

качество воздуха в аудитории. Важно отметить, что эфирные масла, такие как "Он-гارد", обладают антибактериальными свойствами, что делает их применение актуальным для создания здоровой атмосферы в учебном процессе.

Рекомендуется рассмотреть комбинированный подход к обработке воздуха: использование бактерицидной лампы для периодической дезинфекции и люстры Чижевского или диффузора с эфирными маслами для поддержания комфортного микроклимата и повышения уровня отрицательных аэроионов. Такой подход может обеспечить не только эффективное уничтожение микробов, но и создание благоприятной среды для обучения.

Наконец, будет полезно провести дальнейшие исследования по сравнению различных эфирных масел по их эффективности в уничтожении патогенных микроорганизмов, а также рассмотреть долгосрочные эффекты регулярного использования этих методов на здоровье студентов и их успеваемость. Проведение опросов или мониторинг состояния здоровья может дать дополнительные данные для анализа и улучшения условий обучения в образовательных учреждениях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Тестов Б.В. О принципе работы люстры Чижевского / Тестов Б.В. Суслонов А.В. // Успехи современного естествознания. - 2005. - № 6. - С. 75-76; - URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=8660> (дата обращения: 26.03.2025). Текст: электронный.
2. Бытовые системы очистки, увлажнения, обеспыливания и обеззараживания воздуха / Бордунов В.В., Ситников А.С., Ситников В.А., Дмитриев В.С., Гладышев Г.Н., Белявин М.Л., Соболев И.А., Бордунов С.В. // Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). - Вып. 2 (18). - С. 54-63.
3. Эффективность дезинфекции воздушной среды УФ-облучением в экспериментальных вивариях. /Бондарева Е.Д., Макарова М.Н., Макаров В.Г., Крышень А.А., Петрова А.В., Боровкова К.Е. //Лабораторные животные для научных исследований. - 2019;
4. Эффективность использования ингаляций эфирных масел у детей с острыми респираторными заболеваниями /Данилова Е.И., Трусова О.Ю., Суменко В.В., Игнатова Т.Н., Азарова Е.В. // Доктор.Ру. - 2017. - № 4 (133). - С. 19–24.
5. Филиппова Ю.А. Сравнительная эффективность очистки воздуха помещений электронным ионизатором и фитонцидами эфирных масел растений /Филиппова Ю.А., Поляков В.Ю. // Вестник ПГУ им. Шолом-Алейхема. - 2010. - №2. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-effektivnost-ochistki-vozduha-pomescheniy-elektronnym-ionizatorom-i-fitontsidami-efirnyh-masel-rasteniy> (дата обращения: 26.03.2025). Текст: электронный.

Сведения об авторах

Д.А. Горб* - студент

К.А. Левина - студент

В.А. Быкова - студент

А.В. Трубин - студент

Е.А. Рязанова - кандидат медицинских наук, доцент

А.П. Годовалов - кандидат медицинских наук, доцент

Information about the authors

D.A. Gorb* - Student

K.A. Levina - Student

V.A. Bykova - Student

A.V. Trubin - Student

E.A. Riazanova - Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

A.P. Godovalov - Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

dianagorb408865@gmail.com

УДК 614.78

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ БАССЕЙНОВ ГОРОДА САМАРА

Горловская Ксения Владимировна, Хмелюк Владимир Михайлович, Горбачев Дмитрий Олегович, Бабушкин Юрий Михайлович

