

СОЦИАЛЬНАЯ ГИГИЕНА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 614.2(571.1.5)

Жилина Н.М., Власенко А.Е., Чеченин Г.И.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА СИБИРИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей, филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, 654005, г. Новокузнецк

Цель исследования — изучение состояния здоровья населения крупного промышленного центра (на примере Новокузнецка) для выявления зон риска и повышения эффективности деятельности здравоохранения и качества медицинской помощи. Методы — принципы теории управления организационными системами, теория системного анализа, методы статистического и интеллектуального анализа. Эффективность определяется повышением достоверности и интеграцией показателей состояния здоровья населения и отдельных его категорий для принятия действенных управляющих решений, улучшением информированности специалистов и качества медицинской помощи. Приведены результаты анализа состояния здоровья трудящегося населения крупного промышленного центра Сибири (на примере Новокузнецка) по информационным базам данных Кустового медицинского информационно-аналитического центра во взаимосвязи с факторами среды и показателями деятельности здравоохранения. Разработан показатель «проблемности» и дано его применение для выявления зон риска здоровья населения, представлены результаты моделирования показателей здоровья населения и алгоритмы поддержки принятия решений для наиболее проблемных показателей (состояние здоровья новорожденных и инвалидизация). Изучено состояние здоровья школьников, дошкольников и педагогических работников по информации подсистемы «Педагогический мониторинг», проведена кластеризация учебных заведений по основным факторам риска здоровья. Результаты исследования, содержащего обобщенную аналитическую информацию о здоровье населения, состоянии среды обитания, зонах и категориях риска, должны способствовать принятию своевременных управленческих решений руководителями всех уровней, повышению роли здорового образа жизни, улучшению условий труда, экологической и социальной среды, сохранению и укреплению здоровья населения.

Ключевые слова: *риски здоровья; информационные технологии; моделирование; показатель проблемности; кластеризация показателей.*

Для цитирования: Жилина Н.М., Власенко А.Е., Чеченин Г.И. Изучение показателей общественного здоровья крупного промышленного центра Сибири с использованием информационных технологий и современных методов анализа. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017; 61(4): 172—177. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-4-172-177>

Zhilina N.M., Vlasenko A.E., Chechenin G.I.

THE ANALYSIS OF INDICES OF PUBLIC HEALTH OF LARGE INDUSTRIAL CENTER OF SIBERIA USING INFORMATIONAL TECHNOLOGIES AND MODERN ANALYSIS TECHNIQUES

Novokuznetsk State Institute of Physicians Advanced Training, the Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, 654005, Russian Federation

The study was carried out to examine population health in large industrial center exemplified by Novokuznetsk for establishing risk zones and increasing efficiency of health care functioning and medical care quality. The efficiency is determined by increasing of reliability and integration of indices of population health and its particular categories for effective decision making, amelioration of awareness of specialists and quality of medical care. The article presents the results of analysis of health of working population of a large industrial center of Siberia as exemplified by Novokuznetsk according information data bases of the Kustovoi medical informational analytical center in relationship with environmental factors and indices of health care functioning. The indicator of "problemability" is developed and its application is presented related to establishment of risk zones for population health. The results of modeling of indices of population health and algorithms of support of decision making for the most problematic indices (health of newborns and disability) are presented. The health of schoolchildren, preschoolers and pedagogic workers is analyzed according information from sub-system "Pedagogic monitoring" sub-system. The results are

presented concerning the clustering of educational organizations on main health risk factors. The results of study containing summarized analytical information about human environment, zones and categories of risk are to support timely decision making by managers of all levels, increasing of role of healthy life style, amelioration of labor conditions, ecological and social environment, preservation and promotion of population health.

Key words: *health risks; information technologies; modeling; problemability indicator; indices clustering.*

For citation: Zhilina N.M., Vlasenko A.E., Chechenin G.I. The analysis of indices of public health of large industrial center of Siberia using informational technologies and modern analysis techniques. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2017; 61 (4): 172—177. (In Russ.).

