

На правах рукописи



Сидорова Дарья Александровна

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ОПТИМИЗАЦИИ
УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ**

14.02.01 - гигиена

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Пермь – 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Кириченко Лариса Викторовна, доктор медицинских наук, доцент

Официальные оппоненты:

Юшкова Ольга Игоревна - доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», главный научный сотрудник

Сетко Андрей Геннадьевич - доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Оренбургский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «20» сентября 2018 г. в _____ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.128.02 на базе Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26).

С диссертацией можно ознакомиться на сайте www.fcrisk.ru ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» и в библиотеке Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26), с авторефератом на сайтах www.fcrisk.ru и www.vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор медицинских наук, доцент



Землянова Марина Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Учебная деятельность студентов требует значительных напряжений нервно-психических функций, как в период обучения, сессии, так и самоподготовки к практическим занятиям (Яковлев Б.Н., 2008; Нифонтова О.Л., 2013). В соответствии с физиолого-гигиенической характеристикой условий труда учебная деятельность студентов относится к категории напряженного умственного труда (Миннибаев Т.Ш., 2012).

Повышение качества подготовки будущих специалистов является актуальной проблемой Российского образования при формировании здоровьесберегающих компетенций в процессе обучения в вузе (Югова Е.А., 2011). На основании Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273 – ФЗ ответственность за жизнь и здоровье студентов во время воспитательно-образовательного процесса несет администрация учебного заведения. Одной из приоритетных обязанностей всей системы высшей школы, в том числе профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений, является создание благоприятных условий для интеллектуальной деятельности высокой продуктивности, повышающих успешность обучения без потерь физического и психического здоровья студентов на всем протяжении их обучения в вузе, основанных на принципах гигиены учебного процесса студентов (Семикин Г.И., 2005; Попов В.И., 2010; Грязева Е.Д., 2012; Медведева С.А., 2013).

Проблема ранней профилактики функциональных нарушений, утомления в процессе обучения и способы коррекции, прежде всего, гигиенических условий внутренней среды для сохранения высокой работоспособности студентов, являются в настоящее время весьма актуальной и важной частью научного обеспечения учебной деятельности лиц интеллектуального труда (Ярушкин Н.Н., 2013).

Одним из санитарно-гигиенических методов, позволяющим стабилизировать параметры внутренней среды учебных аудиторий для стимулирования умственной работоспособности студентов, а также улучшения деятельности основных систем их организма, считается солевоздействие (сильвинитотерапия), основой которого является создание комплекса естественных факторов: оптимальный уровень радиационного фона, легких отрицательных аэроионов и соляного аэрозоля, стабильный микроклимат и гипоаллергенные условия за счет природных свойств калийных солей (Баранников В.Г., Кириченко Л.В. и др. 2013).

Все вышеизложенное определило актуальность настоящего исследования и явилось основанием для разработки сильвинитовой аудитории для дальнейшего обоснования ее

применения в образовательных учреждениях (Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Русанова Е.А., 2012).

Степень разработанности темы исследования.

Условия внутренней среды аудиторий для учебно-познавательной деятельности студентов не всегда совершенны в гигиеническом отношении, характеризуются динамичностью во времени и относятся к одному из факторов риска, способствующих снижению умственной работоспособности студентов (Минко В.А., 2009; Блинова Е.Г., 2012; Сахарова О.Б., 2012; Миннибаев Т.Ш., 2015).

В последнее время широко обсуждаются вопросы о необходимости включения в образовательный процесс профилактических мероприятий различных направлений по поддержанию работоспособности обучающихся и укреплению их здоровья в условиях образовательного учреждения (Кушнерова Н.Ф., 2007; Югова Е.А., 2011; Медведева С.А., 2013). При этом значимая часть отводится педагогическим средствам, а также физической культуре и спорту (Яковлев Б.П., 2011; Григорьева И.В., 2012; Третьяков А.А., 2012; Горбачева Н.А., 2013; Ganpat T.S., 2013; Сайкина Е.Г., 2015; Kulykova V.G., 2015). Данные, отражающие оптимизацию условий внутренней среды аудиторий для практических занятий и лекций, отсутствуют.

