

УДК: 613,5:614,628

**ПРОГНОЗ ГИГИЕНИЧЕСКИХ РИСКОВ НАСЕЛЕНИЯ
ПО ПОДПОРОГОВЫМ ПРИМЕСЯМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
В ПЛАНИРОВАНИИ СТАЦИОНАРНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

Красовский В.О., Галиуллин А.Р., Яхина М.Р.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Статья решает вопрос о применимости существующей концепции рисков здоровью населения для планирования медицинской помощи. В расчетах использовали анализы питьевой воды без превышений отечественных гигиенических требований. Оказалось, что употребление доброкачественной питьевой воды может быть причиной двух дополнительных случаев канцерогенных заболеваний в год на миллион жителей за 70 лет предстоящей жизни, что несколько больше известного уровня приемлемого риска, но укладывается в критерий второго диапазона существующей классификации [3].

Неканцерогенные риски рассчитывались с учетом влияния примесей на критериальные органы и системы. Получаемые индексы опасности ранжировали по классификации МКБ-10, что создало возможность распределения прогноза риска по принятой в документе структуре болезней (рубрикам), а также показало потребность населения в койках на год только от одной причины – употребления питьевой воды с подпороговым содержанием примесей. Данное обстоятельство не требует пересмотра действующих отечественных гигиенических требований к качеству питьевой воды, поскольку в схеме прогноза медицинской помощи использовали референтные концентрации и дозы, принятые в международной практике. Данное обстоятельство еще раз подчеркивает актуальность решения проблемы гармонизации принятых в стране гигиенических нормативов с зарубежными стандартами.

Ключевые слова: концепция рисков, питьевая вода, планирование здравоохранения

**THE PROGNOSIS OF HYGIENIC RISKS TO THE POPULATION
BY SUBTHRESHOLD IMPURITIES OF DRINKING WATER
IN PLANNING INPATIENT HEALTH CARE**

Krasovsky V.O., Galiullin A.R., Yakhina M.R.

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

This paper highlights the problem of applicability of the existing concept of health risks to the population for planning inpatient health care. In calculations, we used analyses of drinking water without exceeding domestic hygienic requirements. It has been shown that the use of good-quality drinking water can cause two additional carcinogenic diseases per year in one million inhabitants for 70 years of a forthcoming life, which is a little bit more than a known level of comprehensible risk, but keeps within criterion of the second range of existing classification [3].

Non carcinogenic risks were calculated taking into account the impact of impurities on criterial organs and systems. Hazardous indicators obtained were ranged by The international

Disease Classification (IDC-10) that has created an opportunity of distribution of risk prognosing according to the structure of diseases accepted in the document (headings), and also has shown the population need for hospital beds per year only due to one reason – the uses of drinking water with subthreshold impurity concentrations. The given circumstance does not demand revision of current domestic hygienic requirements to quality of drinking water as in the scheme of the health care prognosing referent concentrations and the dozes accepted in the international practice have been used. The given circumstance still emphasizes an urgency of solving the problem of harmonization of the hygienic specifications accepted in this country with foreign standards.

Key words: *concept of risks, drinking water, planning of health care services.*

В настоящее время существует и развивается концепция риска здоровью населения от техногенного загрязнения окружающей среды и иных причин и обстоятельств. В ряде стран представления о вероятности нарушений здоровья обосновывают системы природоохранного законодательства [1,2]. В России представления о рисках человека получили официальное признание только после смены общественно-экономической формации. Господствующая идеология в Советском Союзе требовала абсолютной защиты гражданина и понятия об относительной безопасности человека отвергались как не соответствующие идеологической основе общества.

