

Совместное действие экологически опасных факторов

© 2017. А. Ю. Исаева¹, к. б. н., н. с., Ю. И. Хрипков², д. т. н., с. н. с.,
 Д. Л. Поклонский², д. т. н., заместитель начальника, Д. А. Зыгин², к. х. н.,
 начальник отдела, Е. А. Семёнов², с. н. с., Е. Е. Лагуткина², н. с.,

¹ Научно-исследовательский центр Федерального управления
 по безопасному хранению и уничтожению химического оружия,
 115487, Россия, г. Москва, ул. Садовники, 4-а,

² Научно-исследовательский центр
 48 Центрального научно-исследовательского института
 Министерства обороны Российской Федерации,
 141306, Россия, Московская обл., г. Сергиев Посад, 6,
 e-mail: fubhuho@mail.ru

В статье представлен анализ совместного действия опасных биологических факторов с другими, в том числе химической и физической природы. Набор вредных воздействий на человека и общество в целом со временем увеличивается вследствие выбранного человечеством техногенного пути развития. При этом различные регионы Российской Федерации могут иметь специфический для каждой отдельной территории комплекс негативных факторов как естественного, так и антропогенного происхождения. На этом фоне может произойти увеличение инфекционных заболеваний из числа характерных для каждой рассматриваемой территории. Особую опасность такого рода сценарии могут приобрести, в частности, в случае аварии на биологически опасных объектах и террористического использования возбудителей инфекционных заболеваний с учётом уже имеющегося комплекса вредных воздействий химической и физической природы. В современных условиях загрязнение окружающей среды продолжает нарастать как по общему объёму, так и по количеству факторов загрязнения. Одновременно экологическая обстановка приобретает новые качества, в частности, это выражается в утяжелении клинического течения инфекционного процесса, большей его длительности, более частом развитии осложнений, хронизации процесса, увеличении количества сопутствующих заболеваний и сроков реконвалесценции. При этом происходят качественные изменения уже известных инфекционных заболеваний, а также появляются новые. Приведённые в статье данные наглядно свидетельствуют о необходимости принимать во внимание совместное действие патогенных для человека микроорганизмов и загрязнителей другой природы. Совместное действие опасного биологического фактора с другими (например, физической или химической природы) может значительно повысить эффект от его воздействия. В связи с отличительными особенностями современных угроз биологического характера особое внимание к себе требует учёт сложившегося антропогенного загрязнения окружающей среды на территории России, поскольку могут возникнуть новые эндемичные районы.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, вредные воздействия, инфекционные заболевания, совместное действие, синергетический эффект.

Joint impact of ecologically dangerous factors

© 2017. Yu. I. Khripkov¹, A. Yu. Isaeva², D. L. Poklonsky¹, D. A. Zygin¹,
 E. A. Semenov¹, E. E. Lagutkina¹,

¹Scientific Research Center of the Federal Directorate
 for the Safe Storage and Destruction of Chemical Weapons,
 4a, Sadovniki St., Moscow, Russia, 115487,

²Scientific Research Center of the Federal State Budgetary Institution
 “48 Research Institute” of the Ministry of Defense
 of the Russian Federation,
 6, Sergiev Posad, Moscow Region, Russia, 105005,
 e-mail: fubhuho@mail.ru

The article presents the analysis of cases of joint impact of dangerous biological, chemical and physical factors. It was possible to reveal that a set of harmful effects on humans and society as a whole increases over time as a result of the technogenic way of development chosen by mankind. At the same time, different regions of the Russian Federation may have a complex of negative factors specific for each territory, both of natural and anthropogenic origin. Against this

background, there may be an increase in infectious morbidity from those diseases characteristic of the territory under consideration. Such scenarios can be especially dangerous, for example, in case of an accident at biologically hazardous objects, and terrorist use of infectious agents, taking into account the already existing complex of harmful effects of chemical and physical nature. In modern conditions, environmental pollution continues to increase both in terms of total volume and in terms of the number of harmful factors. At the same time, the ecological situation acquires new qualities. Infectious morbidity increases in such conditions. This is indicated in complication of the clinical course of the infectious process, its longer duration, more frequent development of complications, chronization of the process, an increase in the number of concomitant diseases and convalescence timing. At the same time, qualitative changes occur in already known infectious diseases, and new ones also appear. The data presented in the article clearly demonstrate the need to take into account the joint impact of pathogenic microorganisms and pollutants of another nature on humans. This is also a typical example of the combined effect of several harmful factors different in nature, but already in its modern interpretation. The combined effect of a dangerous biological factor with others (for example, the ones of physical or chemical nature) can significantly increase its impact. In connection with the distinctive features of modern biological threats, special attention is required by the consideration of the existing anthropogenic pollution of the environment on the territory of the Russian Federation. For various regions of the Russian Federation, taking into account local ecological features, new endemic areas can be formed.

