

УДК 614.71:725.85

МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ВОЗДУХА СПОРТИВНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ЗАЛА В ТЕЧЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ДНЯ

Иванова Е.Ю., Медведева О.А., Климова Л.Г.

Курский государственный медицинский университет

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Санитарно-гигиенические показатели качества воздуха в закрытых помещениях имеют одно из ведущих эпидемиологических значений, позволяющих объективно оценить, подходит ли конкретная среда для осуществления различных видов деятельности человека, в том числе, спортивно-тренировочного процесса.

Цель – произвести оценку санитарно-гигиенических условий осуществления учебно-тренировочной деятельности муниципальной образовательной организации, реализующей деятельность по дополнительным общеразвивающим программам.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования был выбран спортивный зал для проведения тренировок по разным направлениям обучения МБУ ДО СШ «Атлет» Курского района, Курской области. Основу данной работы составляет сравнительный анализ экспертных заключений Центра гигиены и эпидемиологии Курской области и результатов независимой оценки качества условий осуществления спортивно-образовательной деятельности организациями Курского района за 2021, 2022, 2023 годы. В качестве основного метода определения показателя микробной обсемененности воздуха в ходе микробиологических исследований, данные которых использовались для составления перечисленных документов, был применен седиментационный метод исследования.

Результаты. При комплексной оценке экспертных заключений за 2021, 2022 и 2023 годы было произведено сравнение полученных результатов проб с допустимыми установленными нормами показателей общего микробного числа (ОМЧ). Таким образом, было установлено, что значения микробной обсемененности в спортивном зале варьировали в течение учебно-тренировочного дня с тенденцией к увеличению показателей после тренировки и в вечернее время в сравнении с утренними часами. В целом, можно сказать, что показатели ОМЧ не выходили во всех рассматриваемых случаях за границы допустимых норм.

Заключение. Анализ микробной обсемененности воздуха спортивно-тренировочного зала в течение тренировочного дня выявил постепенное увеличение значения ОМЧ воздуха в ходе осуществления учебно-тренировочного процесса на протяжении всего дня. При этом, санитарно-гигиенические показатели микробной загрязненности не выходят за пределы допустимого уровня безопасности для обучающихся. Изменение значений ОМЧ, согласно экспертным заключениям, в сторону уменьшения может говорить о своевременном принятии учреждением мер по контролю загрязненности воздуха. В целом, микробная загрязненность воздуха в спортивном зале общего назначения не оказывает существенного негативного влияние на состояние здоровья обучающихся МБУ ДО СШ «Атлет» Курского района, Курской области.

Ключевые слова: общее микробное число, качество воздуха, микробиологические факторы, спортивная школа.

Иванова Елизавета Юрьевна – студентка 3 курса лечебного факультета, КГМУ, г. Курск. ORCID ID: 0009-0001-2646-2364. E-MAIL: ELIZAVANOVA.AVS@GMAIL.COM (автор, ответственный за переписку).

Медведева Ольга Анатольевна – д.б.н., профессор, заведующий кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии, КГМУ, г. Курск. ORCIDID: 0000-0002-2889-155X. E-MAIL: MEDVEDEVAOA@KURSKSMU.NET.

Климова Людмила Григорьевна – к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии, КГМУ, г. Курск. ORCID ID: 0000-0001-7171-7744. E-MAIL: LUCI26@RAMBLER.RU.

УДК 614.71:725.85

MONITORING THE DYNAMICS OF MICROBIAL CONTAMINATION OF THE AIR OF THE SPORTS AND TRAINING HALL DURING THE TRAINING DAY

IVANOVA E.YU., MEDVEDEVA O.A., KLIMOVA L.G.

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

RELEVANCE. SANITARY AND HYGIENIC INDICATORS OF INDOOR AIR QUALITY HAVE ONE OF THE LEADING EPIDEMIOLOGICAL VALUES THAT ALLOW AN OBJECTIVE ASSESSMENT OF WHETHER A PARTICULAR ENVIRONMENT IS SUITABLE FOR VARIOUS TYPES OF HUMAN ACTIVITIES, INCLUDING THE SPORTS AND TRAINING PROCESS.

OBJECTIVE: TO ASSESS THE SANITARY AND HYGIENIC CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL AND TRAINING ACTIVITIES OF A MUNICIPAL EDUCATIONAL ORGANIZATION THAT IMPLEMENTS ACTIVITIES ON ADDITIONAL GENERAL DEVELOPMENT PROGRAMS.