В современной научной литературе приведены результаты физиолого-клинических исследований по применению свойств природных калийных солей Верхнекамского месторождения (Западный Урал), в частности сильвинита, для профилактики и комплексного лечения различных заболеваний, а также коррекции психоэмоциональных состояний (Дорохов Е.В., 2011; Баранников В.Г. и др., 2011; Кириченко Л.В., 2012). Между тем, научные исследования по изучению влияния свойств минерала сильвинита на показатели психологического и функционального состояния, качество жизни студентов в условиях информационного стресса, весьма малочисленны (Горбатенко Н.П., 2012; Лысенко А.В., 2016), а по его применению с целью профилактики снижения работоспособности обучающихся в динамике практических занятий отсутствуют.

Цель исследования – обосновать способ повышения работоспособности студентов путем создания благоприятных гигиенических условий обучения.

Задачи исследования:

1. Оценить гигиенические факторы сильвинитовой учебной аудитории.
2. Изучить функциональное состояние основных систем организма и работоспособность студентов в динамике цикловых практических занятий.
3. Обосновать возможность использования сильвинитовой аудитории в учебном процессе для профилактики снижения умственной работоспособности студентов.

4. Разработать санитарно-гигиенические режимы эксплуатации сильвинитовой учебной аудитории для обеспечения оптимальных условий образовательного процесса.

Научная новизна исследования. Разработан и запатентован способ профилактики утомления студентов в динамике практических занятий (патент РФ № 2492879, 2012), основанный на природных свойствах минерала сильвинита.

Впервые комплексно изучены гигиенические условия внутренней среды сильвинитовой аудитории в теплый и холодный периоды года, в течение 18-дневного цикла практических занятий.

Доказано благоприятное воздействие естественных факторов калийных солей на условия внутренней среды аудитории, используемой в образовательном процессе.

Установлено, что комплексное влияние гигиенических факторов сильвинитовой аудитории приводит к повышению работоспособности, положительной динамике функционального состояния центральной нервной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем студентов в период их обучения.

Разработаны и научно обоснованы оптимальные режимы функционирования сильвинитовой учебной аудитории для обеспечения благоприятных условий обучения студентов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Апробирован новый способ повышения работоспособности студентов и оптимизации условий внутренней среды учебной аудитории.

Полученные данные физиолого-гигиенических исследований расширяют представление о профилактическом воздействии комплекса гигиенических факторов соляной учебной аудитории на организм студентов, их работоспособность в динамике практических занятий и цикла. Результаты исследований, свидетельствующие о положительном влиянии сильвинита на функциональное состояние основных систем организма и работоспособность студентов, позволят внедрить сильвинитовую аудиторию в образовательный процесс для совершенствования условий обучения студентов в учреждениях высшего образования.

Разработаны гигиенические рекомендации по эксплуатации и контролю за гигиеническими факторами аудиторий, оборудованных соляными устройствами.

Методология и методы исследования. Диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России в рамках комплексной темы научно-исследовательских работ, номер государственной регистрации 115030310051. Для достижения поставленной цели и решения поставленных задач

использован комплекс гигиенических, физиологических, психологических и статистических методов исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Комплекс естественных гигиенических факторов аудитории, оборудованной устройствами из природного минерала сильвинита, формирует благоприятные условия для обучения студентов.

2. Специфические гигиенические условия сильвинитовой аудитории способствуют повышению умственной работоспособности, нормализации функционального состояния центральной нервной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем организма студентов.

3. Разработанные гигиенические режимы функционирования учебных аудиторий позволяют оптимизировать условия обучения студентов и повысить уровень их работоспособности в течение длительных цикловых практических занятий.

Степень достоверности и апробация диссертации. Степень достоверности результатов, выводов проведенной работы, определяется значимым количеством гигиенических и физиологических материалов исследований, полученных за длительный период наблюдения, применением современных методов сбора, обработки и анализа информации, а также адекватной статистической обработкой данных. Полученные результаты не противоречат данным, представленным в независимых источниках по данной тематике.