Кафедра общей гигиены

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России

Самара, Россия

Аннотация

Введение. Плавание является неотъемлемой частью здорового образа жизни. Оно гармонично развивает все группы мышц, укрепляет суставы, помогает поддерживать тело в тонусе, способствует формированию правильной и красивой осанки, а также оказывает благоприятное воздействие на эмоциональное состояние и психическое здоровье человека. Регулярные занятия в бассейне способствуют активному долголетию, поддерживая общее здоровье и физическую форму. **Цель исследования** - оценка химических и эпидемиологических показателей безопасности эксплуатации общественных бассейнов г. Самара. **Материал и методы.** На базе аккредитованной независимой научно-исследовательской лаборатории проведено исследование семи бассейнов с целью выявления патогенной микрофлоры и химических примесей. Был проведен забор воды из 7 различных государственных и частных бассейнов спортивных и термальных комплексов, лечебно-профилактических учреждений, фитнес-центров г. Самара в стерильные 500 мл пластиковые упаковки. Образцы были герметично упакованы и доставлены в лабораторию не позднее 2 часов с момента отбора. Были проведены посевы на выявление колоний: общих колиформных бактерий, микроорганизмов рода *Escherichia* и *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*. Провели анализ химического состава. **Результаты.** По результатам лабораторных исследований проб воды определили следующие значения. В пробах воды одного из бассейнов (объект 7) были обнаружены колонии синегнойной палочки, золотистого стафилококка, колиформных бактерий. В эпидемическом отношении данный бассейн не соответствует нормативам по микробиологическим показателям. **Выводы.** Таким образом, вода в бассейнах считается безопасной, если поддерживается допустимая концентрация хлора и хлорсодержащих веществ (хлороформ), ведется тщательный микробиологический контроль. Периодическое плавание не вызывает существенных побочных эффектов, в то время как длительное нахождение в данной среде может оказывать неблагоприятный эффект. **Ключевые слова.** Плавательные бассейны; заболевания, связанные с водой; побочные продукты дезинфекции.

THE HYGIENIC ASSESSMENT OF PUBLIC SWIMMING POOLS WATER OF SAMARA CITY

Gorlovskaya Ksenia Vladimirovna, Khmelyuk Vladimir Mikhailovich, Gorbachev Dmitry Olegovich, Babushkin Yuri Mikhailovich

Department of General Hygiene
Samara State Medical University
Samara, Russia

Annotation

Introduction. Swimming is an integral part of a healthy lifestyle. It harmoniously develops all muscle groups, strengthens joints, helps to keep the body toned, promotes the formation of correct and beautiful posture, and also has a beneficial effect on the emotional state and mental health of a person. Regular activities in the pool contribute to active longevity by maintaining overall health and fitness. **The aim of the study** is to evaluate the chemical and epidemiological safety indicators of the operation of public swimming pools in Samara. **Material and methods.** An accredited independent scientific research laboratory conducted a study of seven swimming pools in order to identify pathogenic microflora and chemical impurities. Water was taken from 7 different public and private pools of sports and thermal complexes, medical and preventive institutions, fitness centers in Samara in sterile 500 ml plastic packages. The samples were hermetically packed and delivered to the laboratory no later than 2 hours after sampling. Inoculations were carried out to identify colonies of common coliform bacteria, microorganisms of the genus *Escherichia* and *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*. The chemical composition was analyzed. **Results.** Based on the results of laboratory tests of water samples, the following values were determined. In the water samples of one of the pools (object 7) were found colonies of *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, and coliform bacteria. Thus, epidemiologically, this basin does not meet the standards for microbiological indicators. **Conclusions.** Thus, water in swimming pools is considered safe if the permissible concentration of chlorine and chlorine-containing substances (chloroform) is maintained, and careful microbiological control is carried out. Periodic swimming does not cause significant side effects, while prolonged exposure to this environment can have an adverse effect.

Keywords: public awareness; swimming pools; recreational water illness; disinfection by-products.

ВВЕДЕНИЕ

Вода имеет не только огромное физиологическое, хозяйственное, санитарно-эпидемиологическое значение для человека, но и служит средством для закаливания, оздоровления и укрепления организма. Плавание является неотъемлемой частью здорового образа жизни. Оно гармонично развивает все группы мышц, укрепляет суставы, помогает поддерживать тело в тонусе, способствует формированию правильной и красивой осанки, а также оказывает благоприятное воздействие на эмоциональное состояние и психическое здоровье человека. Регулярные занятия в бассейне способствуют активному долголетию, поддерживая общее здоровье и физическую форму.

Вместе с тем, наряду с оздоровительным эффектом, существует риск неблагоприятного влияния состава воды бассейнов на организм человека. Неблагоприятный химический состав воды может отрицательно влиять на здоровье, в частности – может оказывать раздражающее действие на слизистые покровы и кожу. Велик также риск интоксикации при вдыхании паров хлорсодержащих веществ при длительном нахождении в микроклимате искусственного водоема и при заглатывании воды, особенно у маленьких детей. Также при купании существует возможность заражения заболеваниями инфекционной природы, которые могут передаваться через зараженную воду плавательных бассейнов [2,6].