Keywords: environmental pollution, harmful effects, infectious diseases, joint impact, synergistic effect.

С загрязнением окружающей среды человечеству в той или иной степени приходится сталкиваться на протяжении всего своего существования. Существенный вклад в загрязнение вносили такие природные процессы, как лесные пожары, разложение растительности, пыльные бури, извержение вулканов. Однако по мере развития человеческого общества всё большее значение стало приобретать антропогенное загрязнение окружающей среды. Так, ещё в 1272 г. король Англии Эдуард I пытался снизить загрязнение воздуха в Лондоне, запретив использование для отопления жилищ так называемого морского угля, который был плохого качества, но дешёвым [1]. Вместе с этим общую значимость данная проблема стала приобретать относительно недавно. Например, в декабре 1930 г. в долине реки Маас (Бельгия), где были сконцентрированы предприятия тяжёлой промышленности, отмечали сильное трёхдневное задымление, в продолжение которого сотни людей заболели, а 60 человек скончались (норма смертности была превышена более чем в 10 раз). Подобные случаи встречались и в других районах: Манчестер и Солфорд (Англия, 1931 г.), Донор (США, 1948 г.) и многие другие. Статистика показала, что почти все из тех, кто умер неожиданно, страдали от бронхита, сердечных и некоторых других заболеваний.

Причинами роста загрязнения окружающей среды (ОС) является развитие промышленности и автомобильного транспорта, в результате которого происходит непрерывный рост потребления энергии. Особенно важно то, что это происходит непосредственно в местах компактного проживания людей или возле них. При этом загрязнение среды обитания человека в XXI веке приобретает качественно новый характер, продолжая расти количественно [2].

Одновременно повышается фоновая радиоактивность на поверхности Земли, в организме людей появляются сотни чужеродных веществ.

Кроме очевидного самостоятельного значения, связанного со значительным ухудшением условий жизнедеятельности людей, загрязнение ОС несёт в себе и ряд отдалённых угроз. К ним относится уменьшение пригодных для использования в сельском хозяйстве территорий, природных биоресурсов, запасов питьевой воды, опасность возникновения генетических мутаций и некоторые другие. По мере развития науки и производств растёт разнообразие загрязнителей. Это, в свою очередь, может привести и к увеличению числа опасностей как для человечества в целом, так и для отдельных людей. Существенным моментом является то, что загрязнение ОС способствует росту инфекционных заболеваний.

Химический состав загрязнений ОС многокомпонентен, и в РФ он остаётся неблагоприятным [3]. Более 50% городского населения подвержено воздействию загрязнённого атмосферного воздуха. Гигиеническим требованиям не соответствует более 35% поверхностных источников питьевого водоснабжения и более 15% подземных источников из-за повышенного содержания загрязняющих веществ, образующихся в результате промышленного производства. Важным фактором является то, что среди них возрастает доля органических соединений.

Длительное время специалисты отмечают рост инфекционных заболеваний, связанных с присутствием в регионе ряда постоянных специфических воздействий [4, 5]. Причём последние могут иметь физическую (различного рода излучения), химическую (выбросы вредных химических веществ), биологическую (выбросы предприятий биотехнологического

профиля) природу. Важным может быть и сложившийся (или складывающийся) набор лекарственных препаратов, продуктов питания (они, например, могут содержать определённые пищевые добавки), некачественная питьевая вода, чрезмерное употребление алкоголя. Ухудшение экологической обстановки и большие психоэмоциональные нагрузки приводят к значительному увеличению распространённости иммунодефицитов [6]. Показано однозначное негативное воздействие загрязнения ОС на проявление инфекционного и эпидемического процессов при гриппе, ОРЗ, вирусном гепатите А [7], дифтерии [8], кори и эпидемическом паротите [9].