В 2004 г. Роспотребнадзором РФ было утверждено «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ на окружающую среду» (далее: «Руководство» [3]). Практически этот документ представляет собой прорыв в гигиенической науке, поскольку содержит новую методологию анализа вероятностей вреда здоровью населения от химического загрязнения окружающей среды. В нем предусматривается четыре этапа изучения риска здоровью: идентификация опасности, скорость, частота поступления загрязнения (экспозиция), определение дозоэффективных зависимостей и получение (анализ) характеристик риска. Схема исследования разделяет вредные эффекты для здоровья жителей на две части. Анализируются неблагоприятные последствия от канцерогенных свойств загрязнения и последствия в форме общих соматических болезней с указанием специфики эффектов. Последние определяются по прилагаемому в Руководстве [3] перечню поражаемых органов и систем присущих действию того или иного химического соединения. Это так называемые «органы-системы-мишени» (синонимы: «критериальные точки воздействия», «критические, критериальные органы и системы»). У разных веществ может быть разное количество критериальных точек. Для большинства химических веществ эти параметры не установлены, что создает известную неопределенность в анализе и характеристиках рисков.

Все чаще встречаются публикации, обсуждающие новые для гигиенической науки понятия: «производственно-обусловленные, экозависимые болезни». К ним относят заболевания, в которых условия труда и быта не являются болезнетворными причинами и обстоятельствами, но способствуют развитию нарушений здоровья каждого из нас – это «факторы риска». Немаловажную долю в структуре «способствующего воздействия» занимает промышленное (химическое, в первую очередь) загрязнение объектов среды обитания.

Известны два вида профилактики. Первичная профилактика призвана предупреждать распространение заболеваний, вторичная – предупреждать осложнения в лечебных процедурах. В связи с происходящими изменениями в организации государственного здравоохранения и службы санитарного надзора следует ставить вопрос о развитии «прогностической профилактики» [4] – то есть системы предупреждения болезней, обоснованной корректным (компьютерным) прогнозом вероятности нарушения здоровья в течение всей его жизни.

Цивилизованный рынок – это, прежде всего, стройная логика финансовых, социальных и иных отношений между производителями и потребителями услуг и работ, работодателями и работниками, требующая планирования последовательности действий (алгоритмов деятельности) и их результатов для той и другой стороны. Такой характер отношений, очевидно, должен соблюдаться и в рынке медицинских услуг. Но, существующие программы развития здравоохранения страны отличаются излишним экономическим регламентированием и недостаточно учитывают медицинские аспекты стоящих задач. Среди медицинских проблем особое место занимает планирование коечного фонда [5]. Реформирование медицинской помощи населению привело к забвению принципов её организации, обоснованных Н.И. Семашко, несмотря на то, что они пригодны для любой общественно-экономической формации при условии реальной заинтересованности государства в охране и сохранении здоровья всех своих граждан.

Развитие вычислительной техники позволяет формировать прогнозы загруженности коек. Сейчас разработано множество компьютерных продуктов, позволяющих, главным образом, учитывать движение койки. Большинство из них предназначены для решения местных, локальных задач отдельного лечебного учреждения. Убеждены, что медицинская и гигиеническая помощь населению требует конкретных компьютерных прогнозов состояния его здоровья в зависимости от неблагоприятного воздействия загрязнений среды обитания с разработкой управленческих решений. Но можно ли планировать заболеваемость населения, коечный фонд и другие показатели медицинского обслуживания на основе рекомендаций Руководства [3] – на базе характеристик гигиенических рисков населения от загрязнения окружающей среды? Для проверки этого предположения мы сделали попытку обоснования прогноза потребности и структуры коечного фонда.

Цель исследования: проверить возможность планирования коечного фонда по прогнозам заболеваемости населения на основе международной методологии анализа эколого-гигиенических рисков [3] от употребления доброкачественной питьевой воды, содержащей только подпороговые примеси.

Практически поставленная цель актуализирует проблему гармонизации отечественных гигиенических нормативов (ПДК, ОБУВ и пр.) с зарубежными, и в частности, с применяемыми в Руководстве [3 – раздел 1] референтными дозами и концентрациями [3]. Наши регламенты пороговых концентраций оценивают потенциальный вред только по эффектам изолированно действующих химических веществ в разных объектах окружающей среды без особого учета их совместного действия с другими болезнетворными агентами (синергизм, антагонизм, аддитивность).

Процедуры анализа рисков на основе референтных показателей формируют обобщенные сочетанные, комплексные и комбинированные оценки совместного

воздействия взяты во внимание вредных факторов. Кроме того, схемы методологии предусматривают учет не только превышений гигиенических нормативов, но и экспозицию воздействия – получаемую человеком дозу загрязнений за заданное время. Поэтому они, несомненно, более актуальны для оценки санитарно-гигиенической ситуации.

