

## Список литературы

- 1 Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 №. 271-3 «Об обращении с отходами».
- 2 Зубрицкий, В. С. Обращение со ртутьсодержащими отходами. Ситуация в Республике Беларусь. Зарубежный опыт. Требования экологической безопасности / В. С. Зубрицкий, Н. А. Кульбеда; под ред. В. В. Ходина. – Минск : Бел НИЦ «Экология», 2010. – 56 с.
- 3 Янин, Е. П. Особенности обращения с ртутьсодержащими отходами в зарубежных странах / Е. П. Янин // Экологическая экспертиза. – 2014. – №. 1. – С. 16–77.

A. V. Naumenko, N. V. Gagina

### METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF THE MANAGEMENT OF MERCURY-CONTAINING WASTE

Belarusian State University,  
Minsk, Republic of Belarus,  
naumenko.aleksa@list.ru, Nahina@bsu.by

*Abstract. The article discusses the main methodological approaches to assessing the management of mercury-containing waste, proposes an algorithm for their geocological assessment for the Republic of Belarus, considers examples of information visualization, and characteristics of the identified types of mercury-containing waste management in the Republic of Belarus.*

*Key words: mercury-containing waste, waste management, geocological assessment, integrated approach, optimization directions.*

УДК 543. 3:628. 1

Ю. А. НОВИКОВА<sup>1</sup>, Н. А. ТИХОНОВА<sup>1</sup>, В. Н. ФЕДОРОВ<sup>1</sup>, А. А. КОВШОВ<sup>1,2</sup>,  
И. О. МЯСНИКОВ<sup>1</sup>, А. В. МЕЛЬЦЕР<sup>2</sup>, Н. В. ЕРАСТОВА<sup>2</sup>

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

<sup>1</sup>Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья  
Федеральной службы по надзору в сфере прав потребителей и благополучия человека,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,  
j.novikova@s-znc.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И. И. Мечникова» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

*В статье рассматриваются особенности проведения интегральной оценки качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения на примере нескольких городов Российской Федерации. Сделан вывод о необходимости внесения изменений в нормативно-методические документы в части проведения и оценки результатов интегральной оценки качества питьевой воды.*

*Ключевые слова: питьевая вода, интегральная оценка, неблагоприятные органолептические эффекты; неканцерогенный риск, канцерогенный риск.*

Одно из современных направлений развития гигиены окружающей среды в Российской Федерации – применение интегральной оценки состояния факторов среды обитания [6]. По своей сути, интегральная оценка – математическая модель комбинированного воздействия факторов, имеющих разное значение при формировании состояния фактора среды обитания и его влиянию на здоровье населения. Для оценки загрязнения атмосферного воздуха рассчитывают комплексный индекс загрязнения атмосферы ИЗА [9]. Оценка уровня химического загрязнения почв населенных мест проводится по суммарному показателю загрязнения  $Z_c$  [2]. Для характеристики степени опасности загрязнения воды водных объектов, в т. ч. поверхностных источников питьевого водоснабжения, используют комплексные показатели загрязнения [5]. Начиная с 2011 года проводится интегральная оценка питьевой воды по показателям химической безвредности [4].

Материалы и методы исследования. Были проанализированы результаты исследований качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения городов Ленинградской области, рассчитывались средние уровни содержания химических веществ: максимальная концентрация 98 %-ной вероятностной обеспеченности и среднегодовая концентрация по верхней границе 95 % доверительного интервала, показатели риска здоровью канцерогенного ( $\text{Риск}_{\text{канц}}$ ) и неканцерогенного ( $\text{Риск}_{\text{нек}}$ ) в соответствии с Руководством [10], риска ольфакторно-рефлекторных эффектов  $\text{Риск}_{\text{р-о}}$ , интегральные показатели [4]. Также использованы результаты проведения интегральной оценки питьевой воды города Тюмень [7], населенных пунктов Московской [8] и Смоленской [3] областей, острова Русский Приморского края [1].