MATERIALS AND METHODS. A SPORTS HALL WAS CHOSEN AS THE OBJECT OF THE STUDY FOR TRAINING IN VARIOUS AREAS OF MBU TO THE SECONDARY SCHOOL «ATHLETE» OF THE KURSK REGION. THE BASIS OF THIS WORK IS A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EXPERT OPINIONS OF THE CENTER FOR HYGIENE AND EPIDEMIOLOGY OF THE KURSK REGION AND THE RESULTS OF AN INDEPENDENT ASSESSMENT OF THE QUALITY OF CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF SPORTS AND EDUCATIONAL ACTIVITIES BY ORGANIZATIONS OF THE KURSK REGION IN 2021, 2022, 2023. THE SEDIMENTATION METHOD WAS USED AS THE MAIN METHOD FOR DETERMINING THE INDICATOR OF MICROBIAL CONTAMINATION OF AIR DURING MICROBIOLOGICAL STUDIES, THE DATA OF WHICH WERE USED TO COMPILE THE LISTED DOCUMENTS.

RESULTS. IN A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF EXPERT OPINIONS FOR 2021, 2022 AND 2023, THE OBTAINED SAMPLE RESULTS WERE COMPARED WITH THE PERMISSIBLE ESTABLISHED NORMS OF TBC INDICATORS: LESS THAN 100 CFU/M³ – A SAFE, FAVORABLE LEVEL, 100-1000 CFU/M³ – AN AVERAGE LEVEL OF SAFETY WITHIN THE TOLERANCE, MORE THAN 1000 CFU/M³ – HIGH (EXCESSIVE) THE LEVEL OF MICROBIAL CONTAMINATION. THUS, IT WAS FOUND THAT THE VALUES OF MICROBIAL CONTAMINATION OF THE GYM VARIED DURING THE TRAINING PERIOD WITH A TENDENCY TO INCREASE POST-WORKOUT AND EVENING INDICATORS IN COMPARISON WITH MORNING ONES. IN GENERAL, IT CAN BE SAID THAT THE PM INDICATORS DID NOT EXCEED THE LIMITS OF ACCEPTABLE STANDARDS IN ALL THE CASES UNDER CONSIDERATION.

CONCLUSION. THE ANALYSIS OF THE RESULTS OF MONITORING THE DYNAMICS OF MICROBIAL CONTAMINATION OF THE AIR OF THE SPORTS AND TRAINING HALL OF THE DAY REVEALED A GRADUAL INCREASE IN THE VALUE OF THE TBC OF THE AIR DURING THE IMPLEMENTATION OF THE TRAINING PROCESS THROUGHOUT THE DAY. AT THE SAME TIME, SANITARY AND HYGIENIC INDICATORS OF MICROBIAL CONTAMINATION DO NOT GO BEYOND THE ACCEPTABLE LEVEL OF SAFETY FOR STUDENTS. ACCORDING TO EXPERT OPINIONS, A DECREASE IN THE VALUES OF PM MAY INDICATE THE TIMELY ADOPTION BY THE INSTITUTION OF MEASURES TO CONTROL AIR POLLUTION. IN GENERAL, MICROBIAL AIR POLLUTION IN A GENERAL-PURPOSE GYM DOES NOT HAVE A SIGNIFICANT NEGATIVE IMPACT ON THE HEALTH OF STUDENTS OF SCHOOL "ATHLETE" OF THE KURSK REGION.

KEYWORDS: TBC, AIR QUALITY, MICROBIOLOGICAL FACTORS, SPORTS SCHOOL.

IVANOVA ELIZAVETA YU. – 3 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0001-2646-2364. E-MAIL: ELIZAVANOVA.AVS@GMAIL.COM (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

MEDVEDEVA OLGA A. – DOCTOR OF BIOLOGICAL SCIENCES, PROFESSOR, HEAD OF THE DEPARTMENT OF MICROBIOLOGY, VIROLOGY, IMMUNOLOGY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0002-2889-155X. E-MAIL: MEDVEDEVAOA@KURSKSMU.NET.