Основные результаты исследований доложены и обсуждены на II Международной молодежной интеллектуальной ассамблее (Чебоксары, 2011); IX Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Экология и НТП. Урбанистика» (Пермь, 2012); Научной сессии ГБОУ ВПО «ПГМА им. академика Е.А.Вагнера» Минздрава России (Пермь, 2012, 2014); Международной научно-практической конференции «Основные проблемы в современной медицине» (Волгоград, 2014); XX Международной конференции «Здоровье нации – XXI век» (Дагомыс, Россия, 2016); Международном научном конгрессе «Актуальные вопросы медицины – 21 век», посвященного 100-летию ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России (Пермь, 2016).

Организация и проведение диссертационного исследования одобрены Локальным этическим комитетом при ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России (протокол № 8 от 02.10.2017г.).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании межкафедрального научного координационного совета по проблемам общественного здоровья и санитарно-

эпидемиологического обеспечения населения ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России (протокол № 1 от 05.04.2018г.).

Внедрение результатов исследования в практику. Результаты исследования внедрены в практическую работу ГБУЗ ПК «Чайковская городская поликлиника № 1», научно-производственной компании «Лечебный климат» (Акт внедрения от 25.04.2018г.). Материалы диссертации используется в учебном процессе на кафедре коммунальной гигиены и гигиены труда медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, в процессе преподавания элективных курсов, учебных дисциплин «Гигиена труда» и «Коммунальная гигиена» для студентов, ординаторов (Акт внедрения от 25.05.2018г.).

Личный вклад автора. Автором лично выполнены следующие этапы диссертационного исследования: углубленный анализ отечественной и зарубежной научной литературы, проведение гигиенических, физиологических исследований, систематизация, статистическая обработка полученных результатов и их анализ, формулировка выводов, а также подготовка публикаций материалов по теме диссертации. Доля личного участия составила более 80%.

Публикации. По результатам диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, входящих в перечень научных рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, получен патент на изобретение.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 173 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы «Материалы, методы и объем исследования», трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 255 работ, в том числе 224 отечественных и 31 зарубежных. Работа иллюстрирована 15 рисунками и 44 таблицами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении определена актуальность и степень разработанности темы исследования, сформулированы цель и задачи настоящей работы, представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, приведены положения, выносимые на защиту, степень достоверности и результаты апробации, внедрение результатов исследования в практическую деятельность, приводится личный вклад автора, публикации, структура и объем диссертации.

В **первой главе** представлен аналитический обзор научной литературы отечественных и зарубежных исследователей по теме диссертационной работы. Рассмотрено влияние факторов профессионального обучения на умственную работоспособность студентов, среди которых значимая роль отводится физико-гигиеническим, физиологическим, психологическим и педагогическим факторам.

Описаны средства и способы профилактики утомления обучающихся. Показано, что в настоящее время необходимо комплексно подходить к решению проблемы сохранения умственной работоспособности студентов, как путем соблюдения гигиенических норм и рекомендаций по обучению студентов в условиях вуза, так и с учетом социально-биологических факторов (режима труда, отдыха, питания, сна) за пределами учебного учреждения, которые дополнительно будут способствовать повышению эффективности их интеллектуальной деятельности.

Детальный анализ литературных данных об особенностях воздействия калийных солей Верхнекамского месторождения на функциональное состояние организма человека позволил определить перспективность использования природных свойств минерала сильвинита для оптимизации работоспособности и профилактики утомления у студентов в динамике продолжительных цикловых практических занятий.

Глава вторая посвящена детальному описанию использованных в исследовании материалов и методов. Исследование носило комплексный характер и включало применение гигиенических, физиологических, психологических и статистических методов.

Программа исследования включала ряд последовательных этапов. На *первом этапе* изучали фоновые гигиенические параметры внутренней среды сильвинитовой и обычной аудиторий в отсутствие студентов. На *втором этапе* проводили гигиенические измерения физических факторов сильвинитовой аудитории; физиологические исследования студентов при обучении их в аудитории, оборудованной экранами из минерала сильвинита с площадью соляной поверхности 5 м^2 . На *третьем этапе* гигиенические и физиологические исследования выполняли в сильвинитовой аудитории при увеличении площади сильвинитовой поверхности до $9,1 \text{ м}^2$. На *четвертом этапе* гигиенические и физиологические исследования проводили в сильвинитовой аудитории при разработанных режимах функционирования приточной системы вентиляции.