Техногенное загрязнение ОС приводит к утяжелению клинического течения инфекционного процесса, большей его длительности, к более частому развитию осложнений, хронизации процесса, увеличению сопутствующих заболеваний и удлинению сроков реконвалесценции [10]. Одновременно под действием рассматриваемых факторов идёт быстрое изменение свойств возбудителей инфекционных болезней. Формируются новые виды инфекций. Экологический фактор влияет на ускорение эволюции инфекционных болезней [11]. Всё чаще регистрируют необычные комбинации обычных инфекций [12, 13].

Состав комплекса загрязнений ОС, разумеется, специфический для каждого региона. Например, основным источником загрязнения атмосферного воздуха г. Москвы являются автомобильный транспорт (более 90%), выбросы от объектов теплоэнергетики (около 6%), промышленные предприятия (около 4%) [14].

Анализ литературных источников [15–43] свидетельствует о том, что не только загрязнённый воздух способствует росту заболеваемости. Загрязнение питьевой воды, особенно если отсутствует должная её очистка, оказывает аналогичное воздействие. Сюда же относятся различные пищевые добавки, давно получившие широкое распространение, а также некоторые другие факторы. Вместе с этим загрязнение воздушной среды является в рассматриваемой ситуации наиболее опасным вследствие ряда причин: распространение над обширными территориями, воздействие на всех проживающих там людей, быстрота доставки в организм человека.

Так, в г. Благовещенске расположены производства, связанные с вредными выбросами в атмосферу [44]. Одним из них является Башкирский биохимкомбинат, производящий кормовые добавки для повышения продуктив-

ности скота и птицы (кормовой белок). В качестве выбросов отмечены грибы-продуценты р. *Candida* и готовый продукт. Из химических загрязнителей присутствуют выбросы нефтеперерабатывающих предприятий, формальдегид, аммиак, бенз[а]пирен, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода. Общей загрязнённости атмосферы способствуют географические особенности расположения города. Отмечено, что при определённых условиях воздействие химических факторов на организм с изменённой специфической реактивностью к микробному белку может повторно вызвать бронхоспастические реакции аллергической или токсико-аллергической природы даже при отсутствии в атмосферном воздухе белоксодержащей пыли.

Проявлением клинической патологии мог послужить и контакт организма с другими белоксодержащими аллергенами. Отчётливо прослеживается тенденция роста показателей временной нетрудоспособности, это свидетельствует об ухудшении здоровья населения трудоспособного возраста. В рассмотренной ситуации преобладают болезни органов дыхания ОРВИ, ОРЗ, грипп. Отмечено также повышение смертности. Эти показатели достоверно выше, чем аналогичные для благополучных в этом отношении районов.

В районе г. Закаменск (Республика Бурятия) находятся территории длительного хранения отходов Джидинского вольфрамомолибденового комбината. В них содержатся соединения тяжёлых металлов: Pb, Zn, Fe, Mo, Be, Bi, As и др. Загрязнение атмосферного воздуха вносит основной вклад в формирование риска возникновения у городского населения нарушений со стороны органов дыхания (суммарные индексы опасности – 100%), центральной нервной системы (до 89,3%), системы крови (до 59,9%), почек (до 67,6%), эндокринной системы (до 45,3%) [45].

Отмечено, что длительное воздействие промышленных аэрозолей в алюминиевой промышленности приводит к профессиональной бронхолёгочной патологии [46]. Это способствует возникновению респираторных заболеваний.

При хроническом воздействии пылевых промышленных аэрозолей выявлены изменения показателей иммунного статуса у рабочих пылеопасных профессий, что может снижать возможность системного реагирования организма [47].

Добавки глутамата натрия в мясо и сыр способствуют проникновению опасных бак-

терий в организм человека, обходя иммунную систему [48].

Появление в атмосфере биологических компонентов, например, в результате функционирования различного рода производственных мощностей, даже в малых концентрациях, повышает естественную заболеваемость [49–51].

Все описанные выше случаи относятся к складывающейся случайным образом обстановке. Учитывая достигаемые при этом эффекты, можно предположить, что подобные сценарии могут быть вызваны искусственно, например, террористами.

При этом комбинированное действие нескольких поражающих факторов может дать так называемый синергетический эффект, когда их совместное действие будет более сильным, чем сумма эффектов от применения каждого из них в отдельности.

