

Читать  
онлайн  
Read  
onlineРахманин Ю.А.<sup>1</sup>, Розенталь О.М.<sup>2</sup>

## К вопросу о разрешении спорных ситуаций о соответствии объекта исследования нормативным требованиям

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды имени А.Н. Сысина  
ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью»  
Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва, Россия;

<sup>2</sup> ФГБУ «Институт водных проблем» Российской академии наук, 119333, Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

Заключения о выполнении или нарушении нормативных требований, обеспечивающих гигиеническую безопасность объекта исследования поднадзорного объекта, выдаются органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора на основании результатов лабораторных исследований контролируемых показателей. Таковы, в частности, заключения о безопасности воды источников питьевого водоснабжения населения. Состав и свойства этой воды по заданию органов санэпиднадзора и водоснабжающих организаций могут с равным правом исследовать аккредитованные лаборатории различной ведомственной принадлежности. При этом, к сожалению, невозможно гарантировать получение одинаковых результатов лабораторного исследования контролируемых микробиологических, химических и других показателей из-за непостоянства (вариабельности) и погрешности измерений. В результате выводы о качестве и безопасности воды, полученные органом надзора и поставщиком (пользователем), могут различаться, особенно при пограничных значениях гигиенических нормативов. Для конструктивного разрешения возникающих спорных ситуаций нами предложена методика допускового контроля, результатом которого является решение о соответствии или несоответствии контролируемых величин установленным нормативам. Показано, что при этом снижается риск ошибочного признания несоответствия состава или свойств воды гигиеническим требованиям и гарантируется безопасное водоснабжение населения. Сформулированы уравнения допускового контроля для оценки выполнения требований санитарно-эпидемиологической безопасности подконтрольных объектов. Предложена удобная для практического использования методика и на конкретном примере надзора за качеством воды скважин Талицкого района Свердловской области показано, каким образом удаётся установить безопасность воды почти половины первоначально забракованных водоисточников. Рекомендовано использование допускового контроля для повышения достоверности гигиенических заключений о безопасности широкого круга поднадзорных объектов, для чего приведены удобные в использовании математические формулы.

**Ключевые слова:** санитарно-эпидемиологические требования; качество воды; погрешность измерений; заключения о качестве и безопасности; методика допускового контроля; гарантия безопасности и качества исследуемых объектов

**Для цитирования:** Рахманин Ю.А., Розенталь О.М. К вопросу о разрешении спорных ситуаций о соответствии объекта исследования нормативным требованиям. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(3): 223–226. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-3-223-226> <https://elibrary.ru/gvopvt>

**Для корреспонденции:** Розенталь Олег Моисеевич, доктор техн. наук, гл. науч. сотр. Института водных проблем РАН, 119333, Москва. E-mail: omro3@yandex.ru

**Участие авторов:** Рахманин Ю.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Розенталь О.М. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН Институт водных проблем РАН (тема FMWZ-2022-0002).

Поступила: 22.12.2023 / Принята к печати: 11.03.2024 / Опубликована: 10.04.2024

Yurij A. Rahmanin<sup>1</sup>, Oleg M. Rozental<sup>2</sup>

## On the issue of resolving disputes about the compliance of the research object with regulatory requirements

<sup>1</sup> Centre for Strategic Planning of FMBA of Russia, Moscow, 119121, Russian Federation;

<sup>2</sup> Institute of Water Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, 119333, Russian Federation

### ABSTRACT

Conclusions on the fulfillment or violation of regulatory requirements ensuring the hygienic safety of the research object of the supervised object are carried out by state sanitary and epidemiological supervision bodies based on the results of laboratory studies of controlled indicators. These are, in particular, conclusions on the safety of drinking water sources for the population. The composition and properties of this water, on the instructions of sanitary and epidemiological supervision bodies and water supply institutions, can be examined equally by accredited laboratories that comply with the accreditation criteria in carrying out their activities. At the same time, unfortunately, it is impossible to guarantee the same results of laboratory testing of controlled microbiological, chemical, and other indicators, due to their variability and measurement errors. As a result, the conclusions about the quality and safety of water obtained by the supervisory authority and the supplier (user), primarily in cases concerning the boundary values of hygiene standards, may differ. For constructive resolution of controversial situations arising in this case, this paper proposes a method of tolerance control, the result of which is a logical judgment on the compliance or non-compliance of controlled quantities with established standards. It is shown how this reduces the risk of erroneous recognition of non-compliance of the composition or properties of water with hygienic requirements and guarantees safe water supply to the population. Authors suggested equations of admission control to assess compliance with the requirements of sanitary, epidemiological, and hygienic safety of controlled facilities. A method convenient for practical use is proposed, and using a specific example of monitoring the water quality of wells in the Talitsky district of the Sverdlovsk region, it is shown how it is possible to establish the water safety of almost half of the initially rejected water sources. The use of tolerance control is recommended if it is necessary to increase the reliability of hygienic conclusions on the safety of a wide range of supervised facilities, for which convenient mathematical expressions are given.