Объектами гигиенических исследований являлись сильвинитовая учебная аудитория (1) с общей площадью двух соляных экранов 5 и $9,1 \text{ м}^2$ и обычная учебная аудитория (2). Объектами физиологических исследований являлись студенты старших курсов медицинского университета. Группу наблюдения составили 105 студентов, из них

на 2-м этапе исследований приняло участие 32 человека (группа наблюдения 1), на 3-м – 35 студентов (группа наблюдения 2), которые обучались в сильвинитовой аудитории; в группу сравнения вошли 34 студента, проходившие обучение в обычной учебной комнате. На четвертом этапе исследований были сформированы еще две группы студентов: наблюдения (38 студентов) и сравнения (38 студентов), которые проходили обучение в сильвинитовой и обычной аудиториях соответственно при разработанных режимах работы системы приточной вентиляции. Все студенты проходили 18-дневный цикл практических занятий, с продолжительностью каждого занятия 5 академических часов. Группы наблюдения и сравнения были стандартизированы по полу, возрасту, успеваемости, состоянию здоровья на момент проведения исследований, отсутствию вредных привычек, а также учитывалось совмещение работы в ночные часы с учебой.

Замеры гигиенических факторов в исследуемых аудиториях проводили трижды в течение одного практического занятия (в начале – 8:30, середине – 10:30 и конце – 12:30), в теплый и холодный периоды года, при одномоментном нахождении в них пяти студентов и одного преподавателя. Микроклимат измеряли с помощью прибора Метеотр МЭС-2. Радиационный фон определяли индикатором радиоактивности РД-1503; аэроионизацию воздушной среды – счетчиком аэроионов МАС-01; концентрацию многокомпонентного соляного аэрозоля – прибором «Аэрокон-П». Исследование химического состава воздуха внутренней среды исследуемых аудиторий выполняли с помощью газоанализатора многокомпонентного МАГ-6 П-В в конце академического часа (фоновые значения), а также через 5, 10 и 15 минут после включения приточной системы вентиляции. Дополнительно были рассчитаны: производительность механической приточной системы вентиляции и кратность воздухообмена по притоку.

Для установления режимов работы системы вентиляции фоновые замеры параметров внутренней среды сравниваемых аудиторий проводили в динамике академического часа (45 минут) – на 15-й, 25-й, 35-й и 45-й минутах, в течение теплого и холодного периодов года. При этом студенты находились в аудитории, естественное проветривание и включение механической приточной вентиляции в этот период не осуществлялось. В качестве основных оценочных критериев работы вентиляции в обеих аудиториях были выбраны: микроклиматические показатели (температура и относительная влажность воздуха); содержание в воздухе легких отрицательных и положительных аэроионов; химический состав воздушной среды аудитории.

При определении времени работы механической приточной вентиляции в сильвинитовой аудитории критериями оценки были выбраны аэроионная среда,

содержание в воздухе диоксида углерода и кислорода. Исследования проводили через 5, 10 и 15 минут после ее включения.

Физиологические и психологические исследования в группах наблюдения и сравнения проводили пять раз в течение цикла и три раза в динамике практических занятий. Для изучения влияния факторов образа жизни студентов использовали анкетный метод. В анкету были включены вопросы освещающие общие сведения (ФИО, возраст, пол, совмещение учебы с работой, работа в ночные часы накануне исследования), условия проживания, качества питания, наличие хронических заболеваний, вредных привычек, прием лекарственных препаратов (витаминов), продолжительность ночного сна, оценку самочувствия на момент проведения физиологических тестов.

Для изучения показателей концентрации, продуктивности и устойчивости внимания, а также умственной работоспособности использовали буквенную корректурную таблицу Анфимова. Оценка субъективного состояния проводили с помощью психологического теста «САН». Личностную и ситуативную тревожность студентов оценивали по шкале Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина. Для выявления и определения уровня депрессии проводили психологическое тестирование с использованием шкалы-самоопросника CES-D.