Актуальность исследования оправдана тенденцией выбора современных людей в пользу здорового образа жизни, и, как следствие, ростом популярности оздоровительных и спортивных учреждений, в том числе плавательных бассейнов.

Основные требования к качеству воды в плавательных бассейнах представлены в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [4] и СП 2.1.3678-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг" [5].

Хлорная известь может раздражать слизистые глаза, носовой полости, кожу. Чрезмерное хлорирование воды приводит к образованию хлороформа, пагубно влияющего на работу нервной системы, печени, почек. Около 10 % населения Земли имеют аллергическую реакцию на хлороформ.

В воде можно обнаружить микроорганизмы, являющиеся возбудителями различных заболеваний. Например, эшерихии, облигатные представители микрофлоры кишечника, в некоторых случаях могут вызывать развитие вторичной пневмонии, нагноения ран, инфекций мочевыводящей системы; стафилококки густо колонизируют различные биотопы организма человека (кожу, слизистые оболочки носа, ротовой полости), не имеют органного тропизма и вызывают пиодермии, пневмонии, менингиты; 10% здоровых людей являются носителями различных штаммов *P. Aeruginosa*, вызывающих раневые инфекции, заболевания кожи (*ecthyma gangrenosum*), инфекции мочевыводящих путей, заболевания глаз (кератит), некротическую пневмонию.

Бактериальные биопленки играют ключевую роль в эпидемиологии водных инфекций. Они представляют собой организованные сообщества микроорганизмов, заключенные в экстрацеллюлярный матрикс, который защищает их от внешних воздействий, включая хлорирование. Эти микроорганизмы могут выживать и размножаться в системах водоснабжения, трубопроводах, бассейнах. Матрикс биопленки защищает бактерии от воздействия хлора, озона и ультрафиолетового излучения, что затрудняет их уничтожение.

Цель исследования - оценка химических и эпидемиологических показателей безопасности эксплуатации общественных бассейнов г. Самара.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На базе аккредитованной независимой научно-исследовательской лаборатории проведено исследование семи бассейнов с целью выявления патогенной микрофлоры, паразитов, различных бытовых и химических примесей. Также оценивались органолептические свойства воды.

Был проведен забор воды из 7 различных государственных и частных бассейнов спортивных и термальных комплексов, лечебно-профилактических учреждений, фитнес-центров г. Самара в стерильные 500 мл пластиковые упаковки. Образцы были герметично упакованы и доставлены в лабораторию не позднее 2 часов с момента отбора. Были проведены посевы на выявление колоний: общих колиформных бактерий (ОКБ), микроорганизмов рода *Escherichia* и *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*. Провели анализ химического состава.

Для микробиологического исследования было взято по 100 см³ воды для каждого посева, за исключением посева на синегнойную палочку – по 500 см³ образцов из бассейнов.

Для анализа химических свойств было взято еще по 500 см³. Посев проводился по МУК 4.2.3963—23 «Бактериологические методы исследования воды» [3].

Проба на выявление ОКБ была высажена на среду Эндо (посев анализировали через 24 часа). Проба на выявление стафилококков была высажена на среду ЖСА (посев анализировали через 48 часов). Проба на выявление энтерококков была высажена на среду Сланец Бартли (посев анализировали через 48 часов). При определении синегнойной палочки образцы сначала накапливались на среде Бонде, затем высевались на цетримидный агар. Все показатели, кроме синегнойной палочки, делались методом мембранной фильтрации.