Материалы и методы. Проверка применимости новой методологии для поставленной цели использовала конечные результаты исследований 2012 года по оценке качества питьевого водоснабжения населения г. Уфы (мегаполис – 1 100 000 жителей).

Питьевой водой город обеспечивают пятнадцать водозаборов из разных источников. Очистка добываемых вод использует общеизвестные технологии с применением хлора. Задачи исследования предусматривали:

- изучение общественного мнения о качестве воды анкетным методом;
- анализ соответствия питьевой воды существующим стандартам (исследовано 634 пробы по всем семи районам в весенний сезон);
- оценку риска здоровья населения от допустимых примесей, содержащихся в воде.

Анализ собранных 9876 анкет (из 10524 розданных) привел к выводу, что население оценивает качество питьевой воды в зависимости от сроков ремонта водопроводных сетей зданий, их санитарно-технического состояния. По этой же причине санитарный химико-бактериологический анализ выявил несоответствие 3,5 % отобранных проб действующим санитарным документам [6].

Из выборки анализов исключили пробы, не отвечающие требованиям, поскольку такая вода создает потенциальную и даже реальную угрозу, а не вероятность расстройства здоровья. Для идентификации опасности выбрали приоритетные загрязнения: нефтепродукты, нитраты, хлороформ, железо, кадмий, свинец и хром. Оценку их подпороговых концентраций проводили по Руководству [3], которое предусматривает два вида показателей (не исключая применение отечественных нормативов): референтные дозы (RFd) этих веществ (которые ниже отечественных ПДК) при пероральном поступлении и индексы скорости поступления в организм канцерогенов (факторы канцерогенного потенциала – SFo).

Рисунок 1 содержит примененную схему изучения риска. В ней два направления. Канцерогенный эффект от совокупности загрязнений оценивался по стандартным показателям водопотребления – рассчитывали скорость и объем поступления, среднесуточные и среднегодовые дозы. Оказалось, что канцерогенный риск определен содержанием в питьевой воде четырех веществ: кадмия, свинца, хлороформа и хрома. Вероятность опухолевого заболевания от кумуляции этих веществ в организме составляет 2 случая в год на миллион жителей за 70 лет предстоящей жизни, что несколько больше известного уровня приемлемого риска, но укладывается в критерий второго диапазона существующей классификации [3]. Именно на этом уровне (от 1×10^{-6} до 1×10^{-4}) установлено большинство зарубежных и рекомендуемых международными организациями гигиенических нормативов для населения в целом.

Для ориентировочного расчета потребности стационарных коек в год (в расчете на 1 млн. чел.) использовали схему анализа неканцерогенных (соматических) эффектов. Оценивали индексы опасности (отношение содержания к референтным значениям – подраздел 7.4 – [3]). Характеристики гигиенических рисков соматических болезней населения предполагают суммацию таких показателей с учетом специфического действия комплекса веществ на критериальные органы и системы. Их названия в целом соответствуют наименованию и содержанию рубрик международной классификации болезней (МКБ-10, 2015). Сумма показателей опасности по совокупности индексов для каждой рубрики в нашем исследовании составила 500 отн. ед. Определив долю каждой выбранной позиции (по органам-мишеням), мы произвели пересчет на численность популяции и количество больных, которые должны пройти лечение на койке в течение года (33 человека). Расчет ориентировочный, не отличается особой точностью, но в наши задачи входила только проверка возможности прогноза.

Результаты.

Из прилагаемой **таблицы 1** следует, что наибольшую опасность от питьевой воды представляют болезни крови. Действительно, эти заболевания преобладают среди населения города и в несколько раз выше, чем в других мегаполисах. С другой стороны, в официальной статистике заболеваний населения города за ряд лет первое место принадлежит болезням органов дыхания (примерно 50–60 %), возможно обусловленных загрязнением атмосферы. Данный факт указывает на необходимость учета в прогнозах коечного фонда по предлагаемой методике, кроме качества питьевой воды, загрязненность других объектов окружающей среды: почвы, воздуха, продуктов питания.