KLIMOVA LYUDMILA G. – CANDIDATE OF MEDICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF MICROBIOLOGY, VIROLOGY AND IMMUNOLOGY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0001-7171-7744. E-MAIL: LUCI26@RAMBLER.RU.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Санитарно-гигиенические показатели качества воздуха в закрытых помещениях имеют одно из ведущих эпидемиологических значений, позволяющих объективно оценить, подходит ли конкретная среда для осуществления различных видов деятельности человека. Учебно-тренировочный процесс, а, следовательно, помещения, в которых он осуществляется, представляет интерес в данном случае в виду наличия практически ежедневного скопления больших групп людей на ограниченной территории, их близких контактов и взаимодействий друг с другом в течение некоторого времени. Все это приводит к необходимости осуществления мероприятий по контролю за соблюдением ряда санитарных требований и правил, цель которых – свести к минимуму неблагоприятные воздействия загрязняющих факторов на обучающихся учреждения, в котором осуществляется тренировочный процесс [2, 5].

Мониторинг микробиологической безопасности путем определения показателя общей микробной обсемененности дает количественную характеристику воздуха в помещениях без естественной вентиляции и помогает исключить риски инфицирования биологическими агентами, оседающими за короткий срок на окружающих поверхностях. Отсутствие мер по предотвращению микробного загрязнения воздуха в закрытых спортивных залах, где на ежедневной основе проводятся интенсивные тренировки обучающихся, повышает не только вероятность распространения инфекционных заболеваний воздушно-капельным, воздушно-пылевым путем, но и в целом, формирует неудовлетворительные для здоровья условия [6].

Особое внимание стоит обратить на то, как изменялись значения микробной загрязненности воздуха в зависимости от количества человек в помещении и на то, какие возможные условия и факторы среды являются причинами данных изменений. Практическую значимость имеет выявление отклонений от установленных норм и оценка степени их угрозы для состояния физического здоровья обучающихся [3, 6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования был выбран спортивный зал для проведения тренировок по разным направлениям обучения МБУ ДО СШ «Атлет» Курского района, Курской области. Данная организация дополнительного образования была выбрана на основании результатов независимой оценки качества, которая в итоговом рейтинге поместила «Атлет» на последнюю строчку (15 позиция из 15), что может говорить о наличии нарушений санитарно-гигиенического профиля и иных, рассматриваемых в рамках проверки [8].

Основу данной работы составляет сравнительный анализ экспертных заключений Центра гигиены и эпидемиологии Курской области и результатов независимой оценки качества условий осуществления спортивно-образовательной деятельности организациями Курского района за 2021, 2022, 2023 годы [8, 9].

Для проведения контрольных мероприятий был выбран большой спортивный зал площадью 400 м², в котором проходят разноплановые тренировки по нескольким направлениям: дзюдо, настольный теннис, рукопашный бой и др. Комплектование групп, посещающих тренировки в данном зале, рассчитывается исходя из площади в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3885-21, что предопределяет максимальное число учеников, находящихся в помещении в момент времени [4, 8].

В качестве основного метода определения показателя микробной обсемененности воздуха в ходе микробиологических исследований, данные которых использовались для составления перечисленных документов, был применен седиментационный метод.

Чашки с питательным агаром располагали в четырех точках помещения по углам на расстоянии 70-80 см от уровня пола. Длительностью экспозиции чашек во всех случаях не превышала 15 минут. Чашки с МПА инкубировали 24 часа при температуре 37 °С, затем при просмотре производили подсчет выросших колоний, используя в дальнейшем формулы: $N = n \times 1000/100$, а также, формулу В.Л. Омелянского [8, 9, 10].

Отбор проб в ходе проведенных исследований проходил по единому плану для контрольной документации 2021, 2022 и 2023 годов (Табл. 1).

До отбора первых проб производилась процедура проветривания длительностью 25 минут. Далее следовал отбор первых проб. После некоторое время зал пустовал. Следующие пробы делались непосредственно перед началом первых тренировок. Отбор третьих по очереди проб осуществлялся во время небольшого перерыва в ходе занятий. После окончания тренировки данной группы с количеством обучающихся не более 14 человек был произведен отбор четвертых проб. Последние пробы производились в вечернее время, после завершения всех занятий. Специальные условия для прове-

дения эксперимента не создавались: система кондиционирования включалась и выключалась по решению тренеров, естественное проветривание осуществлялось по графику [3].

Расчет общего микробного числа (ОМЧ), показателя, характеризующего общее количество микроорганизмов в 1 м³, производился исходя из таких входных данных, как количество колоний, выросших на чашках с питательными средами, время экспозиции чашек и их площади, опираясь на МР 4.2.0220-20. «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсемененности объектов внешней среды», которые служили основным нормативным документом [2, 3].