**Keywords:** sanitary and epidemiological requirements; water quality; measurement error; conclusions on quality and safety; methods of admission control; guarantee of safety and quality of the studied objects

**For citation:** Rahmanin Yu.A., Rozental O.M. On the issue of resolving disputes about the compliance of the research object with regulatory requirements. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2024; 103(3):223–226. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-3-223-226> <https://elibrary.ru/gvopvt> (In Russ.)

**For correspondence:** Oleg M. Rozental, MD, PhD, DSci, chief researcher of the Institute of Water Problems, RAS, Moscow, 119333, Russian Federation. E-mail: omro3@yandex.ru

**Contribution:** Rakhmanin Yu.A. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article; Rozental O.M. — concept and design of the study, collection and processing of material, statistical processing, writing the text. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

**Acknowledgement.** The work was carried out within the framework of the state assignment of the Institute of Water Problems of the Russian Academy of Sciences (topic FMWZ-2022-0002).

Received: December 22, 2023 / Accepted: March 11, 2024 / Published: April 10, 2024

## Введение

Санитарно-эпидемиологические требования<sup>1</sup> декларируют, что качество воды поверхностных и подземных водных объектов, используемых для водопользования населения (далее — качество воды водных объектов), должно соответствовать гигиеническим нормативам в зависимости от вида использования водных объектов. Поскольку в принципе существует возможность ошибочных заключений о соответствии или несоответствии воды водных объектов санитарным требованиям и условиям безопасного для здоровья населения использования<sup>2</sup>, практической задачей центров гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации, отделов и лабораторий является постоянный контроль качества воды источников водоснабжения. Так, если при лабораторном контроле было отмечено превышение микробиологических или химических показателей по сравнению с нормативами, выполняется повторный отбор проб воды и проводятся дополнительные исследования для выяснения причин и способов устранения такого ухудшения. Вследствие погрешности измерений и непостоянства показателей состава и свойств природных вод заключения об их качестве и безопасности, полученные как органом санитарно-гигиенического государственного надзора, так и поставщиком (или пользователем) питьевой воды водного объекта, часто могут различаться [1–5]. При этом они юридически равносильны, если опираются на данные аккредитованных лабораторий. В подобной ситуации процедуры оспаривания решений органов государственной службы достаточно сложны [6]. Поэтому актуальна предложенная нами методика санитарно-гигиенического допускового контроля, позволяющая оценить степень близости результатов независимых измерений, то есть обеспечить оценку прецизионности<sup>3</sup> и, следовательно, конструктивный диалог сторон о соответствии воды установленным требованиям. При более широком использовании предложенной методики она также может быть гарантией безопасности и качества исследуемых объектов.

## Методика санитарно-гигиенического допускового контроля

Допусковый контроль в общем случае предполагает знание плотности вероятности распределения контролируемого параметра и погрешности его измерения [7–9]. Это позволяет (с использованием двойного интегрирования при заданных допустимых верхнем и нижнем значениях используемых параметров) оценить выполнение или нарушение установленных требований. Тем самым удаётся исключить или снизить до допустимого уровня риск принятия неправильного

решения о состоянии объекта контроля. Для гарантии точности оценки результатов санитарно-эпидемиологических и гигиенических исследований, которую проводят должностные лица, осуществляющие федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, была сформулирована удобная для практической работы методика допускового контроля, результатом которого может быть решение о соответствии или несоответствии контролируемой величины требованиям безопасности. Заключения о качестве воды водоисточника обычно делаются органом надзора и поставщиком (или пользователем) на основании результатов независимых лабораторных исследований, которые нередко различаются, но при этом являются равносильными, если лаборатории аккредитованы в национальной системе аккредитации. Поскольку невозможно гарантировать получение одинаковых результатов разными лабораториями, существуют следующие четыре варианта заключения надзорного органа:

I — утверждение поставщика (или пользователя) о соответствии качества воды установленным требованиям подтверждается;

II — утверждение поставщика (пользователя) о соответствии ошибочно отвергается;

III — утверждение поставщика (пользователя) о несоответствии ошибочно отвергается;

IV — утверждение поставщика (пользователя) о несоответствии надзорным органом подтверждается.

Вероятности этих заключений ( $W_I, W_{II}, W_{III}, W_{IV}$  соответственно) характеризуют ошибки первого рода  $\alpha = W_{II} / P_0$  (риск, связанный с ошибкой лаборатории органа надзора) и второго рода  $\beta = W_{III} / P_0$  (риск, связанный с ошибкой лаборатории поставщика или пользователя). Указанные вероятности также приведены в таблице, где  $W_I + W_{II} = P_0$  — доля источников питьевого снабжения, вода в которых соответствует установленным гигиеническим требованиям,  $1 - P_0 = \bar{P}_0$  — доля не соответствующих требованиям источников (см. таблицу).

## Пример использования методики допускового контроля для оценки состава и свойств воды нецентрализованных источников

Для достижения большей наглядности предлагаемой процедуры нами был проведён цифровой анализ результатов допускового контроля питьевой воды из скважин для населения Талицкого городского округа Свердловской области. Исследования выполнялись лабораториями регионального органа Роспотребнадзора и поставщика воды (Муниципального унитарного предприятия «Единый Водоканал») в рамках социально-гигиенического мониторинга в 2008–2017 гг. выборочно (в ежемесячном режиме) по 100 скважинам. Определяли микробиологические показатели: общее микробное число (ОМЧ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), *Escherichia coli* (*E. coli*).

По этим показателям с учётом риска, связанного с возможными ошибками результатов измерений, надзорный орган признал гигиенически безопасными 82 водоисточника. Остальные 18 были признаны не соответствующими требованиям безопасности. Использование допускового контроля предполагало возможность уточнения последних

<sup>1</sup> СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

<sup>2</sup> 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», ст. 18.

<sup>3</sup> ГОСТ Р 8.731–2010. Государственная система обеспечения единства измерений. Системы допускового контроля. Основные положения.

**Варианты принятия решений о качестве воды водосточника****The options of making decisions about the water quality of a water source**

Решение органа надзора Decision of the supervisory authority	Решение поставщика (пользователя) / The solution of the supplier (user)	
	Вода соответствует установленным требованиям безопасности The water meets the established safety requirements	Вода не соответствует установленным требованиям безопасности The water fails to meet the established safety requirements
Соответствие подтверждается Compliance is confirmed	$W_I = (1 - \alpha)P_0$	$W_{III} = \beta\bar{P}$ Не обнаруженное несоответствие An undetected discrepancy
Соответствие не подтверждается Compliance is not confirming	$W_{II} = \alpha P_0$ Не обнаруженное соответствие Undetected match	$W_{IV} = (1 - \beta)\bar{P}$

результатов с учётом заключений, независимо полученных МУП «Единый Водоканал», лаборатория которого, как и лаборатория надзорного органа, аккредитована в установленном порядке. Необходимо учесть, что решение надзорного органа о пригодности воды для использования может быть принято, если лаборатория этот факт зафиксировала безошибочно или если она не заметила сверхнормативного загрязнения. Вероятность этого в соответствии с таблицей равна:

$$\bar{W}_I = (1 - \alpha)P_0 + \beta\bar{P}_0 = 0,82.$$

Решение же о несоответствии воды нормативам принимается в случаях нарушения установленных требований и не обнаруженного соответствия, вероятность чего равна:

$$\bar{W}_I = 1 - (1 - \alpha)P_0 - \beta\bar{P}_0 = (1 - \beta)\bar{P}_0 + \alpha P_0 = 0,18.$$