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-4-172-177>

For correspondence: Natalya M. Zhilina, doctor of technical sciences, professor of chair of medical cybernetics and informatics Novokuznetsk State Institute of Physicians Advanced Training, the Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, 654005, Russian Federation. E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

Information about authors:

Zhilina N.M., <http://orcid.org/0000-0001-7871-3885>

Vlasenko A.E., <http://orcid.org/0000-0001-6454-4216>

Chechenin G.I., <http://orcid.org/0000-0001-9368-8876>

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 31 March 2017

Accepted 11 April 2017

Для решения проблемы укрепления и охраны здоровья населения требуется глубокий анализ и изучение состояния здоровья населения и факторов, на него влияющих [1, 2].

Цель исследования — изучение состояния здоровья населения для выявления зон риска и повышения эффективности деятельности здравоохранения и качества медицинской помощи.

Материал и методы

Состояние здоровья населения Новокузнецка изучалось по информационным базам данных Кустового медицинского информационно-аналитического центра (КМИАЦ) и выходной информации автоматизированной информационной системы социально-гигиенического мониторинга (АИС СГМ) во взаимосвязи с факторами среды и показателями деятельности здравоохранения.

Для анализа данные выходной информации АИС СГМ о состоянии здоровья населения г. Новокузнецка и состояния среды обитания за период 2000—2013 гг. были переведены из текстовых документов (Microsoft Office Word 2010) в формат статистического пакета IBM SPSS Statistics 19. Применялись принципы и механизмы теории управления организационными системами, теория системного анализа, методы статистического анализа, интеллектуального анализа данных Data Mining. Использован лицензионный статистический пакет IBM SPSS Statistics 19. Среднегодовые значения показателей приведены со стандартным отклонением. Значимость тренда рядов данных проверена с помощью критерия Кенделла (τ), связь признаков определена методом ранговой корреляции Спирмена (k), критическим принят уровень значимости $p = 0,05$.

Показатель проблемности и модели оценки состояния новорожденного и контроля пациентов с выраженными функциональными нарушениями, имеющими I группу инвалидности, разработаны на основе анализа популяционных баз данных КМИАЦ по заболеваемости, инвалидизации, рождаемости, смертности, перинатальной смертности за 7 лет.

Расчет показателя. Показатель «проблемности» рассчитывается по формуле (1):

$$Ip_i = Ip_i^{Norm} + Ip_i^{Trend}, \quad (1)$$

где Ip_i — показатель «проблемности» i составляющей потерь здоровья населения, Ip_i^{Norm} — показатель соответствия нормативам; Ip_i^{Trend} — показатель наличия тенденции.

Показатель соответствия нормативам (2) рассчитывается на основе критерия Фридмана — непараметрического аналога дисперсионного анализа, позволяющего определять статистическую значимость различий анализируемой характеристики и ее нормативных значений с учетом динамики признака (3).

$$Ip_i^{Norm} = \begin{cases} \frac{\bar{\chi}_{r(1)}^2 - \chi_{r(kr)}^2}{N - \chi_{r(kr)}^2}, & \text{если } \bar{\chi}_{r(1)}^2 \geq \chi_{r(kr)}^2; \\ 0, & \text{если } \bar{\chi}_{r(1)}^2 < \chi_{r(kr)}^2 \end{cases}, \quad (2)$$

$$\bar{\chi}_{r(1)}^2 = \begin{cases} \chi_{r(i)}^2, & \text{если } Me_i \geq Me_{norma(i)}, \\ 0, & \text{если } Me_i < Me_{norma(i)} \end{cases}, \quad (3)$$

где Ip_i^{Norm} — показатель соответствия i составляющей потерь здоровья населения нормативам; $\bar{\chi}_{r(1)}^2$ — скорректированный критерий Фридмана; N — длительность анализируемого периода (в данном случае 7 лет); $\chi_{r(kr)}^2$ — критическое значение критерия

Фридмана, зависит от N (при $N = 7$ равно 3,84), $\chi^2_{r(i)}$ — критерий Фридмана; Me_i — медиана исследуемого показателя за анализируемый период; $Me_{норма}$ — медиана нормы показателя за анализируемый период. Показатель соответствия нормативам лежит в диапазоне от 0 до 1, где 0 — рассматриваемая характеристика полностью соответствует нормативам, 1 — характеристика выше нормативных значений на всем анализируемом периоде.