Обстоятельства такого порядка, конечно, следует учитывать и в уточнении расчета

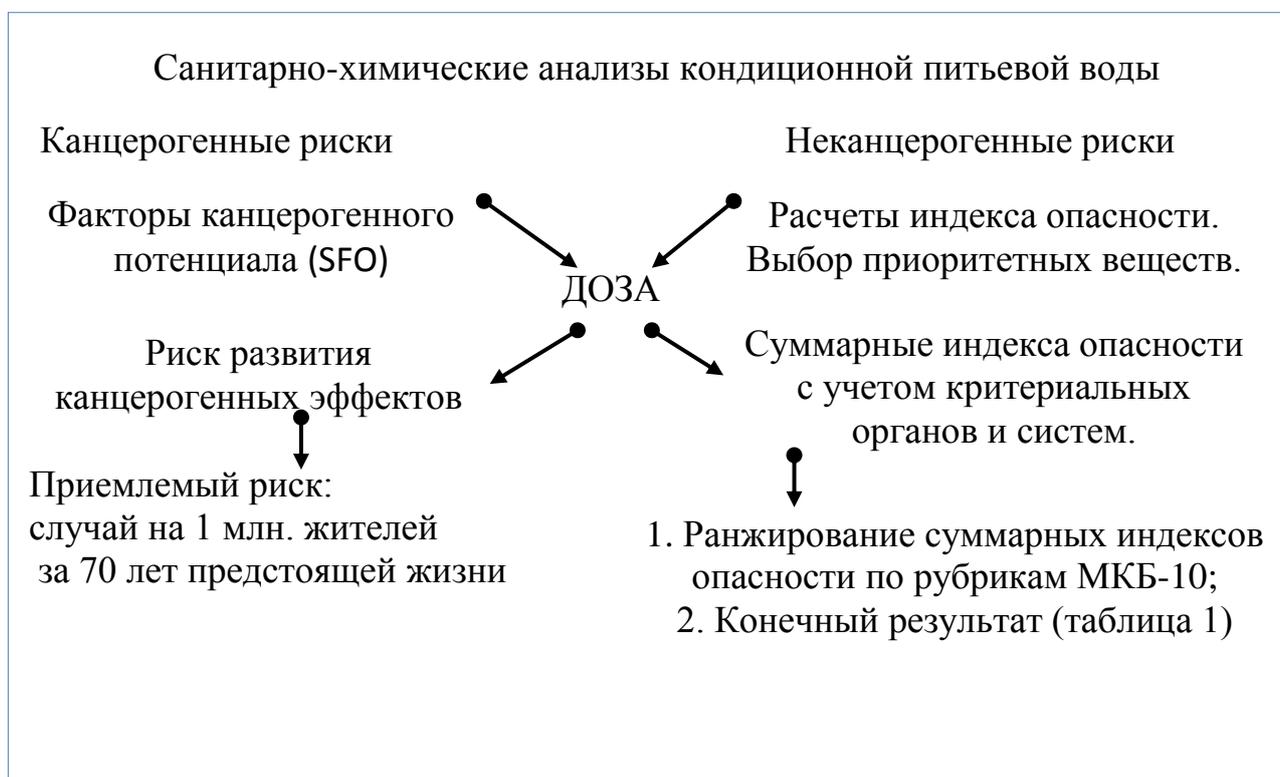


Рис 1. Схема анализа рисков здоровью населения от подпороговых примесей в питьевой воде

потребности коек и, кроме того, необходимо учитывать эмпирические поправки по накопленной статистике заболеваемости, стационарной и амбулаторной помощи, а также неопределенности, обусловленные сроками наблюдения и другими причинами.

С теоретических позиций, полученный прогноз ограничен тем обстоятельством, что он может измениться при появлении новых влияющих факторов (ремонт водопроводных сетей, оптимизация очистки на водозаборе, миграция населения и пр.).

Таблица 1

Ориентировочная потребность стационарных коек в год для жителей мегаполиса (в расчете на 1 млн. чел.)