Таблица 1. Последовательность отбора проб в ходе исследования

10:20-10:45	Проветривание спортивного зала
10:45-11:00	Отбор первой пробы
11:00-13:45	Занятий не проводилось, зал пустовал
13:45-14:00	Отбор второй пробы
14:00-14:40	Тренировка по направлению «Дзюдо» / «Рукопашный бой». Кол-во занимающихся: 12-14
14:40-14:55	Перерыв. Отбор третьей пробы
14:55-15:30	Продолжение тренировки
15:45-16:00	Отбор четвертой пробы
16:10-19:10	Тренировка по направлению «Рукопашный бой» / «Адаптивная физ. к-ра» Кол-во занимающихся: 11-12
19:10-19:25	Отбор пятой пробы

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» регламентируют ряд критериев, предъявляемых к санитарно-гигиеническим показателям образовательных учреждений [3].

При анализе экспертных заключений за 2021 год было произведено сравнение полученных результатов проб с установленными нормами. Так обобщенные результаты проб, сделанных утром в первую очередь после проветривания, показали, что микробная обсемененность находилась в пределах $139,5 \pm 57,6$ КОЕ/м³, что соответствует среднему уровню безопасности. Результаты вторых проб, произ-

веденных непосредственно перед тренировками групп из 14 человек направления «Рукопашный бой», не превышал $151,3 \pm 49,6$ КОЕ/м³, но при этом значительно выше по сравнению с предыдущими пробами, все еще отображая средний безопасный уровень. Микробное число воздуха в спортивном зале во время перерыва составило $302,7 \pm 55,7$ КОЕ/м³. Числовые значения определяемого показателя, полученные при анализе проб, сделанных после дневных тренировок, варьировались в пределах $413,3 \pm 88,9$ КОЕ/м³. В пробах воздуха, взятых после проведения тренировки по адаптивной физической культуре в группе из 11 человек, количество микроорганизмов закономерно увеличилось и составило $713,7 \pm 111,4$ КОЕ/м³, что по-прежнему соответствовало среднему безопасному уровню загрязненности [1, 8].

Аналогичным образом произведен анализ имеющихся документов за 2022 год. Оценка первых проб, показала результат $96,2 \pm 13,1$ КОЕ/м³. Результаты анализа вторых проб колебались в пределах $98,9 \pm 10,7$ КОЕ/м³. В обоих случаях, можно говорить о безопасном уровне микробной обсемененности до начала тренировочного процесса. С его началом, значение изменилось и по результатам третьих проб, проведенных во

время перерыва в ходе тренировки по рукопашному бою 12 человек, наблюдается увеличение микробной обсемененности до уровня средней безопасности – $244,6 \pm 27,3$ КОЕ/м³. Количественные показатели, полученные при анализе четвертых проб, находятся на уровне $320,4 \pm 45,6$ КОЕ/м³ и соответствуют допустимым. Результаты проб, взятых после вечерних занятий по адаптивной физической культуре группы из 12 человек, оказались в диапазоне $698,5 \pm 56,3$ КОЕ/м³, что так же демонстрирует допустимый уровень микробной обсемененности [9].

Анализу подверглись значения ОМЧ, закрепленные в экспертном заключении и отчете за 2023 год. При оценке первых проб было зафиксировано значение $85,4 \pm 12,1$ КОЕ/м³ – безопасный уровень микробной обсемененности воздуха. Оценка последующих испытаний – второй пробы – $91,3$ КОЕ/м³, что также не выходит за границы безопасного уровня. Во время перерыва дневных занятий, были сделаны третьи пробы. Полученный результат соответствовал $197,8 \pm 6$ КОЕ/м³ – безопасный уровень загрязненности. После дневных тренировок по дзюдо и присутствия во время нее в зале 14 человек, не считая тренера, отмечено значение проб $302,6 \pm 46,7$ КОЕ/м³ – допус-