Заключение

Анализ данных литературы показал, что в современных условиях загрязнение ОС продолжает нарастать как по общему объёму, так и по количеству вредных факторов. Одновременно экологическая обстановка приобретает и новые качества. В этих условиях существенно возрастает инфекционная заболеваемость. Это выражается в утяжелении клинического течения инфекционного процесса, большей его длительности, к более частому развитию осложнений, хронизации процесса, увеличению количества сопутствующих заболеваний, удлинению сроков реконвалесценции. При этом происходят качественные изменения уже известных инфекционных заболеваний, а также появление новых.

Приведённые в статье данные свидетельствуют о необходимости учитывать совместное действие патогенных для человека микроорганизмов и загрязнителей другой природы. Это и типичный пример сочетанного действия нескольких вредных факторов различной природы, но уже в современной его трактовке.

Совместное действие опасного биологического фактора с другими (например, физической или химической природы) может существенно повысить эффект от его воздействия.

В связи с особенностями современных угроз биологического характера особого внимания к себе требует учёт сложившегося антропогенного загрязнения окружающей среды на территории Российской Федерации. В различных регионах России, с учётом мест-

ных экологических особенностей, могут возникнуть новые эндемичные районы.

Литература

1. Ахмедов А.А. Состояние здоровья населения в районе, загрязнённом фторсодержащими выбросами Таджикского алюминиевого завода // Гигиена и санитария. 2001. № 2. С. 35–38.
2. Бакиров А.Б., Сулейманов Р.А., Абдулнагимов И.Г. Оценка риска здоровью населения, проживающего в условиях сочетанного биологического и химического загрязнения (на примере Башкирского биохимкомбината). Уфа: Гилем, 2011. 280 с.
3. Бейгель Е.А., Катаманова Е.В., Шаяхметов С.Ф. и др. Влияние длительного воздействия промышленных аэрозолей на функциональное состояние бронхолегочной системы у работников алюминиевого производства // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 12. С. 1160–1163.
4. Брико Н.И., Покровский В.И. Глобализация и эпидемический процесс // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2010. № 4. С. 4–10.
5. Брико Н.И., Покровский В.И. Инфекционные болезни в эпоху глобализации // Вестник РАМН. 2010. № 11. С. 6–11.
6. Вальпроевая кислота (депакин): серьёзные побочные реакции // Безопасность лекарств: Экспресс-информация. 2000. № 1. С. 14.
7. Вековшинина С.А., Клейн С.В., Ханхареев С.С. Оценка качества среды обитания и рисков для здоровья населения г. Закаменска – территории длительного хранения отходов Джидинского вольфрамомолибденового комбината // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 1. С. 15–20.
8. Величковский Б.Т. О патогенетическом направлении изучения влияния факторов окружающей среды на здоровье населения // Вестник РАМН. 2003. № 3. С. 3–8.
9. Верещагин Н.Н. Актуальные проблемы инфекционной патологии в регионе с высокой природной антропогенной нагрузкой // Гигиена и санитария. 2002. № 5. С. 37–39.
10. Гусев В.В., Минаева Е.В. Обеспечение устойчивости продовольственной безопасности России // Пищевая промышленность. 2002. № 11. С. 4–5.
11. Даутов Ф.Ф., Шамшеров Н.Н., Хакимова Р.Ф. Влияние загрязнённости атмосферного воздуха на заболеваемость детей острыми респираторными вирусными инфекциями // Гигиена и санитария. 2003. № 4. С. 62–64.
12. Ильина С.В. Клинико-эпидемиологические особенности острых респираторных вирусных инфекций и вирусного гепатита А у детей в районах с разным уровнем техногенного загрязнения окружающей среды: Автореф. ... канд. мед. наук. Иркутск, 2000. 16 с.