Исследование уровня хлороформа производилось по «ГОСТ 31951-2012 Вода питьевая. Определение содержания летучих галогенорганических соединений газожидкостной хроматографией». Метод основан на экстракции ЛГС из пробы воды н-гексаном, разделении экстракта на хроматографической колонке, фиксировании последовательно выходящих ЛГС детектором электронного захвата, идентификации их по времени удерживания и расчете массовой концентрации. [1]

С целью стратификации и оценки загрязнения с корреляцией по количеству человек нами также учитывалось количество посетителей бассейнов за сутки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам лабораторных исследований проб воды определили следующие значения. В пробах воды одного из бассейнов (объект 7) были обнаружены колонии синегнойной палочки, золотистого стафилококка, колиформных бактерий. Таким образом, в эпидемическом отношении данный бассейн не соответствует нормативам по микробиологическим показателям.

Кроме того, во всех исследованных бассейнах, за исключением одного (объект 6), обнаружено превышение допустимого уровня хлороформа (рис.1). Использование воды в целях купания и занятия спортом во всех других бассейнах может представлять опасность.

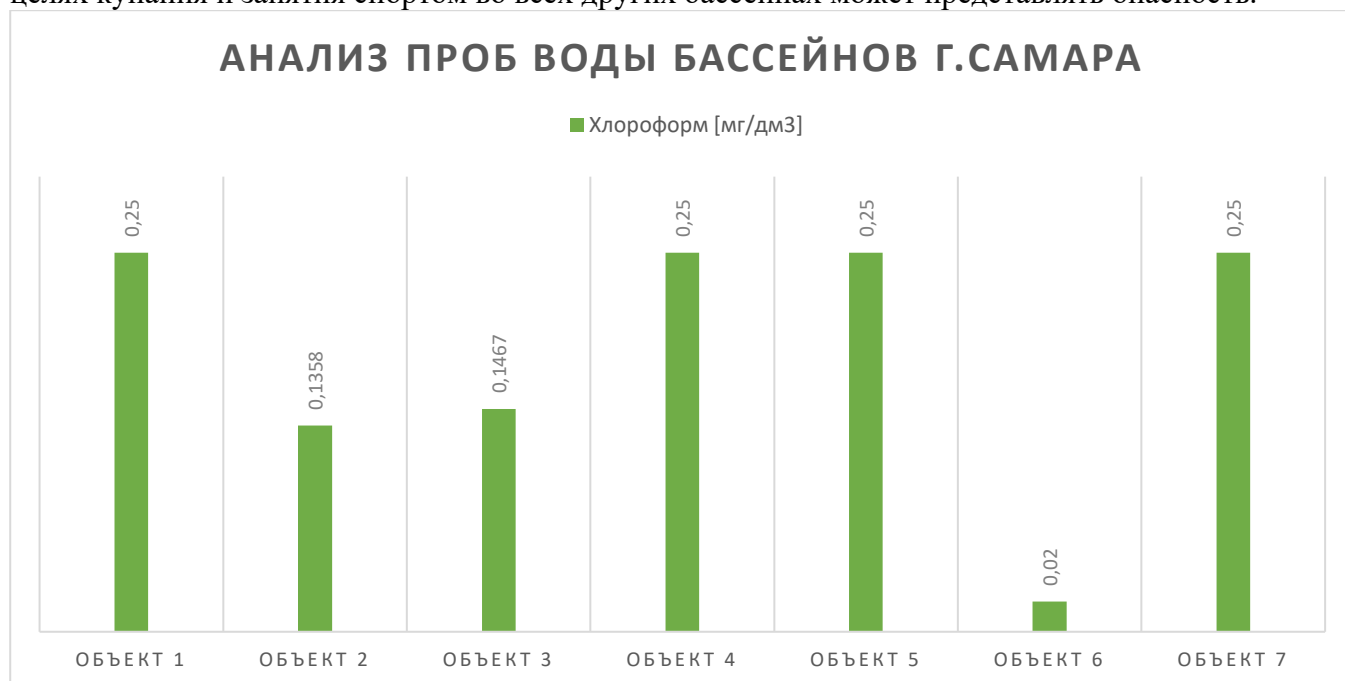


Рис. 1 Оценка уровня хлороформа [мг/дм³]

