

**В. В. Сафандеев, М. А. Порошин, А. В. Богданова**

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Мытищи, Российская Федерация

## **БЕЗОПАСНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПЕСТИЦИДОВ**

**Аннотация.** Каждый год синтезируется огромное количество новых химических веществ, среди которых существенный вклад принадлежит пестицидам и агрохимикатам. На фоне расцвета зеленой химии важна не только производственная безопасность синтезированных химических веществ, но и их транспортировка и сохранность. Особую значимость представляют перевозки международного уровня, поскольку уровень хемофобии в европейских странах крайне высок.

Транспортировка пестицидов, независимо от расстояния, всегда сопровождается рисками. Любая препаративная форма пестицидов и агрохимикатов может быть токсичной. В случае дорожно-транспортного происшествия (ДТП) водитель и иные лица в транспортном средстве, а также люди вне транспортного средства могут подвергнуться их неблагоприятному воздействию. Безопасная транспортировка опасных веществ снижает ущерб здоровью человека и окружающей среде. Целью данной работы являлся анализ правил для предотвращения нежелательных последствий случаев ДТП, связанных с транспортировкой и сохранностью пестицидов и агрохимикатов, на территории Российской Федерации. Изучение свода нормативных документов в области перемещения химически опасных веществ автомобильным и рельсовым (железнодорожным) транспортом производилось на основании данных, находящихся в открытом доступе. При изучении нормативных документов выяснилось, что руководствоваться только ими при транспортировке пестицидов и агрохимикатов не получится. Например, между странами Европы и внутри них транспортировку пестицидов и агрохимикатов выполняют согласно принципам Соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов и Правил, касающихся международной перевозки опасных грузов по железной дороге. Как показывает наш анализ, использование средств индивидуальной защиты предварительно обученным персоналом, участвующим в транспортировке и сохранности химических веществ, корректность погрузки и размещения контейнеров с пестицидами, снижают риск ущерба как здоровью человека, так и состоянию окружающей среды. Требуется более четкие надзорные мероприятия за соблюдением правил и рекомендаций при транспортировке пестицидов и агрохимикатов. Особого внимания заслуживают случаи ДТП при транспортировке опасных веществ. Необходимо помнить, что пестициды могут оказывать опасное нейротоксическое и отсроченное воздействие.

**Ключевые слова:** хемофобия, зеленая химия, транспортировка пестицидов и агрохимикатов, дорожно-транспортные происшествия, рационализация, безопасность.

**V. V. Safandeev, M. A. Poroshin, A. V. Bogdanova**

Federal Budgetary Establishment of Science «F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene» of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Mytishi, the Russian Federation

## **SAFETY AND STORING DURING TRANSPORTATION OF PESTICIDES**

**Abstract.** Every year a huge number of new chemicals are synthesized, among which a significant contribution belongs to pesticides and agrochemicals. Against the background of the flourishing of Green Chemistry, not only the production safety of synthesized chemicals is important, but also their transportation and storing. International transportation is of particular importance, since the level of chemophobia in European countries is extremely high.

Transporting pesticides, regardless of distance, always comes with risks. Any preparative form of pesticides and agrochemicals can be toxic. In the event of a traffic accident (RTA), the driver and other persons in the vehicle, as well as people outside the vehicle, may be adversely affected. Safe transportation of chemicals reduces the risk to human health and the environment. The purpose of this work was to analyze the rules for preventing undesirable consequences of accidents related to the transportation and storage of pesticides and agrochemicals on the territory of the Russian Federation. The study of the set of regulatory documents in the field of movement of chemically hazardous substances by road and rail (railway) transport was carried out on the basis of publicly available data. When studying regulatory documents, it turned out that it would not be possible to be guided only by them when transporting pesticides and agrochemicals. For example, between and within European countries, the transport of pesticides and agrochemicals is carried out according to the principles of the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous

*Goods by Road and the Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail. As our analysis shows, the use, in accordance with regulatory documents and recommendations, of personal protective equipment by pre-trained personnel involved in the transportation and preservation of chemicals, correct loading and placement of containers with pesticides, reduce the risk of damage to both human health and condition the natural environment. More stringent oversight of compliance with rules and recommendations is required for the transportation of pesticides and agrochemicals. Accidents during the transportation of hazardous substances deserve special attention. It must be remembered that pesticides can have dangerous neurotoxic and delayed effects.*