13. Калитаев А.Н., Бринцев А.В., Мясников В.В. Защита от оружия массового поражения. 2-е издание. М.: Военное издательство, 1989. 400 с.
14. Каральник Б.М., Маркова С.Г. Экологические аспекты АКДС-вакцинации. ЖМЭИ. 1991. № 12. С. 34–38.
15. Кортикостероиды: побочные реакции при ингаляционном и интраназальном введении // Безопасность лекарств: Экспресс-информация. 2000. № 1. С. 19–20.
16. Крючкова Е.Н., Сааркопелль Л.М., Яцына И.И. Особенности иммунного ответа при хроническом воздействии промышленных аэрозолей // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 11. С. 1058–1061.
17. Кульбачевский А.О. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2013 году. М.: ДАРК ЛТД, 2014.
18. Лошадкин Н.А., Голденков В.А., Хохоев Т.Х. Случаи массовых заболеваний «неясной этиологии». Токсикологические аспекты. Роль малых доз физиологически активных веществ // Российский химический журнал. 2002. Т. XLVI. № 6. С. 46–57.
19. Малышева А.Г., Рахманин Ю.А., Растянкин Е.Г., Козлова Н.Ю. Химико-аналитические аспекты исследования комплексного действия факторов окружающей среды на здоровье населения // Гигиена и санитария. 2015. № 7. С. 5–10.
20. Морозов А.А. Технология гомеопатического потенцирования и проблема биологических эффектов малых доз химических веществ // Химическая технология. 2001. № 2. С. 45–47.
21. Мун С.А., Ларин С.А., Глушков А.Н. Влияние роста добычи угля на загрязнение атмосферы и заболеваемость раком лёгкого в Кемеровской области // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. Р. 69.
22. НАССР – научный системный подход к управлению безопасностью продукции // Пищевая промышленность. 2003. № 4. С. 13–19.
23. Онищенко Г.Г. Гигиенические аспекты обеспечения экологической безопасности при обращении с пестицидами и агрохимикатами // Гигиена и санитария. 2003. № 3. С. 3–5.
24. Онищенко Г.Г. Устойчивое обеспечение питьевой водой населения России для профилактики заболеваемости инфекционными заболеваниями // Гигиена и санитария. 2003. № 2. С. 3–6.
25. Онищенко Г.Г., Пальцев М.А., Зверев В.В. Биологическая безопасность. М.: Медицина, 2006. 304 с.
26. Покровский В.И., Черкасский Б.Л., Солодовников Ю.П. Эпидемический процесс в эпоху научно-технической революции // Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней: Вопросы общей эпидемиологии. Т. 1. М.: Медицина, 1993. С. 25–37.
27. Прохоров Н.И., Дроздова Т.В. Влияние химических средств защиты растений на среду обитания и здоровье населения // Гигиена и санитария. 2003. № 4. С. 8–11.
28. Райх Н., Найшитцер К. Контроль безопасности пищевых продуктов в РФ. Пути реформирования // Пищевая промышленность. 2003. № 6. С. 30–31.
29. Рахманин Ю.А., Немыря В.И. Методика изучения белкового загрязнения атмосферного воздуха предприятиями микробного синтеза на здоровье населения // Гигиена и санитария. 2002. № 1. С. 67–69.
30. Румак В.С., Сафронов Г.А. Общая экотоксикология биосистем и органические загрязнители // Медицинские аспекты радиационной и химической безопасности. Материалы Российской научной конференции. СПб., 2001. С. 143–144.
31. Сабирова З.Ф., Фаттахова Н.Ф., Пинигин М.А. Оценка потенциальной опасности для здоровья населения загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария. 2003. № 2. С. 74–76.
32. Савилов Е.Д. Эволюция эпидемического процесса в современных условиях // Вестник РАМН. 2011. № 3. С. 14–48.
33. Савилов Е.Д., Ильина С.В. Инфекционная патология в условиях техногенного загрязнения окружающей среды: клиничко-эпидемиологические исследования. Новосибирск: Наука, 2010. 248 с.
34. Савилов Е.Д., Семечкина В.С., Зоркальцева Е.Ю. Эпидемиологические и клинические проявления туберкулеза в условиях техногенного загрязнения окружающей среды. Иркутск: РИО ГБОУ ДПО ИГМАПО, 2012. 124 с.
35. Саноцкий И.В. Проблема отдалённых последствий воздействия экотоксикантов // Медицинские аспекты радиационной и химической безопасности: Материалы Российской научной конференции. СПб., 2001. С. 5–7.
36. Севилов Е.Д., Колесников С.И., Красовский Г.Н. Инфекции и техногенное загрязнение: подходы к управлению эпидемическим процессом. Новосибирск: Наука, 1996.
37. Сизенко Е.И., Панфилов В.А., Андреев С.П. Концепция системы обеспечения безопасности и качества продовольствия в РФ // Пищевая промышленность. 2003. № 1. С. 4–6.
38. Скачков М.В., Смолягин А.И., Боев В.М. Иммунологическая эффективность вакцинации в различных экологических условиях // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2001. № 4. С. 47–48.
39. Соседова Л.М. Экспериментальное изучение сочетанного действия факторов биологической и химической природы // Гигиена и санитария. 2003. № 2. С. 51–53.
40. Суханов Б.П. Государственное регулирование в сфере оборота биологически активных добавок // Пищевая промышленность. 2003. № 6. С. 72–73.
41. Уорк К., Уорнер С. Загрязнение воздуха. Источники и контроль / Под ред. Е.Н. Теверовского. М.: Мир, 1980. 544 с.
42. Химическое оружие вероятного противника / Под ред. А.Н. Калитаева. М.: ВАРЗ, 1977. 304 с.