Необходимая длительность периода для анализа (7 лет) определялась с помощью R/S-анализа. Под R/S-анализом понимается совокупность статистических приемов и методов анализа временных рядов, позволяющих определять такие их характеристики, как наличие периодических и непериодических циклов, их длительность, наличие в ряде данных периодов стационарности [3]. Показатель наличия тенденции рассчитывается на основе непараметрического критерия Кендалла.

Состояние здоровья школьников, дошкольников и педагогических работников изучено по информации подсистемы «Педагогический мониторинг» АИС СГМ, проведена кластеризация учебных заведений по основным факторам риска здоровья. В основу анализа положена методология системного исследования. Все показатели рассматриваются, начиная с интегрированных (рассчитанных по городу в целом), с переходом к их составляющим по районам города и с анализом ситуации в отдельных образовательных учреждениях. Наличие статистически значимого тренда в ряде данных проверялось с помощью критерия Кендалла (τ). Наличие статистически значимого изменения уровня показателя определялось с помощью критерия Buishand's (Q). Сравнение нескольких групп в динамике проводилось с помощью критерия Фридмана. Сравнение двух независимых групп проводилось с помощью критерия Манна—Уитни (U). Объединение образовательных учреждений в группы проводилось с помощью кластерного анализа.

Результаты

Проведен комплексный анализ как интегрированных показателей здоровья населения и показателей среды обитания, так и частных составляющих этих показателей (заболеваемость, болезненность, медико-демографические показатели, инвалидизация, условия труда, радиологическая обстановка, продовольственное сырье и пищевые продукты и т. д.) для выявления возможных негативных сдвигов в медико-демографической ситуации, а также поиска причинно-следственных связей среда обитания—здоровье населения.

Проведена оценка уровня качества системы жизнеобеспечения, а именно комплексного интегрированного показателя, состоящего из трех характеристик — обобщенных показателей общественного здоровья населения, экологического благополучия и социального благополучия.

С 2007 по 2012 г. уровень качества жизни в Новокузнецке увеличился с 0,81 до 0,88, т. е. тенденция позитивная, но значения лишь улучшились с низкого уровня до пониженного и далеки от идеальных.

В 2013 г. уровень качества жизни чуть ниже предыдущего года — 0,87. Снижение качества жизни произошло за счет ухудшения обобщенного индекса здоровья от 0,9 в 2012 г. до 0,85 в 2013 г. Показатель социального благополучия в 2013 г. равен 0,88, что незначительно ниже уровня предыдущего года. В 2013 г. ухудшились показатели заболеваемости (0,68) и болезненности (0,74), стабилен обобщенный медико-демографический индекс (0,93) и показатель инвалидизации (0,96). Выявлена статистически значимая тенденция ($\tau = 0,857$, $p = 0,003$) к улучшению показателя психоэмоциональной напряженности с 0,68 (крайне низкий уровень) в 2006 г. до 0,93 (удовлетворительный) в 2013 г. Показатель физического развития имеет статистически значимую тенденцию к ухудшению с 0,92 (удовлетворительный уровень) в 2008 г. до 0,8 (низкий) в 2013 г. ($\tau = -0,69$, $p = 0,05$).

С 2008 г. тенденция экологического индекса Новокузнецка благоприятная, но значения меняются лишь от низкого уровня 0,78 до пониженного 0,87. Изменение статистически значимо ($\tau = 0,751$, $p = 0,021$).

Среднегодовые значения составляющих экологического индекса за период 2000—2013 гг.: эколого-гигиеническая характеристика города ($0,62 \pm 0,14$), показатель качества продовольственного сырья и пищевых продуктов ($0,79 \pm 0,06$), характеристика санитарно-гигиенических условий воспитания и обучения ($0,93 \pm 0,07$); радиологическая обстановка ($1 \pm 0,01$), условия труда ($0,82 \pm 0,04$).