**Keywords:** *chemophobia, Green Chemistry, transportation of pesticides and agrochemicals, road traffic accident, rationalization, life safety.*

## **Введение**

В мире каждый год синтезируется огромное количество новых химических веществ (ХВ), среди которых существенный вклад принадлежит средствам, используемым в сельском хозяйстве – пестицидам и агрохимикатам [1]. Важна не только производственная безопасность синтезированных химических веществ, но и их транспортировка и сохранность. Российская Федерация имеет важное стратегическое значение на мировом рынке пестицидов и агрохимикатов. Особую значимость представляют перевозки на международном уровне. Несмотря на происходящие события, по-прежнему или даже более важными представляются новые логистические вызовы, связанные с перестраиванием маршрутов доставки востребованных в европейских странах отечественной продукции и продукции, транзитом пересекающей территорию нашего государства. Подчеркивается значимость доли Российской Федерации в этом вопросе. Часть маршрутов стала более затратной по времени, а значит по риску возникновения разного рода происшествий. Ведь известно: чем длиннее маршрут, тем выше вероятность наступления аварийных событий.

Тем не менее, транспортировка, независимо от расстояния, всегда сопровождается рисками, поскольку несчастные случаи могут случиться даже во время кратковременной поездки [2]. Пестициды, содержащие различные растворители, могут быть взрывоопасными или легковоспламеняющимися, содержать агрессивные среды [3]. Любая препаративная форма пестицидов и агрохимикатов (жидкость, пар, дым, туман, пыль и пр.) может быть не только токсичной, но и, в высоких дозах (что имеет место при авариях) ядовитой [4-6]. В случае дорожно-транспортного происшествия (ДТП) водитель и иные лица, находящиеся в транспортном средстве, а также люди, находящиеся неподалеку вне транспортного средства, могут подвергнуться воздействию ХВ. Аварийная ситуация, ДТП, может привести к случайному разливу жидких форм пестицидов, а это уже может привести к химическому заражению территории, повреждению местного растительного покрова, смене биогеоценоза, нанесению ущерба здоровью диких и домашних животных, резкому ухудшению качества воды, почвы и воздуха [7].

Очевидно, безопасная транспортировка ХВ экономически оправдана, снижает риск для здоровья человека и окружающей среды. Целью данной работы являлся анализ свода правил для предотвращения нежелательных последствий случаев ДТП, связанных с транспортировкой и сохранностью пестицидов и агрохимикатов, на территории Российской Федерации.

## **Материалы и методы**

Изучение свода нормативных документов в области перемещения химически опасных веществ автомобильным и рельсовым (железнодорожным) транспортом производилось на основании данных, находящихся в открытом доступе и иных документов, в отношении которых нет сведений, составляющих государственную или иную тайну, а также собственных наработок.

В настоящее время нашим отделом во ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора ведутся разработки универсальных рекомендаций и алгоритмов действий, которые были бы применимы при транспортировке и сохранности пестицидов, относящихся к разным классам ХВ. Представленная аналитическая работа является первым шагом на пути указанных разработок.

## Результаты и обсуждение

При изучении нормативных документов, в частности ФЗ № 109 от 19.07.1997 [8], Приказа Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 21.01.2022 № 23 [9] выяснилось, что руководствоваться только ими при транспортировке пестицидов и агрохимикатов не получится. Это связано не только с тем, что рекомендации, данные в перечисленных документах достаточно общие, но и с тем, что юридическая машина *major* несколько инертна, не успевает за происходящими реалиями. В противоположность указанным документам, существуют более детализированные, но все еще не адаптированные к реалиям. Например, между странами Европы и внутри этих стран транспортировку пестицидов и агрохимикатов выполняют согласно принципам Европейского Соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ, или ADR, см. рис. 1) [10] и Правил, касающихся международной перевозки опасных грузов по железной дороге [11].