Для оценки прецизионности данных был использован метод двойных проб (duplicate sampling<sup>4</sup>), позволивший сократить долю не обнаруженных нарушений, после чего в соответствии с предлагаемым здесь подходом получено:

$$W_{II} = \frac{(1 - \alpha)^2 P_0 + \beta^2 \bar{P}_0}{(1 - \alpha) P_0 + \beta \bar{P}_0} \approx 0,89.$$

Отсюда, с учётом предположения о равенстве рисков ошибок органа надзора и поставщика воды ( $\alpha = \beta$ , поскольку лаборатории сторон пользовались едиными методиками исследования с равными погрешностями измерений<sup>5</sup>), следует:

$$W_I = (1 - \alpha)P_0 + \alpha\bar{P}_0 = (1 - 2\alpha)P_0 + \alpha, \quad (1)$$

$$W_{II} \cdot W_I = (1 - \alpha)^2 P_0 + \beta^2 \bar{P}_0 = (1 - 2\alpha)P_0 + \alpha^2. \quad (2)$$

Выражения (1) и (2) образуют замкнутую систему уравнений для определения характеристик допускового контроля. В частности, как нетрудно показать,  $\alpha = 0,5 - \sqrt{0,25 - W_I \cdot W_{II}}$ , поэтому в данном случае  $\alpha = \beta = 0,1$ ;  $P_0 = (W_I - \alpha) / (1 - 2\alpha) = 0,9$ .

Отметим, что при «безрисковом» контроле, то есть при  $\alpha = \beta = 0$  и полученной надёжности  $P_0 = 0,9$  ожидаемая доля не забракованных источников по (1), (2) составила бы 0,9, а забракованных – 0,1. Возникающая разница между ожидаемыми и расчётными значениями не забракованных источников  $(0,9 - 0,82 = 0,08)$  характеризует погрешность допускового контроля.

**Обсуждение**

**Проверка результата допускового контроля.** Повышенная достоверность оценки гигиенической безопасности воды водосточников возможна при заинтересованности надзорного органа в минимизации случаев обнаружения несо-

ответствий при возможности гарантировать безопасность методом *better safe than sorry* («лучше перестраховаться, чем потом извиняться»). В этом случае потребуется более строгий подход, который удобно использовать не только для оценки количества пригодных водосточников, но и при гигиеническом исследовании любых поднадзорных объектов, в том числе продукции.

Рассмотрим эту задачу для определённости при ранее полученных оценках показателей  $P_0$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ . Тогда доля подвергнутых допусковому контролю объектов, безошибочно признанных годными, составляла

$$\frac{(1 - \alpha)P_0}{(1 - \alpha)P_0 + \beta(1 - P_0)} = \frac{0,9 \cdot 0,9}{0,82} = 0,988,$$

а доля не обнаруженных несоответствующих объектов составляла

$$\frac{\beta(1 - P_0)}{(1 - \alpha)P_0 + \beta(1 - P_0)} = \frac{0,1 \cdot 0,1}{0,82} = 0,012.$$

Аналогично в забракованной части доля гарантированного «брака» будет

$$1 - P_1 = \frac{(1 - \beta)(1 - P_0)}{(1 - \beta)(1 - P_0) + \alpha P_0} = \frac{0,9 \cdot 0,1}{0,18} = 0,5,$$

а доля не обнаруженных соответствий

$$P_1 = \frac{\alpha P_0}{(1 - \beta)(1 - P_0) + \alpha P_0} = \frac{0,1 \cdot 0,9}{0,18} = 0,5.$$

Очевидно, что половина забракованных объектов попала в группу «ложных отказов», которым было ошибочно отказано в соответствии установленным требованиям. Поэтому целесообразно выполнить повторный контроль кажущегося «брака».

**Возможность повышения точности санитарно-эпидемиологического контроля.** При повторном контроле была получена доля объектов, признанных годными  $(1 - \alpha)P_1 + \beta(1 - P_1) = 0,9 \cdot 0,5 + 0,1 \cdot 0,5 = 0,5$ , от ранее полученной доли 0,18 объектов, забракованных на первом шаге. Это составляло от первоначально установленной доли несоответствий  $0,5 \cdot 0,18 = 0,09$ , из которых доля  $(1 - \alpha)P_1 \cdot 0,18 = 0,9 \cdot 0,5 \cdot 0,18 = 0,081$  была действительно безопасной.