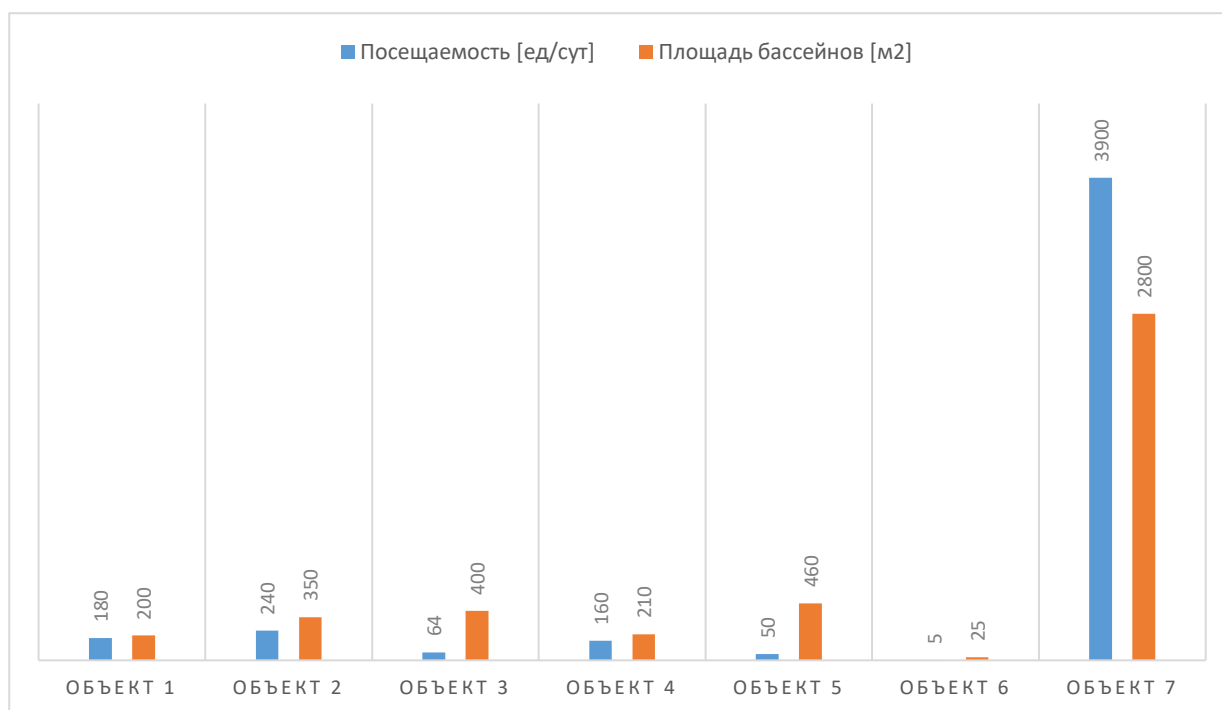


Рис. 2 Оценка уровня посещаемости [ед/сут] и площади бассейнов [м2]

ОБСУЖДЕНИЕ

Рассматривая внелабораторные показатели, такие как посещаемость и площадь помещения бассейнов (рис.2), можно проследить взаимосвязь, что с ростом количества посетителей растет и количество патогенной микрофлоры. Можно предположить, что фильтрующие и очистительные системы бассейнов загрязнены или не обладают достаточной мощностью для данного потока посетителей.

Но прослеживается и обратная взаимосвязь по содержанию хлороформа. В бассейнах, чья площадь значительно уступает крупному комплексу, отмечается также повышение цифр галогенсодержащего вещества, что говорит нам о неправильном использовании дезинфицирующего агента. Хлороформ является опасным хлорорганическим соединением, которое образуется в бассейне в результате взаимодействий различных органических соединений и продуктов метаболизма биопленки с избыточными концентрациями свободного хлора. Использование воды таких бассейнов для плавания и занятий спортом представляет потенциальную угрозу здоровью. Летучие свойства хлороформа и его способность накапливаться в организме делают его особенно опасным для сотрудников бассейнов, проводящих длительное время в воде или вблизи неё.

ВЫВОДЫ

Таким образом, вода в бассейнах считается безопасной, если поддерживается допустимая концентрация хлора и хлорсодержащих веществ (хлороформ), ведется тщательный микробиологический контроль. Периодическое плавание не вызывает существенных побочных эффектов, в то время как длительное нахождение в данной среде может оказывать неблагоприятный эффект. Люди, часто посещающие бассейны, а также сотрудники, продолжительное время находящиеся в воде или возле нее, более склонны испытывать побочные эффекты хлорсодержащих веществ.