Европейская экономическая комиссия  
Комитет по внутреннему транспорту

# ДОПОГ

Действует с 1 января 2021 года

Соглашение о международной дорожной  
перевозке опасных грузов

Том I



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ  
Нью-Йорк и Женева, 2020 год

Рис. 1. Соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов. Том I (в двух томах).

Соглашение было создано на основе рекомендаций, данных Советом экспертов Организации Объединенных Наций. В настоящий момент именно оно и Правила определяют механизм транспортировки ХВ с опасными свойствами между европейскими странами. Существуют другие, не менее важные документы *major*, связанные, например, с трансфером морским путем.

Стоит отметить, что при транспортировке пестицидов и агрохимикатов возможны ситуации, когда требования Правил и Соглашения не актуальны, а, значит, становится не обязательным выполнение их норм, касающихся упаковки и маркировки пестицидов, знаков их класса опасности, документации и пр. Такой ситуацией могут воспользоваться недобросовестные перевозчики, что может привести к печальным последствиям. Так, требования Соглашения не имеют силы при транспортировке автомобильным транспортом, у которого максимальная скорость равна или составляет менее 40 км/час. Не стоит забывать, что согласно Соглашению, пестициды и агрохимикаты относятся преимущественно к шестому классу опасности. В то же время, на основании главы 3.4 ADR [10], существуют исключения, определяющие количество пестицидов в упаковках или без них, когда их транспортировка не считается опасной. Однако, коллизия заключается в том, что хотя на бумаге и согласно Соглашению, такая транспортировка формально будет считаться безопасной, в случае аварии последствия будут не менее тяжелыми, чем при любой другой транспортировке опасных веществ. Разумеется, такие тонкости должны быть проработаны хотя бы в юридических доку-

ментах *inop*, чтобы избежать неприятностей в дальнейшем. Более того, это было бы по многим причинам, особенно экономически и этически, целесообразно.

В нормативных документах часто упоминается использование средств индивидуальной защиты (СИЗ). Их разработка написана тяжелой судьбой, покалеченным здоровьем, а иногда и гибелью, многих людей. Как показывает наш анализ, использование, согласно нормативным документам и рекомендациям, СИЗ предварительно обученным персоналом, участвующим в транспортировке и сохранности ХВ, а также адекватность загрузки контейнеров с пестицидами (по перевозимой массе, по размещению внутри транспорта), снижают риск ущерба как здоровью человека, так и состоянию окружающей природной среды. Однако, существуют риски неверного выбора СИЗ, неадекватного размещения контейнеров. В качестве примера можно привести пронос жидких пестицидов в пассажирский салон. Пролитые ХВ могут привести к появлению токсичных паров, способных пройти сквозь защитные средства персонала. Пролитый пестицид может привести к его длительному вдыханию, кроме того, препарат сложно удалить. В данном случае, речь идет о надлежащем контроле за наличием и адекватным использованием СИЗ, за правильной транспортировкой. Контроль, особенно на железнодорожном транспорте, на сегодняшний день при его упоминании вызывает только чувство удручения, явно нуждаясь в актуализации. Так, как показывает практика, даже при наличии камер видеонаблюдения на транспорте, камеры работают вхолостую, установлены не корректно, либо ими не умеют пользоваться, либо вообще не обращают внимание, на то, что камеры передают.

Еще одной особенностью является то, что несмотря на обязательность курсов обучения при транспортировке пестицидов, непрофессионалу сложно оценить риск, который связан с тем или иным ХВ, особенно когда речь идет о пестицидах и агрохимикатах, относящихся к разным химическим классам. Пока что не разработаны универсальные рекомендации и алгоритмы действий, которые были бы применимы при транспортировке и сохранности пестицидов, относящихся к разным классам ХВ. Практически сложно осуществить рельсовым транспортом транспортировку пестицидов и агрохимикатов, которым требуются особые условия защиты от высоких или низких температур. Это может неизбежно привести как к повреждению контейнеров, так и к снижению эффективности перевозимых пестицидов и агрохимикатов.