43. Черных А.М. Гигиеническая оценка сочетанного действия электромагнитного поля и пестицидов в эксперименте // Гигиена и санитария. 2003. № 2. С. 56–58.

44. Яблоков А.В. О концепции популяционного груза // Гигиена и санитария. 2015. № 6. С. 11–15.

45. Gabius H.-J., Darro F., Rimmelink M. Evidence for stimulation of tumor proliferation in cell lines and histotipic cultures by clinically relevant low doses of the galactoside-binding mistletoe lectin, a component of proprietary extracts // Cancer. Invest. 2001. V. 19. No. 2. P. 114–126.

46. Independent-news.ru [Электронный ресурс] <http://www.independent-news.ru/?p=69964> (Дата обращения 04.11.2017).

47. Kozakova M., Palombo C., Buralli S. Reduced myocardial functional reserve detected by ultra low-dose dobutamine in hypertensive patients with normal left ventricular function at rest // Amer. College Cardiol. 2001. V. 37. No. 2. P. 263A–264A.

48. Neue WGK für wassergefährdende Stoffe // Galvanotechnik. 2001. V. 92. No. 1. P. 234.

49. Offer T., Russo A., Samuni A. The pro-oxidative activity of SOD and nitroxide SOD mimics // FASEB J. 2000. V. 14. No. 9. P. 1215–1223.

50. Scott A. Negotiators to ban eight chemicals; No decision on dioxin // Chem. Week. 1999. V. 161. No. 35. P. 25.

51. Verbotkonvention für zwölf gefährliche Chemikalien ein Stück weiter // Galvanotechnik. 2001. V. 92. No. 4. P. 1115–1117.

References

1. Akhmedov AA State of health of the population in the area contaminated with fluorine-containing emissions of the Tajik Aluminum Plant // Gigiyena i sanitariya. 2001. No. 2. P. 35–38 (in Russian).

2. Bakirov A.B., Suleimanov R.A., Abdunagimov I.G. Assessment of the risk to the health of the population living in conditions of combined biological and chemical pollution (by the example of the Bashkir Biochemical Plant). Ufa: Guillem, 2011. 280 p. (in Russian).

3. Beigel E.A., Katamanova E.V., Shayakhmetov S.F. Influence of prolonged exposure to industrial aerosols on the functional state of the bronchopulmonary system of workers of aluminum production // Gigiyena i sanitariya. 2016. V. 95. No. 12. P. 1160–1163 (in Russian).

4. Briko N.I., Pokrovsky V.I. Globalization and the epidemic process // Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni. 2010. No. 4. P. 4–10 (in Russian).

5. Briko N.I., Pokrovsky V.I. Infectious diseases in the era of globalization // Vestnik RAMN. 2010. No. 11. P. 6–11 (in Russian).

6. Valproic acid (depakin): serious adverse reactions // Bezopasnost lekarstv: Ekspress informatsiya. 2000. No. 1. P. 14 (in Russian).

7. Vekovshina S.A., Klein S.V., Khankhareev S.S. Assessment of the quality of habitat and health risks of the population of Zakamensk – the territory of long-term storage of waste of the Dzhidinsky tungsten-molybdenum plant // Gigiyena i sanitariya. 2017. V. 96. No. 1. P. 15–20 (in Russian).

8. Velichkovsky B.T. On the pathogenetic direction of the study of the influence of environmental factors on public health // Vestnik RAMN. 2003. No. 3. P. 3–8 (in Russian).

9. Vereshchagin N.N. Actual problems of infectious pathology in a region with a high natural anthropogenic load // Gigiyena i sanitariya. 2002. No. 5. P. 37–39 (in Russian).