Обеспечение безопасности здоровья посетителей бассейна требует достаточной оснащенности системами фильтрации и рециркуляции воды. Не малое значение имеет грамотное планирование и оснащение бассейнов вытяжными системами, что позволяет значительно снизить концентрацию паров хлора в воздухе и уменьшить их негативный эффект.

Помимо прочего, поддержание высокого качества рекреационных услуг требует обучения персонала методикам дозированного хлорирования, правилам очистки помещений

и оборудования от органических загрязнений. Важно обратить внимание на режим проветривания помещения, использования СИЗ при работе с химикатами.

Более качественная очистка воды может достигаться комбинированным использованием дезинфектантов (хлорирование + УФ-обработка), что в купе снижает издержки учреждения.

Загрязнение водоема микроорганизмами находится в прямой зависимости от уровня посещаемости учреждения. Поддержание допустимых эпидемиологических показателей требует проведения внеплановых замен воды и мероприятий очистки.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 31951-2012 Вода питьевая. Определение содержания летучих галогенорганических соединений газожидкостной хроматографией: межгосударственный стандарт: дата введения 2014-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2019.
2. Кекина, Е.Г. Гигиеническая оценка современных требований к качеству воды в плавательных бассейнах / Е.Г. Кекина, М.В. Егорова, М.В. Богданов, П.А. Щербаков // Актуальные вопросы гигиенической науки: исторические аспекты и современные тенденции : Сборник материалов Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 100-летию кафедры гигиены Приволжского исследовательского медицинского университета (Нижний Новгород, 20 декабря 2023 г.). – Нижний Новгород: Приволжский исследовательский медицинский университет, 2024. – С. 363-369.
3. МУК 4.2.3963—23 «Бактериологические методы исследования воды»: методические указания: дата введения 2023-12-01. – Москва: Роспотребнадзор, 2023.
4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: санитарные правила и нормы: дата введения 2021-03-01. – Москва: Роспотребнадзор, 2021.
5. СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг»: санитарные правила: дата введения 2021-01-01. – Москва: Роспотребнадзор, 2021.
6. Филимонов, Д.С. Особенности требований к качеству воды плавательных бассейнов / Д.С. Филимонов // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции (Пенза, 27-28 апреля 2017 г.). – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2017. – С. 67-72.

Сведения об авторах

К.В. Горловская* – студент

В.М. Хмелюк - студент

Д.О. Горбачев – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой общей гигиены

Ю.М. Бабушкин – старший преподаватель

Information about the authors

K.V. Gorlovskaya* - Student

V.M. Khmelyuk - Student

D.O. Gorbachev – Doctor of Sciences (Medicine), Associate Professor, Head of the Department of General Hygiene

Y.M. Babushkin - Senior Lecturer

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

k.v.gorlovskaya@mail.ru

УДК 615.9

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА НА МОРФОЛОГИЮ СПЕРМАТОЗОИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO

Дубровин Дмитрий Афонасевич^{1,2}, Батенева Влада Андреевна^{1,2}, Минигалиева Ильзира Амировна¹, Сутункова Марина Петровна^{1,2}

¹ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России
Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. С конца прошлого столетия демографическая ситуация на территории Российской Федерации остается неудовлетворительной. Вместе с тем, одним из потенциально опасных факторов, влияющих на демографический потенциал населения является химическая нагрузка. Особую опасность с этой точки зрения представляет свинец, ведь доказано, что он обладает репротоксичными свойствами и влияет на репродуктивное здоровье с ранних лет.

Цель исследования — оценка воздействия свинца на морфологию сперматозоидов крыс в эксперименте in vivo.

Материал и методы. В качестве объекта исследования были выбраны крысы-самцы Wistar в возрасте 3-х недель. Животные были распределены на 4 группы по 6 крыс в каждой в зависимости от дозы действующего вещества. Растворы трехводного ацетата свинца ($Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$), АО «ВЕКТОН», ГОСТ 1027-67) в дозировках 5,5