Отсутствие должного контроля, как показал наш анализ, иногда приводит к несоблюдению рекомендаций никогда не перевозить пестициды вместе с пищевыми продуктами, кормами для животных, минералами или потребительскими товарами. Это может привести к заражению перечисленных групп веществ токсичными пестицидами не только персоналом, осуществляющим перевозку. Требуются более четкие надзорные мероприятия за соблюдением правил и рекомендаций. Более того, были зафиксированы случаи, когда этикетка на упаковке пестицидов не соответствовала их содержанию, что требовало мер превентивной защиты.

Иногда такие меры не спасают, что может привести к несчастным случаям, особенно при ДТП в случае транспортировки опасных ХВ. В этом случае необходимо следовать определенным правилам: известному за рубежом «трем принципам», например, при разливе пестицидов (контролировать, локализовать, очистить), чтобы перекрыть пути к ливневым стокам и канализационным путям, что минимизирует загрязнение окружающей среды; при пожаре в первую очередь позвонить в службу спасения, и по возможности оказать первую помощь пострадавшим, избегая контакта с пестицидами (не вдыхать продукты их горения – дым, пар, пыль и т.д.). Еще одним из принципов можно обозначить, чтобы свести к минимуму количество стоков при тушении пожара, избегание избыточного применения гасящей жидкости, в т.ч. воды. При мелкодисперсной твердой форме пестицидов и агрохимикатов их следует накрыть плотным тканым или нетканым материалом, например, брезентом, чтобы предотвратить снос токсичной пыли ветром. Касательно элементов личной безопасности, следует избирать стратегию как при любом другом заражении – аккуратно снять защитную

одежду (комбинезон), положить ее в плотный герметичный (полиэтиленовый, полипропиленовый) пакет, тщательно вымыть перчатки с водой и мылом, и только затем снять их.

Обезопасить стоит не только себя, но и близких, членов семьи. Так, стирать рабочую одежду всегда следует отдельно от повседневной, желательно в горячей воде. У персонала нашего отдела, например, существуют две стиральные машины: одна стиральная машина предназначена для условно загрязненной рабочей одежды после контактов с пестицидами и агрохимикатами, вторая – для условно чистой одежды. Постиранную одежду желательно вывесить для сушки на открытый воздух. В нашем отделе существует сушильная машина для рабочей одежды со специально разработанной вентиляцией. В случае, если на одежду был пролит концентрат пестицида, ее, не раздумывая, следует выбросить.

Необходимо помнить, что пестициды могут оказывать в том числе коварное нейротоксическое и отсроченное воздействие, вызывая, в частности, болезнь Паркинсона [12-15]. Поэтому даже при появлении самых легких симптомов отравления следует незамедлительно обратиться к врачу.

Соблюдение простейших правил при транспортировке пестицидов и агрохимикатов способно повысить экономический эффект и сохранить в целостности здоровье и окружающую среду.

### **Заключение**

Соблюдайте меры предосторожности при транспортировке пестицидов и агрохимикатов. Не надейтесь только на общие рекомендации, следуйте логически выверенным решениям в нестандартных ситуациях и алгоритмам, выработанным для типичных ситуаций, например, в случае ДТП. Как минимум, водитель и оператор транспортного средства должен осознавать степень опасности перевозимых пестицидов и агрохимикатов, а также владеть надлежащими процедурами при контакте с ними. Также персонал должен быть обучен основным процедурам реагирования на чрезвычайные ситуации для предотвращения ДТП.

Берегите здоровье свое и окружающих людей, принимая рациональные решения.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. National registers and lists of chemicals: advantages and approaches to creation / Vera Barrantes. – Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2018, p. 96.
2. Платов А.А. Анализ аварийности и причин возникновения транспортных происшествий на железнодорожных переездах // СПТКР. 2014. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-avariynosti-i-prichin-vozniknoveniya-transportnyh-proisshestviy-na-zheleznodorozhnyh-pereezdah> (дата обращения: 23.05.2022).
3. Максименко О. Пестициды с точки зрения химика // Наука и жизнь. 2022. № 5. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/2686/> (дата обращения: 23.05.2022).
4. Богданова, А. В. Санитарно-токсикологические исследования производного фенилпиррола. Современные подходы к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения России: Материалы научно-практической конференции молодых учёных, посвященной 80-летию со дня рождения академика РАМН, заслуженного деятеля науки РФ А. И. Потапова, Москва, 22 октября 2015 года / Под редакцией В.Н. Ракитского. 2015. С. 31-35.
5. Богданова А. В. Сравнительная санитарно-токсикологическая оценка инсектицидов, относящихся к классу синтетических пиретроидов / А. В. Богданова // IV Съезд токсикологов России: Сборник трудов, Москва, 06-08 ноября 2013 года / Под редакцией Г.Г.Онищенко и Б.А.Курляндский. Москва: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. 2013. С. 108-110.
6. Богданова А. В. Санитарно-токсикологические исследования гербицида – производного бензойной кислоты. Санитарный врач. 2013. № 9. С. 30-31.
7. Токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов и первая помощь при отравлении: Справочник по пестицидам (токсиколого-гигиеническая характеристика) / В. Н. Ра-

