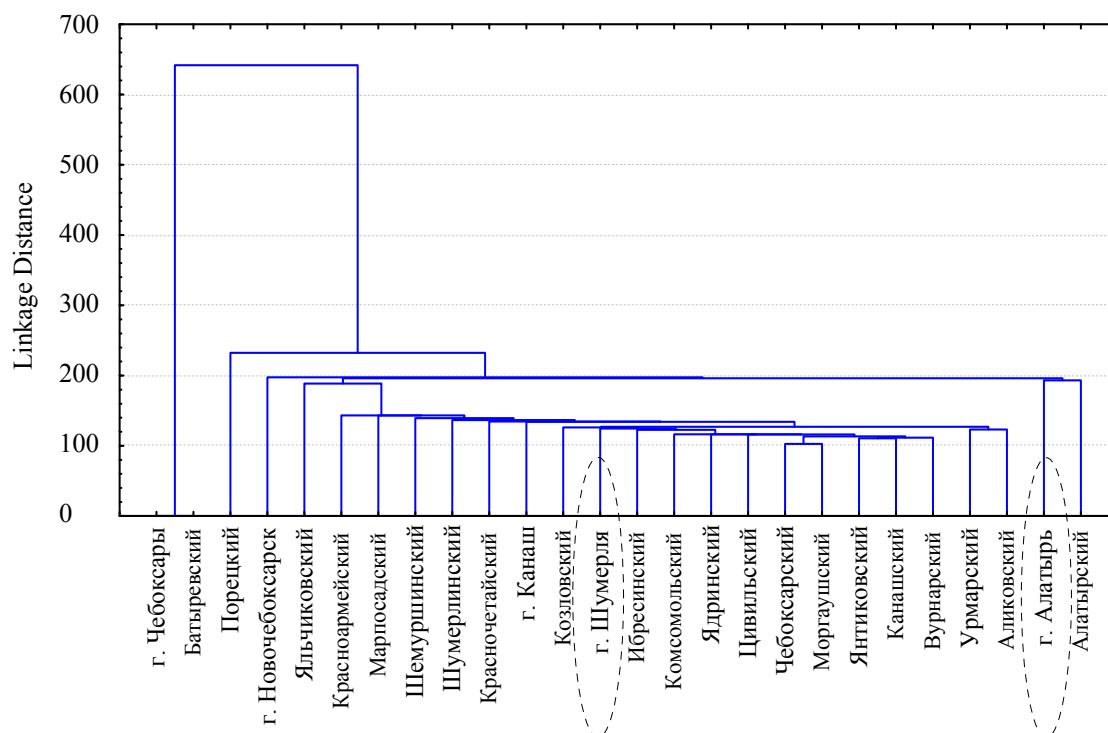


Рис. 3. Кластерная группировка территорий Чувашской Республики по уровню первичной заболеваемости ЗН за период 1999–2012 гг.

Непосредственно в городской черте малых городов расположены промышленные предприятия, характеризующиеся близостью промышленной и жилой застройки при отсутствии требуемых разрывов между источниками воздействия и местами постоянного проживания людей.

Основными отраслями промышленности в данных городах являются машиностроение, пищевая и деревоперерабатывающая промышленность.

Среди стационарных источников основной вклад на протяжении многих лет вносят предприятия машиностроения и металлообработки – от 39 до 50 % и жилищно-коммунальное хозяйство – от 17,35 до 23 %. Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта составляют более 50 % от общего объема выбросов.

Проведенное ранжирование загрязняющих атмосферный воздух веществ в малых городах показало, что 40 % ве-

ществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, по классификации МАИР относятся к канцерогенным: сажа, формальдегид, хром VI, свинец и его неорганические соединения, кадмий, бензин, никеля растворимые соли. Среди выделенных канцерогенных веществ, выбрасываемых в атмосферу обоих городов, более 60 % оказались с преимущественным влиянием на органы дыхания, 34 % – на ЦНС, органы крови, почки.

При гигиенической оценке техногенного загрязнения окружающей среды важное значение придается состоянию депонирующих сред, в том числе почве. Многими исследователями почва рассматривается как индикатор длительного воздействия.

Согласно ориентировочной шкале опасности загрязнения по суммарному показателю загрязнения почвы в анализируемых городах относятся к категории почв с допустимым уровнем загрязнения ($Z_c < 16$).