Результаты и обсуждение. Необходимость проведения грамотной оценки риска здоровью населения подтверждается тем, что присутствие в питьевой воде загрязняющих веществ обуславливает высокую вероятность возникновения неблагоприятных эффектов [11].

При проведении гигиенической оценки качества питьевой воды в ряде населенных пунктов не выявлено превышений гигиенических нормативов.

В результате проведенного анализа выявлено, что минимальные значения риска ольфакторно-рефлекторных эффектов зарегистрированы в питьевой воде г. Тюмень, неканцерогенного риска – в питьевой воде г. Кириши, канцерогенного риска – в питьевой воде п. Селятино Московской области (таблица 1).

**Таблица 1 – Результаты оценки риска для здоровья населения от употребления питьевой воды**

Населенный пункт	$\text{Риск}_{\text{р-о}}$	$\text{Риск}_{\text{нек}}$	$\text{Риск}_{\text{канц}}$
г. Кириши	0,19	0,047	2,60E-05
п. Рында (остров Русский Приморского края)	0,399	0,38	3,80E-06
г. Тюмень	0,0078	2,93	1,04E-05
п. Селятино (Московская область)	0,715	0,35	4,00E-07
Гагаринский район (Смоленская область)	0,704	0,57	1,50E-06
г. Смоленск	0,903	0,6	6,00E-07
г. Приморск	0,54	0,135	6,60E-05

Максимальные значения риска ольфакторно-рефлекторных эффектов зарегистрированы в питьевой воде г. Смоленск, неканцерогенного риска – в питьевой воде г. Тюмень, канцерогенного риска – в питьевой воде г. Приморск. Приемлемое значение риска ольфакторно-рефлекторных эффектов превышено в питьевой воде всех анализируемых населенных пунктов за исключением г. Тюмень, неканцерогенного риска – в питьевой воде г. Тюмень, г. Смоленск, населенных пунктов Гагаринского района, канцерогенного риска – в питьевой воде г. Кириши и г. Приморск.

Интегральные показатели питьевой воды (ИП), рассчитанные в соответствии с [4], находились в интервале от 4,59 до 12,27 (таблица 2).

**Таблица 2 – Интегральные показатели питьевой воды в исследованных населенных пунктах**

Населенный пункт	Значение ИП
г. Кириши	4,59
п. Рында (остров Русский Приморского края)	5,13
г. Тюмень	6,98
п. Селятино (Московская область)	7,89
Гагаринский район (Смоленская область)	8,33
г. Смоленск	10,29
г. Приморск	12,27

Канцерогенный риск вносит наибольший вклад в значение ИП качества питьевой воды г. Приморск (53,8 %), г. Кириши (56,6 %), неканцерогенный риск – г. Тюмень (84,0 %), риск ольфакторно-рефлекторных эффектов – п. Селятино (90,6 %), г. Смоленск (87,8 %), населенных пунктов Гагаринского района (84,5 %), п. Рында (77,8%). Уравновешивание неэквивалентности разных видов риска здоровью населения возможно путем экспертных оценок.

Отсутствие величины приемлемого (допустимого) уровня ИП не позволяет сделать однозначные выводы о качестве питьевой воды.

При проведении оценки качества питьевой воды населенных пунктов с использованием ИП необходимо, как и при проведении оценки риска здоровья населения, учитывать неопределенности. Например, неопределенность, связанная с формированием исходной выборки баз данных. Исследования питьевой воды в населенных пунктах проводились по разному перечню показателей, кратность отбора проб также была различна, исследования химических веществ, обладающих канцерогенным действием, единичны. При проведении работы выявлены проблемы при выборе показателей для расчета риска ольфакторно-рефлекторных эффектов.