В результате объединения данных, полученных на первом и втором шагах допускового контроля, мы получили суммарную долю безопасных объектов  $0,82 + 0,09 = 0,91$ . Из них действительно безопасными являются  $0,82 + 0,081 = 0,901$ . При этом доля забракованных объектов сокращается в два раза (с 0,18 до 0,09), а результат приближается к предельному значению 0,9, полученному выше при оценке погрешности допускового контроля. Тем самым достигается гарантия безопасности и качества исследуемых объектов.

Поскольку предложенная схема допускового контроля может использоваться как универсальная для надзора за широким кругом объектов, безопасностью которых необходимо подтвердить, уточним, что в зависимости от значений исходных данных  $P_0$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  возможно повторение контроля той части объектов исследования, качество и безопасность которых подтверждены, а также сочетание различных одно-

<sup>4</sup> EURACHEM / CITAC Guide. Measurement uncertainty arising from sampling. A guide to methods and approaches.

<sup>5</sup> Р 2.1.10.1920–04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М., 2004. 143 с.

шаговых и многошаговых процедур контроля. В связи с этим приведём полезные общие формулы для расчёта показателей достоверности повторного контроля объектов санитарно-гигиенического исследования, принятых в качестве удовлетворяющих установленным требованиям безопасности (индекс «уд»):

$$\frac{(1 - \alpha)^{k_1} P_0}{(1 - \alpha)^{k_1} P_0 + \beta_i^k (1 - P_0)} = P_{уд, k_1} \text{ и не удовлетворяющих этим требованиям («неуд»): } \frac{(1 - \beta)^{k_2} (1 - P_0)}{(1 - \beta)^{k_2} (1 - P_0) + \alpha^{k_2} (1 - P_0)} = 1 - P_{неуд, k_2},$$

где  $k_1, k_2$  – число повторных операций гигиенического контроля;  $(1 - \alpha_{уд}) = (1 - \alpha)^{k_1}$ ;  $\beta_{уд} = \beta^k$ ;  $\alpha_{неуд} = \alpha^{k_2}$ ;  $(1 - \beta_{неуд}) = (1 - \beta)^{k_2}$ .

Заметим, что при наличии погрешностей контроля в виде не обнаруженных несоответствий и не обнаруженных соответствий установленным требованиям вероятности  $P_{уд}$  и  $P_{неуд}$  не равны между собой, а при использовании приведённых общих формул нет необходимости пересчёта на первоначальный объём объектов контроля. Действительно, в рассмотренной выше задаче допускового контроля безопасности водоемных объектов без пересчёта для  $k_2 = 2(1 - \beta)^2(1 - P_0) + \alpha^2 P_0 = 0,9 \cdot 0,1 + 0,1^2 \cdot 0,9 = 0,081 + 0,09 = 0,09$ . С пересчётом (коэффициент 0,18) имеем тот же результат:  $0,18[(1 - \beta)(1 - P_1) + \alpha P_1] = 0,18[0,9 \cdot 0,5 + 0,1 \cdot 0,5] = 0,09$ .

## Заключение

Установлена эффективность допускового контроля для обеспечения конструктивного диалога органов надзора и поставщиков (пользователей) и объективной оценки безопасности воды с учётом погрешности измерений и невозможности гарантировать получение независимыми лабораториями одинаковых результатов, которые юридически равносильны. Показано, что допусковый контроль позволяет оценить возникающие при этом риски (обеспечивающие риск-ориентированный подход заинтересованных сторон [10]), а также повысить достоверность выводов с целью сокращения доли ошибочных решений о несоответствии воды гигиеническим требованиям.

Предложена удобная для практического использования методика, на конкретном примере надзора за качеством воды скважин Талицкого района Свердловской области показана возможность установить безопасность воды почти половины первоначально забракованных водоисточников.

Рекомендовано использование допускового контроля для повышения достоверности гигиенических заключений о безопасности широкого круга поднадзорных объектов, приведены удобные в использовании математические формулы.