10. Gusev V.V., Minaeva E.V. Ensuring sustainability of Russia's food security // Pishchevaya promyshlennost. 2002. No. 11. P. 4–5 (in Russian).

11. Dautov F.F., Shamsherov N.N., Khakimova R.F. Influence of air pollution on the incidence of children with acute respiratory viral infections // Gigiyena i sanitariya. 2003. No. 4. P. 62–64.

12. Ilyina S.V. Clinical and epidemiological features of acute respiratory viral infections and viral hepatitis A of children in areas with different levels of technogenic pollution of the environment: Avtoref. diss. ... kand. med. nauk. Irkutsk, 2000. 16 p. (in Russian).

13. Kalitaev A.N., Brintsev A.V., Myasnikov V.V. Protection against weapons of mass destruction. 2nd edition. Moskva: Voennoe izdatelstvo, 1989. 400 p. (in Russian)

14. Karalnik B.M., Markova S.G. Ecological aspects of DTP vaccination. ZhMEI. 1991. No. 12. P. 34–38 (in Russian).

15. Corticosteroids: adverse reactions with inhalation and intranasal administration // Bezopasnost lekarstv: Ekspress-informatsiya. 2000. No. 1. P. 19–20 (in Russian).

16. Kryuchkova E.N., Saarkoppel L.M., Yatsyna I.I. Features of the immune response in chronic exposure to industrial aerosols // Gigiyena i sanitariya. 2016. V. 95. No. 11. P. 1058–1061 (in Russian).

17. Kulbachevsky A.O. Report on the state of the environment in the city of Moscow in 2013. Moskva: DARK LTD, 2014. (in Russian).

18. Loschadkin NA, Goldenkov VA, Khokhlov T.H. Cases of mass diseases of “unclear etiology”. Toxicological aspects. The role of small doses of physiologically active substances // Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal. 2002. T. XLVI. No. 6. P. 46–57 (in Russian).

19. Malysheva A.G., Rakhmanin Yu.A., Rastyanikov E.G., Kozlova N.Yu. Chemical analytical aspects of the study of the complex effect of environmental factors on human health // Gigiyena i sanitariya. 2015. No. 7. P. 5–10 (in Russian).

20. Morozov A.A. The technology of homeopathic potentiation and the problem of biological effects of small doses of chemical substances // Khimicheskaya tekhnologiya. 2001. No. 2. P. 45–47 (in Russian).