Коэффициенты концентрации (K_c) отдельных металлов, как правило, основываются на сравнении абсолютных значений концентрации с фоновыми, в качестве которых мы использовали нижнюю квартиль всей городской выборки. Наибольшее превышение над фоном по валовому содержанию отмечалось у кадмия ($K_c=3,6$) и свинца ($K_c=2,5$). По подвижным формам превышения над фоном определялись по никелю ($K_c=6,2$), меди ($K_c=4,1$) цинку ($K_c=1,8$) и хрому ($K_c=1,8$). Следовательно, риск для здоровья населения городов Алатырь и Шумерля от загрязнения почв металлами, несмотря на соблюдение гигиенических нормативов, присутствует.

По результатам ранее проведенных исследований на территории Чувашской Республики установлена причинно-следственная связь между заболеваемостью раком почки и раком мочевого пузыря и содержанием в почве кадмия, никеля и урана [1].

Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения городов Алатырь и Шумерля является река Сура. Подземные воды, используемые населением, залегают в водоносных горизонтах девонского, каменноугольного периодов и в отложениях казанского яруса нижнепермского водоносного горизонта и характеризуются высоким содержанием железа.

Сравнительный анализ среднемноголетнего содержания химических веществ в источниках централизованного водоснабжения и питьевой воде разводящей сети этих городов показал, что их концентрации были стабильными и не превышали гигиенические регламенты (за исключением содержания железа и остаточного хлора).

В настоящее время предпочтение отдается комплексной оценке поступления химических веществ в организм человека, с учетом всех сред и путей поступления. Так как дети в большей степени, чем взрослые, чувствительны к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, оценка поступления канцерогенных веществ (свинец, кадмий) пероральным путем из разных сред (вода, почва, продукты питания) была

проведена для детского населения малых городов республики.

Индивидуальный канцерогенный риск от перорального воздействия тяжелых металлов на организм детского населения определен на уровне $2,15E-05$ (г. Алатырь), $9,52E-05$ (г. Шумерля), что соответствует умеренному уровню риска. Данные уровни риска подлежат постоянному контролю. В некоторых случаях при таких уровнях могут проводиться дополнительные мероприятия по их снижению. Наибольший вклад в суммарный пожизненный канцерогенный риск в обоих городах вносит поступление канцерогенов с продуктами питания, в основном за счет контаминации кадмием ($1,43E-05-1,56E-05$).

Анализ суммарных канцерогенных рисков, обусловленных одновременным поступлением канцерогенов из разных сред пероральным путем, показал, что наибольшему пожизненному риску подвергается детское население г. Шумерля – 10 случаев ЗН на 100 000 детей соответствующего возраста, в г. Алатырь – 2 случая новообразований.

В волосах детского населения малых городов было идентифицировано 3 канцерогена (Pb, Cd, Ni). Анализ микроэлементного состава волос детей в возрасте от 10 до 14 лет, проживающих в малых городах, выявил, что, несмотря на то что содержание тяжелых металлов в объектах окружающей среды на протяжении многолетнего периода не превышало гигиенических регламентов, тем не менее накапливается достаточно высокое содержание в волосах детей никеля ($2,0-3,4$ мкг/г) и свинца ($2,6-5,1$ мкг/г), значение которых определялись выше физиологических границ, установленных в других населенных пунктах.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что существует зависимость между качеством компонентов среды обитания и ростом онкозаболеваемости в районах исследования.

Однако необходимо отметить, что оценка канцерогенного риска проведена только для перорального пути поступления тяжелых металлов, без оценки бытовой и ингаляционной канцерогенной экспозиции.

Неуклонный рост числа больных с впервые установленным диагнозом ЗН, значительная разница уровней заболеваемости и их прироста на данных административных территориях вызывают необходимость выявления приоритетных факторов, влияющих на развитие онкологических заболеваний.