## Литература

(п.п. 3, 5, 8, 10 см. References)

1. Рахманин Ю.А., Розенталь О.М. Совершенствование контроля качества воды для обеспечения предъявляемых к ней санитарно-гигиенических требований. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(2): 203–4. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-2-203-204> <https://elibrary.ru/yznaup>
2. Сопин В.Ф., Максимова Е.Е. Контроль и управление риска получения недостоверных результатов испытательной лаборатории. *Вестник технологического университета*. 2017; 20(12): 104–6. <https://elibrary.ru/ytnqtx>
4. Карпов Ю.А., Филиппов М.Н., Барановская В.Б. Решенные и нерешенные проблемы метрологии химического анализа. *Журнал аналитической химии*. 2019; 74(9): 643–51. <https://doi.org/10.1134/S0044450219090056> <https://elibrary.ru/djujsd>
6. Ноздрачев А.Ф., ред. *Конфликт интересов на государственной и муниципальной службе, в деятельности организаций: причины, предотвращение, регулирование*. М.: ИНФРА-М; 2016. <https://doi.org/10.12737/18874> <https://elibrary.ru/vuntul>
7. Лебедев А.М. Исследование достоверности допускового контроля. *Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации*. 2005; (86): 65–70. <https://elibrary.ru/kgdcux>
9. Крутиков Н., Глухов Ю., Иванов В. Риски, связанные с погрешностью измерений. *Контроль качества продукции*. 2021; (10): 8–16. <https://elibrary.ru/knogdy>

## References

1. Rakhmanin Yu.A., Rozental' O.M. Improvement of water quality control to guarantee qualifying health and hygiene requirements. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(2): 203–4. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-2-203-204> <https://elibrary.ru/yznaup> (in Russian)
2. Sopin V.F., Maksimova E.E. Control and management of the risk of obtaining unreliable test laboratory results. *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta*. 2017; 20(12): 104–6. <https://elibrary.ru/ytnqtx> (in Russian)
3. Kuselman I. Validation of test methods, human errors and measurement uncertainty of results. *Chem. Int*. 2017; 39(2): 40–2. <https://doi.org/10.1515/ci-2017-0231>
4. Karpov Yu.A., Filippov M.N., Baranovskaya V.B. Solved and unsolved problems of metrology of chemical analysis. *Zhurnal analiticheskoy khimii*. 2019; 74(9): 839–46. <https://doi.org/10.1134/S1061934819090053> <https://elibrary.ru/erfvpz>
5. Tziakou E., Fragkaki A.G., Platis A.N. Identifying risk management challenges in laboratories. *Accred. Qual. Assur*. 2023; 28: 167–79. <https://doi.org/10.1007/s00769-023-01540-3>
6. Nozdachev A.F., ed. *Conflict of Interests in the State and Municipal Service, in Entities Activity: Causes, Prevention and Reconciliation [Konflikt interesov na gosudarstvennoy i munitsipal'noy sluzhbe, v deyatelnosti organizatsiy: prichiny, predotvrashchenie, uregulirovanie]*. Moscow: INFRA-M; 2016. <https://doi.org/10.12737/18874> <https://elibrary.ru/vuntul> (in Russian)
7. Lebedev A.M. Investigation of the reliability of admission control. *Nauchnyy vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoy aviatsii*. 2005; (86): 65–70. <https://elibrary.ru/kgdcux> (in Russian)
8. Ghazzawi H.A. *Feedback admission control for workflow management systems*: Diss. York; 2015.
9. Krutikov N., Glukhov Yu., Ivanov V. Risks associated with measurement errors. *Kontrol' kachestva produktsii*. 2021; (10): 8–16. <https://elibrary.ru/knogdy> (in Russian)
10. Santana M.K.A., Loureiro G. Risk management approach for testing and calibration laboratories. *Accred. Qual. Assur*. 2022; 27: 313–8. <https://doi.org/10.1007/s00769-022-01521-y>

## Сведения об авторах:

**Рахманин Юрий Анатольевич** — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, гл. науч. сотр. ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, 119121, Москва, Россия.

**Розенталь Олег Моисеевич** — доктор техн. наук, профессор, гл. науч. сотр. Института водных проблем РАН, 101000, Москва, Россия. E-mail: orosental@rambler.ru

## Information about the authors:

**Yurij A. Rahmanin**, MD, PhD, DSci., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Scientific Consultant of the Centre for Strategic Planning of FMBA of Russia, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2067-8014>

**Oleg M. Rozental**, MD, PhD, DSci., Professor, Chief Researcher, Institute of Water Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, 119333, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6261-6060> E-mail: orosental@rambler.ru