Рубрики МКБ-10	Койки/год
1	2
III. Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	400
IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	348
XII. Болезни кожи и подкожной клетчатки	285
VI. Болезни нервной системы	248
XVIII. Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	188
XIV. Болезни мочеполовой системы	164
XI. Болезни органов пищеварения	148
XVII. Врожденные аномалии [пороки крови], деформации и хромосомные нарушения	100
IX. Болезни системы кровообращения	79
Всего:	1960

Обсуждение.

Доказана только принципиальная возможность планирования коечной помощи населению и прогноза заболеваемости на основе характеристик эколого-гигиенических рисков (референтных доз загрязнений питьевой воды). Отличительной особенностью планирования коечного фонда по схеме методологии анализа рисков является комплексная и комбинированная гигиеническая оценка совместного воздействия однородных и/или неоднородных причин и обстоятельств на основе учета получаемой жителями дозы.

Характеристики гигиенического риска по составу воды, применяемые для планирования коек и прогнозирования заболеваемости населения мегаполиса, не могут и не должны рассматриваться отдельно от загрязнения других объектов окружающей среды: воздуха, почвы, продуктов питания. Наиболее рациональный прогноз структуры болезней и соответствующий прогноз потребности стационарной помощи населения должен включать совокупные характеристики гигиенических рисков от всех объектов окружающей среды, что при современном развитии компьютерной техники не представляет особых трудностей. В прогностической профилактике заболеваемости населения на основе комплексных и

комбинированных характеристик рисков от химического загрязнения окружающей среды должны содержаться поправочные коэффициенты на неопределенности, обусловленные отсутствием знаний о действии того или компонента, его химической транслокации и пр.

Следует подчеркнуть, что потребность в койках по структуре МКБ-10 определена только по одному фактору: ограниченному количеству примесей питьевой воды в концентрациях, которые ниже регламентируемых предельно-допустимых уровней.

Заключение. Полученный результат доказывает правомерность применимости методологии эколого-гигиенических рисков [3] для планирования здравоохранения и **представляет собой новый прием прогноза заболеваемости населения, отличающийся от известных тем, что получаемые оценки вероятностей являются априорными и распределены по структуре рубрик международной классификации болезней.**

Полезность разработанной схемы прогностической профилактики заключена в повышенной корректности планирования медицинской помощи населению. Следует отметить, что рассчитанные риски не требуют пересмотра отечественных гигиенических требований к качеству питьевой воды, поскольку прогноз риска обоснован референтными концентрациями и дозами, принятыми в международной практике. Данное обстоятельство еще раз подчеркивает актуальность решения проблемы гармонизации принятых в стране гигиенических нормативов с зарубежными стандартами.

Список литературы:

1. U.S. EPA.Guidance for Conducting Health Risk Assessment of Chemical Mixtures (External Scientific Peer Review Draft) NCEA-C-0148. United States Environmental Protection Agency, National Centre for Environmental Assessment, Risk Assessment Forum, Washington DC , April 1999.
2. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ на окружающую среду (Р. 2.1.10.1920-04) / Утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г.Г. Онищенко (Дата введения 5 марта 2004 года).
4. Красовский В.О. Прогноз безвредного стажа работающих во вредных условиях / В.О. Красовский, Г.Г. Максимов, Ю.Г. Азнабаева// под научной редакцией проф. Максимова Г.Г. / LAP LAMBERT Academic Publishing is a trademark of: OmniScriptum GmbH & Co. KG. — 2014 – 224 с.
5. Соколов С. Маленькие трагедии на фоне больших перемен // Медицинская газета № 37 от 25.05.11 г. (Рубрика «Здравоохранение», <http://www.mgzt.ru>).
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».— М., 2001 г. (с изменениями на 28 июня 2010 года).
7. Кочарян А.Г., Веницианов Е.В., Сафронова Н.С. Сезонные изменения форм нахождения тяжелых металлов в водах и донных отложениях Куйбышевского водохранилища //Водные ресурсы. – 2003. –№4. – С. 443–451.
8. Сулейманов Р.А., Рахматуллин Н.Р., Валеев Т.К. Основные результаты и перспективы научных исследований по проблемам гигиены окружающей среды в Республике Башкортостан //Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 3. – С. 213–217.