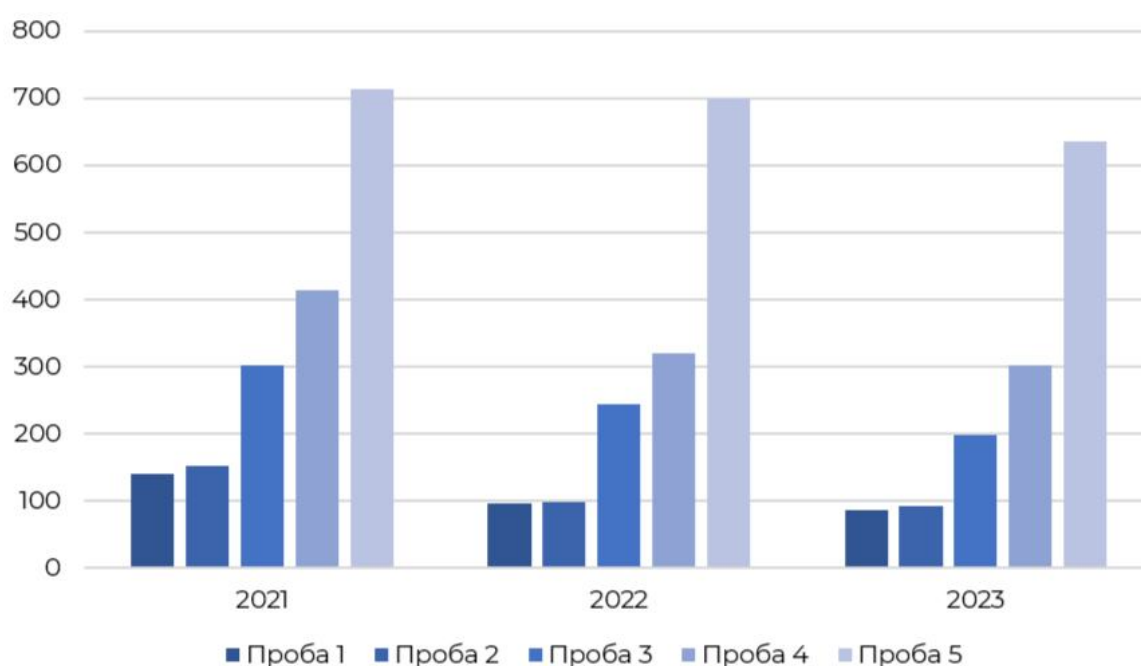


Рис. 1. Изменение показателей ОМЧ по результатам проб в течение дня за 2021, 2022 и 2023 годы (в КОЕ/м³)

тимая степень обсемененности воздуха. По окончании тренировочного дня были сделаны заключительные пробы, которые соответствовали значению $634,6 \pm 44,9$ КОЕ/ м^3 , что так же говорит о среднем уровне обсемененности [10].

Динамика показателей ОМЧ в течение тренировочного дня за рассмотренные периоды представлена на рисунке (Рис. 1).

Для того, чтобы проследить основную тенденцию изменения показателей общей микробной обсемененности спортивного зала в течение исследуемого периода был проведен расчет основных средних статистических величин динамического ряда. Таким образом, основываясь на значениях среднего абсолютного прироста, средних темпов роста и прироста, можно говорить о тенденции к снижению показателей, полученных по результатам первой пробы. С 2021 по 2023 г. общая микробная обсемененность зала в утреннее время в целом за весь период снизилась на 21,8% от первоначальных значений и в среднем каждый год стабильно уменьшалась приблизительно на 28 КОЕ/ м^3 ($\Delta y = -27,5$; $Tp = 78,2$; $Tпр = -21,8$). Аналогичная обработка статистических данных, полученных от последующих проб выявила схожие закономерности. За исследуемый период, общая микробная обсемененность перед началом первой тренировки снизилась на 22,3%. Показатель ОМЧ ежегодно уменьшался приблизительно на 30 КОЕ/ м^3 ($\Delta y = -30,0$; $Tp = 77,6$; $Tпр = -22,3$). Эти же значения продемонстрировали тенденцию к снижению третьей пробы. Так значения пробы с течением трех лет снизились на 19,2%, каждый год уменьшаясь в среднем на 52,5 КОЕ/ м^3 ($\Delta y = -52,45$; $Tp = 80,8$; $Tпр = -19,2$). Показатели ОМЧ проб, отобранных перед вечерней тренировкой, за рассматриваемый промежуток времени снизились на 14,4%, ежегодно – на 55,4 КОЕ/ м^3 ($\Delta y = -55,35$; $Tp = 85,6$; $Tпр = -14,4$). Общая микробная обсемененность по результатам финальных вечерних проб с 2021 по 2023 уменьшилась на 5,7% ($\Delta y = -39,5$; $Tp = 94,3$; $Tпр = -5,7$). Таким образом, можно судить о наличии стойкой тенденции к снижению по показателям общей микробной обсемененности проб, сделанных в ходе исследования с 2021 по 2023 г.