китский, Т. А. Синицкая, Л. П. Терешкова [и др.]: под редакцией академика РАН В. Н. Ракитского. 2015. 720 с.

8. Федеральный закон «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997 № 109-ФЗ

9. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 21.01.2022 № 23 «Об установлении требований к форме и порядку утверждения рекомендаций о транспортировке, применении, хранении пестицидов и агрохимикатов, об их обезвреживании, утилизации, уничтожении, захоронении, а также к тарной этикетке» (Зарегистрирован 22.02.2022 № 67417).

10. ДОПОГ / ADR. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов. Женева. ООН. 2020.

11. Convention concerning International Carriage by Rail (COTIF), 2010. P. 42.

12. Сафандеев В.В., Угрюмов М.В. Новый подход к оценке степени деградации нигростриатной дофаминергической системы на экспериментальной модели болезни Паркинсона // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2019. № 69 (3). С. 382-392. DOI: 10.1134/S0044467719030122.

13. Сафандеев В. В. Оценка метаболизма катехоламинов в периферических органах как показатель их десимпатизации под влиянием нейротоксинов / В. В. Сафандеев, А. А. Колачева, М. В. Угрюмов // Доклады Академии наук. 2019. № 486 (1). С. 118-122. DOI 10.31857/S0869-56524861118-122.

14. Pesticide toxicology. Evaluating safety and risk / Edited by A. Blessing, Purdue Pesticide Programs // Purdue university cooperative extension service. PPP-40. 2016. URL: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/PPP/PPP-40.pdf> (дата обращения: 31.01.2022).

15. Drouin-Ouellet J., Cicchetti F. Pesticides and Parkinson's Disease, 2011. P. 138.

## REFERENCES

1. National registers and lists of chemicals: advantages and approaches to creation / Vera Barrantes. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2018, p. 96.

2. Platov A.A. Analiz avariynosti i prichin vozniknoveniya transportnyh proisshestvij na zheleznodo-rozhnyh perezdah. [Accident rate analysis and causes of traffic accidents at railroad crossing] // *SPTKR*, 2014, №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-avariynosti-i-prichin-vozniknoveniya-transportnyh-proisshestvij-na-zheleznodorozhnyh-perezdah> (accessed 23.05.2022).

3. Maksimenko O. Pesticidy s tochki zreniya himika. [Pesticides from the point of view of a chemist] // *Science and Life*, 2022, No. 5. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/2686/> (date of access: 05/23/2022).

4. Bogdanova, A. V. Sanitarno-toksikologicheskie issledovaniya proizvodnogo fenilpirrola [Sanitary and toxicological studies of a phenylpyrrole derivative]. *Modern approaches to ensuring the sanitary and epidemiological welfare of the Russian population: Proceedings of the scientific and practical conference of young scientists dedicated to the 80<sup>th</sup> anniversary of the birth of Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Honored scientist of the Russian Federation A.I. Potapov*, Moscow, October 22, 2015 / Edited by V.N. Rakitsky, 2015, pp. 31-35.

5. Bogdanova A.V. Sravnitel'naya sanitarno-toksikologicheskaya ocenka insekticidov, odnosyashchihsya k klassu sinteticheskikh piretroidov [Comparative sanitary and toxicological assessment of insecticides belonging to the class of synthetic pyrethroids]. *IV Congress of Russian toxicologists: Proceedings, Moscow, November 06-08, 2013* / Edited by G.G. Onishchenko and B.A. Kurlyandsky. Moscow: Russian Register of Potentially Hazardous Chemical and Biological Substances, 2013, pp. 108-110.