Психоэмоциональная напряженность жителей Новокузнецка функционально связана с показателем обеспеченности жильем ($k = 1$, $p < 0,001$). Из этого следует, что чем выше показатель обеспеченности жильем, тем лучше показатель благополучия по психоэмоциональной напряженности.

Также выявлены прямые значимые связи между уровнем благополучия по инвалидизации с показателями обеспеченности жильем ($k = 0,9$, $p = 0,002$) и уровнем жизни ($k = 0,8$, $p = 0,004$), т. е., чем выше уровень жизни в целом и обеспеченность жильем, в частности, тем благополучнее ситуация с инвалидизацией населения.

Выявленные проблемы заслуживают пристального внимания руководителей различных уровней для принятия эффективных управленческих решений по улучшению ситуации в системе среда обитания—здоровье населения крупного промышленного центра Сибири Новокузнецка.

Здоровье трудящихся. За период 2008—2014 гг. происходит снижение показателей временной нетрудоспособности, хронической заболеваемости, инвалидизации, смертности трудящихся Новокуз-

нецка. В то же время выявлен рост показателей заболеваемости, диспансеризации по хроническим заболеваниям, рост доли I группы инвалидности, увеличение числа повторных госпитализаций, очень низкий процент госпитализированных по направлению амбулаторно-поликлинической службы, достаточно высокий процент суицидов.

Можно сделать вывод о существовании закономерных связей между состоянием здоровья работающих, условиями труда и показателями деятельности здравоохранения. Необходимы комплексные меры на уровне государственного, регионального и городского управления по улучшению существующей ситуации.

Предложенный показатель проблемности может быть использован для выявления потерь здоровья населения, требующих контроля и принятия управленческих решений в рамках отдельных территориальных единиц (округ, область, муниципальное образование) или медицинских учреждений и их структурных подразделений.

Разработанный показатель обеспечивает статистически обоснованное выявление и ранжирование проблемных составляющих потерь здоровья населения.

Показатель проблемности вычислен для каждой из составляющих потерь здоровья населения Новокузнецка за 7 лет. В результате были выявлены основные проблемные составляющие потерь здоровья населения: смертность (показатель проблемности $I_p = 1,73$, включающий показатель соответствия показателя нормативам $I_p^{\text{Norm}} = 1,0$ и показатель наличия тенденции $I_p^{\text{Trend}} = 0,73$) и инвалидность I группы (показатель проблемности $I_p = 1,22$, показатель соответствия нормативам $I_p^{\text{Norm}} = 0,51$, показатель наличия тенденции $I_p^{\text{Trend}} = 0,71$).

Полученные результаты позволяют разработать алгоритмы снижения потерь здоровья населения с учетом наиболее проблемных показателей.

Первый из разработанных алгоритмов — оценка и прогнозирование состояния здоровья новорожденного на основе анализа многолетних баз данных для поддержки принятия управленческих решений в муниципальном здравоохранении. Реализовано программное приложение на основе построенного алгоритма для снижения трудоемкости и оптимизации времени подготовки управленческих решений. Проведена оценка эффективности результатов исследования.

Модель построена на персонализированных базах данных КМИАЦ «Рождаемость» и «Заболеваемость» населения Новокузнецка. Обучающая выборка содержит 45 437 случаев, 5 контрольных выборок по 2272 случая в каждой. Функции зависимости выходной величины от входных переменных на различных этапах беременности построены с помощью метода логистической регрессии. Применены итерационный алгоритм оценки коэффициентов Ньютона—Рафсона и метод определе-

ния статистической значимости влияния входной переменной на выходную величину с помощью статистики Вальда.

Разработанный алгоритм может применяться в здравоохранении и службе родовспоможения непосредственно в работе с отдельным пациентом для определения вероятности наступления неблагоприятного события и разработки управленческих решений для его предотвращения. Кроме того, алгоритм может применяться к группе пациентов (на уровне отделения, ЛПУ, города) для расчета потребности в медицинской помощи.

Анализ эффективности алгоритма установил, что применение его на практике позволит обеспечить как социальную эффективность (предотвратить 38 случаев смертности в Новокузнецке в год), так и экономическую эффективность (выгода составит 648 624 тыс. руб. в год). Достоверность полученных результатов подтверждается корректностью методик исследования, достаточным объемом экспериментального материала, положительными результатами участия в работе отечественных и международных конференций, а также документами о внедрении результатов работы в практику.