В целях оценки качества питьевой воды, особенно при реализации мероприятий по повышению ее качества, выбора перспективных технологий водоподготовки с учетом методологии оценки риска здоровью населения необходимо провести корректировку нормативно-методических документов, разработать модель расчета риска с определением минимально необходимого количества исследований, минимально обязательного перечня показателей, учитываемых при расчете канцерогенного риска, неканцерогенного риска и риска ольфакторно-рефлекторных эффектов, приемлемого значения интегрального показателя.

### Список литературы

1 Богданова, В. Д. Гигиеническая оценка питьевой воды из подземных источников централизованных систем водоснабжения острова Русский / В. Д. Богданова, П. Ф. Кику, Л. В. Кислицына // Анализ риска здоровью. – 2020. – №. 2. – С. 28–37.

2 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: методические указания МУ 2.1.7.730-99. – Утв. и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г.Онищенко 5 февраля 1999 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003852>. – Дата доступа: 25. 04. 2022.

3 Интегральная оценка качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения Смоленской области / Л. М. Сидоренкова [и др.] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2017. – Т. 16, №. 1. – С. 165–172.

4 Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности: методические рекомендации МР 2.1.4.0032-11.– Утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей

и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 31 июля 2011 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.gospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5a5/mr-2.1.4.0032\\_11.pdf](https://www.gospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5a5/mr-2.1.4.0032_11.pdf). – Дата доступа: 25.04.2022.

5 Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения: методические рекомендации 2510/5716-97-32. – Утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 30 июля 1997 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200060013>. – Дата доступа: 25.04.2022.

6 Красовский, Г. Н. Гигиеническое обоснование оптимизации интегральной оценки питьевой воды по индексу качества воды / Г. Н. Красовский, Ю. А. Рахманин, Н. А. Егорова // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, №. 5. – С. 5–10.

7 Лапшин, А. П. Интегральная оценка качества питьевой воды / А. П. Лапшин, А. Н. Ванькова // Анализ риска здоровью – 2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием : в 2 т. Перм. нац. исслед. политехн. ун-т; под ред. проф. А. Ю. Поповой, акад. РАН Н. В. Зайцевой. – Пермь, 2020. – Т. 1. – С. 129–136.

8 Михайличенко, К. Ю. Интегральная оценка качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения / К. Ю. Михайличенко, А. Ю. Коршунова, А. И. Курбатова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: экология и безопасность жизнедеятельности. – 2014. – №. 4. – С. 99–106.

9 Руководство по контролю загрязнения атмосферы: руководящий документ Р 52.04.186-89. – Утв. Зам. председателя Госкомгидромета СССР Ю. С. Цатуровым 1 июня 1989 г. и Главным государственным санитарным врачом СССР А. И. Кондрусевым 16 мая 1989 г. – М. : Госкомгидромет, 1991. – 694 с.

10 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

11 Саканская-Грицай, Е. И. Проблемы и перспективы совершенствования водоподготовки / Е. И. Саканская-Грицай // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2014. – №. 3. – С. 88–95.

U. A. Novikova<sup>1</sup>, N. A. Tikhonova<sup>1</sup>, V. N. Fedorov<sup>1</sup>, A. A. Kovshov<sup>1,2</sup>, I. O. Myasnikov<sup>1</sup>,  
A. V. Meltser<sup>2</sup>, N. V. Erastova<sup>2</sup>

## MODERN METHODOLOGICAL APPROACHES TO DRINKING WATER QUALITY ASSESSMENT USING INTEGRAL INDICATOR

<sup>1</sup>North-West Public Health Research Center,  
Saint Petersburg, Russia,  
[j.novikova@s-znc.ru](mailto:j.novikova@s-znc.ru)

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov,  
Saint Petersburg, Russia

*Abstract. The problem of carrying out an integral quality assessment of drinking water provided by centralized water supply systems in several Russian Federation cities is discussed in the article. The conclusion on the necessity of revising regulatory and procedural documents, as regards conducting integral drinking water quality assessment and evaluating its results, is made.*

*Key words: drinking water, integral assessment, unfavorable organoleptic effects, non-carcinogenic risk, carcinogenic risk.*