21. Mun S.A., Larin S.A., Glushkov A.N. Influence of coal production growth on atmospheric pollution and lung cancer incidence in Kemerovo region // *Sovremennyya problemy nauki i obrazovaniya*. 2013. No. 1. P. 69 (in Russian).
22. HACCP – scientific system approach to product safety management // *Pishchevaya promyshlennost*. 2003. No. 4. P. 13–19 (in Russian).
23. Onishchenko G.G. Hygienic aspects of ensuring environmental safety in handling pesticides and agrochemicals // *Gigiyena i sanitariya*. 2003. No. 3. P. 3–5 (in Russian).
24. Onishchenko G.G. Sustainable supply of drinking water to the population of Russia to prevent the incidence of infectious diseases // *Gigiyena i sanitariya*. 2003. No. 2. P. 3–6 (in Russian).
25. Onishchenko G.G., Paltsev M.A., Zverev V.V. Biological safety. Moskva: Meditsina, 2006. 304 p. (in Russian).
26. Pokrovsky V.I., Cherkassky B.L., Solodovnikov Yu.P. Epidemic process in the era of scientific and technological revolution // *Guide to epidemiology of infectious diseases: Issues of general epidemiology*. T. 1. Moskva: Meditsina, 1993. P. 25–37 (in Russian).
27. Prokhorov N.I., Drozdova T.V. Influence of chemical means of plant protection on the habitat and health of the population // *Gigiyena i sanitariya*. 2003. No. 4. P. 8–11 (in Russian).
28. Reich N., Najshitzer K. Control of food safety in the Russian Federation. Ways of reforming // *Pishchevaya promyshlennost*. 2003. No. 6. P. 30–31 (in Russian).
29. Rakhmanin Yu.A., Nemyria V.I. A technique for studying protein contamination of atmospheric air by microbial synthesis enterprises on public health // *Gigiyena i sanitariya*. 2002. No. 1. P. 67–69 (in Russian).
30. Rumak V.S., Safronov G.A. General ecotoxicology of biosystems and organic pollutants // *Medical aspects of radiation and chemical safety: Materialy Rossiyskoy nauchnoy konferentsii*. St. Petersburg, 2001. P. 143–144 (in Russian).
31. Sabirova Z.F., Fattakhova N.F., Pinigin M.A. Assessment of the potential danger to human health of environmental pollution // *Gigiyena i sanitariya*. 2003. No. 2. P. 74–76 (in Russian).
32. Savilov E.D. Evolution of the epidemic process in modern conditions // *Vestnik RAMN*. 2011. No. 3. P. 14–48 (in Russian).
33. Savilov E.D., Ilyina S.V. Infectious pathology in conditions of technogenic pollution of the environment: clinical and epidemiological studies. Novosibirsk: Nauka, 2010. 248 p. (in Russian).
34. Savilov E.D., Semechkina V.S., Zorkaltseva E.Yu. Epidemiological and clinical manifestations of tuberculosis in conditions of technogenic pollution of the environment. Irkutsk: RIO GBOU DPO IGMAPO, 2012. 124 p. (in Russian).
35. Sanotsky I.V. The problem of long-term consequences of exposure to ecotoxicants // *Medical aspects of radiation and chemical safety: Materialy Rossiyskoy nauchnoy konferentsii*. St. Petersburg, 2001. P. 5–7 (in Russian).
36. Sevilov E.D., Kolesnikov S.I., Krasovskiy G.N. Infections and technogenic pollution: approaches to managing the epidemic process. Novosibirsk: Nauka, 1996. (in Russian).
37. Sizenko E.I., Panfilov V.A., Andreev S.P. The concept of a system to ensure the safety and quality of food in the RF // *Pishchevaya promyshlennost*. 2003. No. 1. P. 4–6 (in Russian).
38. Skachkov M.V., Smolyagin A.I., Boev V.M. Immunological effectiveness of vaccination in various environmental conditions // *Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni*. 2001. No. 4. P. 47–48 (in Russian).
39. Sosedova L.I. Experimental study of the combined effect of biological and chemical factors // *Gigiyena i sanitariya*. 2003. № 2. P. 51–53 (in Russian).
40. Sukhanov B.P. State regulation in the sphere of turnover of biologically active additives // *Pishchevaya promyshlennost*. 2003. No. 6. P. 72–73 (in Russian).
41. Work K., Warner C. Air pollution. Sources and control / Ed. E.N. Teverovskiy. Moskva: Mir, 1980. 544 p. (in Russian).
42. Chemical weapons of a possible adversary / Ed. A.N. Kalitaev. Moskva: VAHZ, 1977. 304 p. (in Russian).
43. Chernykh A.M. Hygienic assessment of the combined effect of the electromagnetic field and pesticides in the experiment // *Gigiyena i sanitariya*. 2003. No. 2. P. 56–58 (in Russian).
44. Yablokov A.V. On the concept of population load // *Gigiyena i sanitariya*. 2015. No. 6. P. 11–15 (in Russian).
45. Gabius H.-J., Darro F., Rummelink M. Evidence for stimulation of tumor proliferation in cell lines and histotypic cultures by clinically relevant low doses of the galactoside-binding mistletoe lectin, a component of proprietary extracts // *Cancer. Invest*. 2001. V. 19. No. 2. P. 114–126.
46. Independent-news.ru [Internet resource] <http://www.independent-news.ru/?p=69964> (Accessed: 04.11.2017) (in Russian).
47. Kozakova M., Palombo C., Buralli S. Reduced myocardial functional reserve detected by ultra low-dose dobutamine in hypertensive patients with normal left ventricular function at rest // *Amer. College Cardiol*. 2001. V. 37. No. 2. P. 263A–264A.
48. Neue WGK für wassergefährdende Stoffe // *Galvanotechnik*. 2001. V. 92. No. 1. P. 234.
49. Offer T., Russo A., Samuni A. The pro-oxidative activity of SOD and nitroxide SOD mimics // *FASEB J*. 2000. V. 14. No. 9. P. 1215–1223.
50. Scott A. Negotiators t. ban eight chemicals; No decision on dioxin // *Chem. Week*. 1999. V. 161. No. 35. P. 25.
51. Verbotkonvention für zwölf gefährliche Chemikalien ein Stück weiter // *Galvanotechnik*. 2001. V. 92. No. 4. P. 1115–1117.