Второй из разработанных алгоритмов — процедура выработки рекомендаций для контроля состояния пациентов с выраженными функциональными нарушениями, соответствующими I группе инвалидности. Данный алгоритм с помощью логических правил на основе социально-демографических характеристик пациента и поставленного диагноза позволяет выявлять больных с высокой вероятностью установления I группы инвалидности.

Проверка качества показала, что на контрольных выборках ошибка классификации составляет $19,5 \pm 1,34\%$. В процессе контроля состояния таких пациентов алгоритм позволяет рассчитывать максимально допустимый интервал регулирования, определяемый на основе состояния больного в текущий момент и скорости нарастания тяжести состояния пациента. Установлено, что применение разработанного алгоритма на практике позволит обеспечить как медицинскую (530 случаев снижения тяжести состояния пациентов в год) и социальную эффективность (позволяет предотвратить 298 случаев инвалидности), так и экономическую эффективность (выгода составит 19 175 млн руб. в год).

Состояние здоровья детей — важнейший критерий оценки благополучия общества, фактор национальной безопасности страны.

Проведен сравнительный анализ объективных данных состояния здоровья организованного детского населения в целом по Новокузнецку и территориальным районам, школьным и дошкольным учреждениям города, выявлены основные проблемы и зоны риска здоровья детей и педагогических работников.

К зонам риска по классам заболеваний по Новокузнецку у организованных детей 4—5 лет от-

носятся болезни крови, кроветворных органов (ИЗ = 0,28), в том числе анемии (ИЗ = 0,81).

К зонам риска по классам заболеваний по городу в целом у детей 6 лет относятся врожденные аномалии и пороки развития (ИЗ = 0,80 по болезненности); хронические болезни миндалин и аденоидов (ИЗ = 0,92 по болезненности). С помощью кластерного анализа выявлены две группы школ: благополучный кластер и неблагополучный, в котором значения индексов здоровья школьников значительно ниже, чем в благополучном кластере.

В неблагополучном кластере существенно ниже индексы здоровья детей всех возрастных групп (для детей 6—9 лет $U = 6,40$, $p < 0,001$, для детей 10—14 лет $U = 7,13$, $p < 0,001$, для подростков 15—17 лет $U = 5,90$, $p < 0,001$), индекс здоровья педагогических работников в благополучном и неблагополучном кластере статистически значимо не различается ($U = 0,66$, $p = 0,512$).

Как показал расчет индексов здоровья школьников по отдельным классам заболеваний, в неблагополучном кластере статистически значимо ниже индекс здоровья детей 6—9 лет по следующим классам болезней: болезни системы пищеварения ($U = 2,88$, $p = 0,004$), болезни органов дыхания ($U = 2,99$, $p = 0,003$), болезни уха ($U = 3,20$, $p = 0,001$), болезни глаза ($U = 2,86$, $p = 0,004$), инфекционные болезни ($U = 2,14$, $p = 0,050$), травматизм ($U = 3,18$, $p = 0,001$).

Самые распространенные заболевания у школьников в возрасте 6—9 лет — гастрит и дуоденит, острая инфекция верхних дыхательных путей неуточненная, наружный отит, нарушения аккомодации, ветряная оспа, травмы головы.

Самые распространенные заболевания в возрасте 10—14 лет — травмы запястья и кисти, наружный отит, близорукость, острая инфекция верхних дыхательных путей неуточненная, ветряная оспа.

Самые распространенные заболевания в возрасте 15—17 лет — миопия, острая инфекция верхних дыхательных путей неуточненная, негнойный средний отит и острый и хронический вагинит.

Даны конкретные рекомендации по улучшению здоровья школьников в образовательных учреждениях с очень низким значением индекса здоровья по каждому рассматриваемому классу болезней.