Список литературы

1. Иливанов Ю.Д. Особенности формирования онкологической патологии мочевыделительной системы у населения Чувашской Республики под влиянием некоторых факторов внешней среды: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Казань, 2007.
2. Сусликов В.Л., Семенов В.Д. Биогеохимическое районирование территории Чувашской АССР // Сб. тр. Биогеохимической лаборатории Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН. – М.: Наука, 1981. – Т. 19.
3. Чиссов В.И., Старинский В.В. Злокачественные новообразования в России в 2010 году (заболеваемость и смертность). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2011.
4. Юдин С.В., Лучкевич В.С., Кику П.Ф. Медико-социальные и эколого-гигиенические факторы риска онкологических заболеваний. – СПб., 2002.
5. WHO. Air Quality Guidelines. – Geneva, 1999. – URL: <http://aix.meng.auth.gr/AIR-EIA/METHODS/AQGuide/AQGUIDEpref.pdf>.

References

1. Iivanov Ju.D. Osobennosti formirovaniya onkologicheskoy patologii mochevydelitel'noj sistemy u naseleniya Chuvashskoj Respubliki pod vlijaniem nekotoryh faktorov vneshnej sredy: avtoreferat dissertacii kandidata medicinskih nauk [The characteristics of the development of oncological pathology of the urinary system in the Chuvash Republic citizens taking into account the impact of environmental factors: summary of the thesis of PhD in Medicine]. Kazan', 2007. 128 p.
2. Suslikov V.L., Semenov V.D. Biogeoхимическое rajonirovanie territorii Chuvashskoj ASSR [Biogeochemical zoning of the Chuvash ASSR area]. *Sbornik trudov Biogeoхимической laboratorii instituta geohimii i analiticheskoj himii imeni V.I. Vernadskogo Rossijskoj akademii nauk*. Moscow: Nauka, 1981. vol. 19. pp. 65–85.
3. Chissov V.I., Starinskij V.V. Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2010 godu (zabolevaemost' i smertnost'). Moscow, 2011. 269 p.
4. Judin S.V., Luchkevich V.S., Kiku P.F. Mediko-social'nye i jekologo-gigienicheskie faktory riska onkologicheskikh zabojevanij [Malignant neoplasms in Russia in 2010 (incidence and mortality)]. Saint-Petersburg, 2002. 284 p.
5. WHO. Air Quality Guidelines. Geneva, 1999, available at: <http://aix.meng.auth.gr/AIR-EIA/METHODS/AQGuide/AQGUIDEpref.pdf>.

THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH RISK FACTORS OF THE INCIDENCE OF ONCOLOGICAL DISEASES IN SMALL INDUSTRIAL TOWNS

O.M. Basova¹, M.O. Basov^{1,2}, N.I. Isayev¹

¹ Federal Budget Public Health Institution “Center for Hygiene and Epidemiology in the Chuvash Republic”, Russian Federation, Chuvash Republic, Cheboksary, 17 Gladkova st., 428020

² Federal Budget Public Health Institution “Center for Hygiene and Epidemiology in the Chuvash Republic”, Russian Federation, Cheboksary, 3 Red Square, 428032

The incidence of oncological diseases in the citizens of the Chuvash Republic, Russia, remains high. The forecast for the incidence of malignant neoplasms in the citizens of the Chuvash Republic and the small towns of Alatyr and Shumerlya in 2013 to 2014 suggests a probable increase in the incidence rates.

© Basova O.M., Basov M.O., Isayev N.I., 2013

Basova Olga Mikhailovna – PhD in Medicine, Head of the Public Hygiene Department (e-mail: mixail-basov@mail.ru; tel.: 8 (835) 255-43-97).

Basov Mikhail Olegovich – PhD in Medicine, Head of the Department of Social and Hygiene Monitoring, Docent, the Department of Public Health and Healthcare (e-mail: mixail-basov@mail.ru; tel.: 8 (835) 255-32-09).

Isayev Nikolay Ivanovich – Chief Medical Officer (e-mail: centr@cge21.ru; tel.: 8 (835) 256-29-16).

The individual carcinogenic risk from children's oral exposure to heavy metals was found to amount to $2.15E-05$ and $9.52E-05$ for Alatyr and Shumerlya, respectively.

The children who are exposed to the highest lifetime individual risk are those residing in the town of Shumerlya – 10 new cases of malignant neoplasms for every 100,000 children of the corresponding age. In contrast, in Alatyr, there are only 2 new cases of malignant neoplasms.

We have detected a relationship between environmental components and an increase in the incidence of oncological diseases in the studied areas.

Keywords: incidence of malignant neoplasms, small towns, individual carcinogenic risk, children.