Для оценки значимости ежегодных различий показателей общей микробной

обсемененности был применен т-критерий Стьюдента. При анализе ОМЧ проб, полученных в 2021 и 2022 годах, было выявлено, что наблюдаемые различия являются значимыми, а значит статистически достоверными ($p \leq 0,01$; $t = 4,6$). Аналогично, установили значимость различий и их достоверность при расчетах показателей за 2022 и 2023 годы ($p \leq 0,01$; $t = 4,6$).

В ходе систематического анализа установлено, что общая микробная обсемененность за весь исследуемый период варьировалась от безопасной, благоприятной до уровня средней безопасной обсемененности. Таким образом, воздушная среда закрытого спортивного зала не демонстрировала явных критических проявлений, а, следовательно, не способна стать причиной возникновения отклонений в физическом здоровье обучающихся, в том числе, причиной развития и распространения инфекционных заболеваний, способных нанести существенный вред и создать неблагоприятную эпидемиологическую обстановку в спортивном учреждении.

ВЫВОДЫ

В итоге, анализ результатов мониторинга динамики показателей микробной обсемененности воздуха спортивно-тренировочного зала в течение дня выявил постепенное увеличение значения общего микробного числа воздуха в ходе осуществления учебно-тренировочного процесса на протяжении всего дня. При этом, санитарно-гигиенические показатели микробной загрязненности не выходят за пределы допустимого уровня безопасности для обучающихся. Наблюдаемая тенденция в снижении общего микробного числа за исследуемый период подтверждена статистическими средними величинами и может говорить о своевременном принятии учреждением мер по контролю над загрязненностью воздуха, что выразилось в достоверном и постепенном снижении микробной загрязненности воздуха. В целом, микробная загрязненность воздуха в спортивном зале общего назначения не оказывает существенного негативного влияние на состояние здоровья обучающихся данной спортивной школы.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Иванова Е.Ю. – сбор данных, обработка материалов, написание текста, подготовка чернового и окончательного варианта статьи;

Медведева О.А. – руководство сбором данных, редактирование и утверждение полного текста статьи.

Климова Л.Г. – обработка материалов, редактирование текста, написание и проверка окончательного варианта статьи.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии источников финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартыканова Д.С., Давлетова Н.Х., Земленухин И.А., Камальдинова Д.К., Евграфов И.Е. Анализ динамики микробной обсемененности воздуха спортивного зала в течение учебно-тренировочного дня. *Наука и спорт: современные тенденции*. 2024;12(3): 32-37.
2. МР 4.2.0220-20. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсемененности объектов внешней среды. *Методические рекомендации* (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 04.12.2020). Текст: непосредственный.
3. О выполненных работах по сбору и обобщению информации о качестве условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам. *Отчет*. (утв. Образовательная организация –

частное учреждение дополнительного профессионального образования «Дом знаний»; Курск. 2023). Текст: непосредственный.

4. Петрищева Т.Ю., Мальцева Э.Д., Шукина Е.А. Оценка микробного загрязнения воздушной среды. *Наукосфера*. 2021; 11(2):1-4.
5. Чуенко Н.Ф., Лобкис М.А., Цыбуля Н.В. Оценка эффективности использования фитонцидных свойств растений для снижения микробной обсемененности воздуха с целью минимизации риска заболеваемости детей в условиях детских организованных коллективов. *SCIENCE FOR EDUCATION TODAY*. 2022;12(2):152-171.
6. Шкарин В.В., Латышевская Н.И., Замаев В.С., Давыденко Л.А., Беляева А.В., Засядкина А.В., Тарабанов В.М. Оценка эффективности инновационного способа снижения микробной обсемененности воздуха учебных помещений. *Здоровье населения и среда обитания*. 2023;30(7):33-39.
7. Порядок выполнения работ по инспекции МБУ ДО СШ "Атлет". *Экспертное заключение*. (утв. Руководителем «Центра гигиены и эпидемиологии в Курской области» 19.04.2021). Текст: непосредственный.
8. Порядок выполнения работ по инспекции МБУ ДО СШ "Атлет". *Экспертное заключение*. (утв. Руководителем «Центра гигиены и эпидемиологии в Курской области» 22.04.2022). Текст: непосредственный.
9. Порядок выполнения работ по инспекции МБУ ДО СШ «Атлет». *Экспертное заключение*. (утв. Руководителем «Центра гигиены и эпидемиологии в Курской области» 29.04.2023). Текст: непосредственный.
10. RENAM E. KASED, NONA M. GAMALELDIN. PREVALENCE OF BACTERIA IN PRIMARY SCHOOLS. *JOURNAL OF PURE AND APPLIED MICROBIOLOGY*. 2020;14(4):2627-2636.