Обсуждение

В Новокузнецке функционирует межведомственная АИС СГМ, основная цель которой — наблюдение, анализ, оценка риска и прогнозирование изменений здоровья населения во взаимодействии с состоянием среды обитания для определения целесообразности, приоритетности, эффективности санитарно-гигиенических, в том числе природоохранных, противоэпидемических, оздоровительных и других мероприятий [4—6].

Уникальность системы АИС СГМ в том, что она аккумулирует и интегрирует первичную информа-

цию баз данных КМИАЦ о состоянии трудящихся и населения в целом, здоровья школьников и педагогов, а также данные ТО ТУ Роспотребнадзора об эколого-гигиенической характеристике города, о качестве продуктов питания, условиях обучения (сведения о размещении образовательных участков, санитарно-гигиенического состоянии зданий и оборудования, режима питания и образовательного процесса). Кроме того, система АИС СГМ включает социально-экономические характеристики по данным Территориального отдела госстатистики.

В базах данных и автоматизированных системах здравоохранения Новокузнецка содержится информация о диспансеризации детей и взрослых, поликлинической, госпитальной, профессиональной, эпидемиологической и внутрибольничной заболеваемости, смертности, инвалидизации, рождаемости, перинатальной смертности, диспансеризации беременных, обращаемости в скорую помощь, профилактических медицинских осмотрах. С помощью АИС СГМ ведется аналитическая работа по изучению факторов риска здоровья, совершенствуется информатизация амбулаторной службы, скорой помощи, госпитализации, муниципального заказа, разрабатывается единая база данных состояния здоровья населения.

В работе представлены результаты изучения и моделирования показателей здоровья населения Новокузнецка в динамике за ряд лет, выявлены проблемы, тенденции, факторы риска среды обитания и здоровья населения с выявлением закономерных причинно-следственных связей среда—здоровье.

Изучено состояние здоровья школьников, педагогических работников и дошкольников по информации подсистемы «Педагогический мониторинг» АИС СГМ, выявлены основные факторы риска здоровья школьников по районам Новокузнецка и возрастным категориям учащихся образовательных учреждений, проведена кластеризация учебных заведений по основным факторам риска здоровья [4—7].

Научная новизна проведенных исследований заключается в разработке показателя проблемности, отражающего соответствие отдельных составляющих потерь здоровья населения установленным нормативам, отличающегося учетом их динамики, определяемой на основе непараметрических статистических критериев, и позволяющего выявлять и ранжировать проблемные характеристики потерь общественного здоровья. Предложены 2 модели: 1) алгоритм прогнозирования состояния новорожденного на момент родов, который отличается учетом динамики развития осложнений у женщины и позволяет на различных сроках беременности рассчитывать вероятность рождения ребенка с отсутствием одного или более признаков живорождения; 2) алгоритм создания рекомендаций для контроля состояния пациентов

с выраженными функциональными нарушениями, отличающегося наличием этапа расчета максимально допустимого интервала регулирования на каждой итерации цикла управления и позволяющего выявлять пациентов с высокой вероятностью установления I группы инвалидности и контролировать тяжесть их состояния.

Эффективность системы автоматизированного мониторинга заключается в повышении достоверности и интеграции показателей о состоянии здоровья населения и отдельных контингентов, условиях труда работающих, обучения и воспитания детского населения для принятия действенных управляющих решений руководителями городского и учрежденческого уровней, в повышении информированности специалистов муниципального здравоохранения и образования, руководителей предприятий города.

Даны практические рекомендации по улучшению сложившейся ситуации по городу в целом, территориальным районам и конкретным учреждениям. Результаты исследования доложены на городском ежегодном Валеологическом совете.

Заключение

В работе приводятся результаты изучения показателей общественного здоровья населения крупного промышленного центра Сибири (на примере Новокузнецка) с использованием информационных технологий и современных методов анализа [8, 9].

Научная новизна аналитических результатов оценки состояния здоровья населения и отдельных контингентов заключается в выявлении закономерных причинно-следственных связей среда—здоровье, выявлении рисков здоровью трудящихся Новокузнецка и значимых различий по заболеваемости при сравнении благополучного и неблагополучного кластеров учебных заведений.

Описаны показатель проблемности и его применение для выявления зон риска здоровья населения, представлены результаты моделирования показателей здоровья населения и алгоритмы поддержки принятия решений для наиболее проблемных показателей.