6. Bogdanova A.V. Sanitarno-toksikologicheskie issledovaniya gerbicide – proizvodnogo benzojnoj kisloty [Sanitary-toxicological researches of herbicide – a benzoic acid derivative]. *Sanitarnyj vrach [Sanitary doctor]*, 2013. No. 9. S. 30-31.

7. Toxicological and hygienic characteristics of pesticides and first aid in case of poisoning: Handbook of pesticides (toxicological and hygienic characteristics) / V. N. Rakitsky, T. A. Sinit'skaya, L. P. Tereshkova [and others]: Edited by Academician of the Russian Academy of Sciences V. N. Rakitsky, 2015, p. 720.

8. Federal Law «On the Safe Handling of Pesticides and Agrochemicals» dated July 19, 1997 No. 109-FZ.

9. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 23 dated January 21, 2022 «On establishing requirements for the form and procedure for approving recommendations on the transportation, use, storage of pesticides and agrochemicals, their neutralization, disposal, destruction, burial, as well as packaging label» (Registered on February 22, 2022 No. 67417).

10. The Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR). UN. 2020.

11. Convention concerning International Carriage by Rail (COTIF), 2010, p. 42.

12. Safandeev V.V., Ugryumov M.V. Novyj podhod k ocenke stepeni degradacii nigrostriatnoj dofaminergicheskoj sistemy na eks-perimental'noj modeli bolezni Parkinsona [A new approach to assessing the degree of degradation of the nigrostriatal dopaminergic system in an experimental model of Parkinson's disease]. *ZHurnal vysshej nervnoj deyatel'nosti im. I.P. Pavlova [Journal of Higher Nervous Activity]*, 2019, № 69 (3), pp. 382-392. DOI: 10.1134/S0044467719030122.

13. Safandeev V.V., Kolacheva A.A., Ugryumov M.V. Ocenka metabolizma katekholaminov v perifericheskikh organah kak pokazatel' ih desimpatizacii pod vliyaniem nejrotoksinov [Estimation of metabolism of catecholamines in peripheral organs as an indicator of their desympathization under the influence of neurotoxins]. *Doklady Akademii nauk [Doklady Biochemistry and Biophysics]*, 2019, № 486 (1), pp. 171-174. DOI: 10.1134/S1607672919030037.

14. Pesticide toxicity. Evaluating safety and risk / Edited by Arlene Blessing, Purdue Pesticide Programs // *Purdue university cooperative extension service*. PPP-40, 2016. URL: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/PPP/PPP-40.pdf> (accessed: 01/31/2022).

15. Drouin-Ouellet J., Cicchetti F. Pesticides and Parkinson's Disease, 2011, p. 138.

### **Информация об авторах**

*Сафандеев Виталий Васильевич* – к. б. н., заведующий отделом ингаляционной токсикологии, ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, e-mail: visa.doc@mail.ru

*Порошин Михаил Андреевич* – м. н. с., отдел ингаляционной токсикологии, ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, e-mail: poroshinma@fferisman.ru

*Богданова Анна Витальевна* – м. н. с., отдел токсикологии и гигиены окружающей среды и испытательной лаборатории, ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, e-mail: aniytka@bk.ru

### **Information about the authors**

*Vitaliy Vasilievich Safandeev* – M.D., Ph.D., Head of the Department of Inhalation Toxicology, Federal Budgetary Establishment of Science «F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene» of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Mytishi, e-mail: visa.doc@mail.ru

*Mikhail Andreevich Poroshin* – junior researcher of the Department of Inhalation Toxicology, Federal Budgetary Establishment of Science «F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene» of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Mytishi, e-mail: poroshinma@fferisman.ru

*Anna Vitaliyevna Bogdanova* – junior researcher of the Department of toxicology and environmental health and testing laboratory, Federal Budgetary Establishment of Science «F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene» of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Mytishi, e-mail: aniytka@bk.ru