Результаты исследования, содержащего обобщенную аналитическую информацию о здоровье населения, состоянии среды обитания, зонах и категориях риска, должны способствовать принятию своевременных управленческих решений руководителями всех уровней, повышению роли здорового образа жизни, улучшению условий труда, экологической и социальной среды, сохранению и укреплению здоровья населения.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тавровский В.М., Гусев А.В. К чему должна привести информатизация здравоохранения. Попытка спроектировать будущее. *Врач и информационные технологии*. 2011; (5): 60—76.
2. Медик В.А., Юрьев В.К. *Общественное здоровье и здравоохранение*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
3. Социально-гигиенический мониторинг. Available at: <http://40.rosпотреbnadzor.ru/directions/monitoring>. (Дата обращения: 03.11.2016)
4. Чеченин Г.И., Жилина Н.М., Сапрыкина Т.В., Нетяга Т.Г., Якимова Т.В., Олещенко А.М. и др. Функционирование, развитие и результаты внедрения автоматизированной информационной системы социально-гигиенического мониторинга (АИС СГМ). *Врач и информационные технологии*. 2004; (7): 14—9.
5. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды. *Гиг. и сан.* 2013; (2): 4—10.
6. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом благополучии общеобразовательных учреждений Российской Федерации. *Гиг. и сан.* 2011; (4): 3.
7. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Андреева Е.Е. Кластерная систематизация параметров санитарно-эпидемиологического благополучия населения регионов Российской Федерации и городов Федерального значения. *Анализ риска здоровью*. 2016; 1(13): 4—14.
8. Власенко А.Е., Жилина Н.М., Полукаров А.Н., Чеченин Г.И. Тенденции рождаемости и состояние здоровья матери и ребенка в 2002—2011 гг. в г. Новокузнецке. *Мать и Дитя в Кузбассе*. 2012; (2): 4—7.
9. Жилина Н.М. Алгоритм интеграции показателей в применении к автоматизированной информационной системе социально-гигиенического мониторинга. *Информатика и системы управления*. 2009; 4(22): 150—2.

REFERENCES

1. Tavrovsky V.M., Gusev A.V. What should lead the computerisation of healthcare. Trying to blueprint a future. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2011; (5): 60—76. (in Russian)
2. Medik V.A., Yuryev V.K. *Public health and health care*. [Obshchestvennoe zdorov'e i zdavookhraneniye]. Moscow: GEOTAR-Media; 2010. (in Russian)
3. Socio-hygienic monitoring. [Online] [cited 2016 Nov 03] Available at: <http://40.rosпотреbnadzor.ru/directions/monitoring>. (in Russian)
4. Chechenin G.I., Zhilina N.M., Netyaga T.V., Saprykina T.V., Yakimova T.V., Oleshchenko A.M. et al. Functioning, development and results of the implementation of the automated information system of social-hygienic monitoring (SGM AIS). *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2004; (7): 14—9. (in Russian)
5. Onishchenko G.G. The sanitary and epidemiological condition of the environment. *Gig. i san.* 2013; (2): 4—10. (in Russian)
6. Onishchenko G.G. On the sanitary-epidemiological welfare of educational institutions of the Russian Federation. *Gig. i san.* 2011; (4): 3. (in Russian)
7. Onishchenko G.G., Zaitseva N.V., May I.V., Andreeva E.E. Cluster systematization of parameters of sanitary and epidemiological welfare of the population of Russian regions and Federal cities. *Analiz riska zdorov'yu*. 2016; 1(13): 4—14. (in Russian)
8. Vlasenko A.E., Zhilina N.M., Polukarov A.N., Chechenin G.I. Trends in fertility and health of the mother and the child in the 2002 — 2011 in Novokuznetsk. *Mat' i Ditya v Kuzbasse*. 2012; (2): 4—7. (in Russian)
9. Zhilina N.M. The algorithm of integration of the indicators in the application to automatic information system of socio-hygienic monitoring. *Informatika i sistemy upravleniya*. 2009; 4(22): 150—2. (in Russian)