Состояние внешнего дыхания студентов оценивали в положении сидя по частоте дыхательных движений, функциональным пробам Штанге и Генча. В ходе анализа деятельности сердечно-сосудистой системы измеряли и рассчитывали основные показатели кардиогемодинамики: частота сердечных сокращений, уровень артериального систолического и диастолического давления, пульсовое артериальное давление, вегетативный индекс Кердо.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета программного лицензионного обеспечения Microsoft Office Excel 2010 для Windows 8 и «Statistica-6.0». Сравнение двух независимых выборок количественных данных проводили с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни. Для оценки достоверности различий между средними значениями исследуемых переменных использовали параметрический t-критерий Стьюдента. Эффективность профилактического воздействия изучали по парному, знаковому критерию Вилкоксона. Критический уровень статистической значимости принимался при $p \leq 0,05$. Для определения зависимости между двумя изучаемыми переменными применяли корреляционный анализ по Пирсону.

В третьей главе **«Оценка гигиенических факторов сильвинитовой учебной аудитории»** представлены данные исследований фоновых показателей гигиенических факторов сильвинитовой аудитории, а также в динамике практических занятий со

студентами в теплый и холодный периоды года. Приведена сравнительная оценка условий внутренней сильвинитовой и обычной учебных аудиторий.

Сильвинитовая учебная аудитория для студентов оборудована двумя соляными экранами, выполненными из плиток природного сильвинита, двумя соляными фильтрами, воздуховодами, побудителями движения воздуха, направляющими атмосферный воздух по патрубкам на поверхность соляных экранов. Площадь помещения – 23,6 м², объем – 69,85 м³.

Проведенные исследования фоновых параметров гигиенических факторов в сильвинитовой аудитории, показали, что температура воздуха достоверно увеличилась с 8:30 к 12:30 на 1,4 °С, относительная влажность и скорость движения воздуха оставались стабильными и находились в пределах 42,4-44,1 % и 0,14-0,15 м/с соответственно. Выявлен статистически достоверный рост температуры поверхностей стен без соляных экранов с 20,9±0,4 °С (8:30) до 22,1±0,3 °С (12:30). При этом температура соляных поверхностей экранов оставалась в пределах 19,9-20,6 °С и была ниже, чем температура стен ограждающих поверхностей аудитории ($p < 0,05$). Исходные параметры микроклимата соответствовали оптимальным показателям для помещений 2 категории, в которой студенты заняты умственным трудом, учебой (ГОСТ 30494 – 2011).

Радиационный фон в сильвинитовой аудитории, обусловленный наличием в природных калийных солях радиоактивного изотопа K^{40} , в течение утра составлял 0,16±0,002 мкЗв/ч (8:30; 10:30) и к 12:30 – 0,15±0,002 мкЗв/ч. При оценке состояния аэроионизационной обстановки прослеживалась зависимость концентрации легких отрицательных аэроионов в воздухе исследуемой аудитории от уровня радиационного фона. Так, средняя концентрация легких отрицательных аэроионов в воздухе сильвинитовой аудитории в 8:30 составляла 805,8±31,5 ион/см³, что было достоверно выше их содержания в 10:30 и 12:30 (610,2±33,6 и 554,2±25,5 ион/см³ соответственно). Количество легких положительных аэроионов снижалось с 423,4±30,3 (8:30) до 406,7±23,7 ион/см³ (10:30), увеличиваясь к 12:30 до 509,7±29,9 ион/см³. Коэффициент униполярности на протяжении утренних часов был ниже единицы, что свидетельствует о благоприятных условиях внутренней среды аудитории. Содержание мелкодисперсного соляного аэрозоля в воздухе сильвинитовой аудитории в начале исследований составляло 0,21±0,02 мг/м³, к 10:30 снижалось до 0,18±0,01 мг/м³, в 12:30 определялось на уровне 0,17±0,02 мг/м³.

Сравнительный анализ показателей температуры воздуха в теплый и холодный периоды года достоверных различий не выявил (Таблица 1). Относительная влажность воздуха в теплый период была достоверно выше. Скорость движения воздуха в теплый и холодный периоды года составляла 0,2±0,04 м/с. Температура стен и соляных экранов при

всех замерах оставалась постоянной, что свидетельствовало о стабильности микроклимата в сильвинитовой аудитории независимо от периода года.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика средних показателей микроклимата сильвинитовой аудитории в теплый и холодный периоды года ($M \pm m$)

Показатели микроклимата	Период года		Достоверность различий (p)
	Теплый	Холодный	
Температура воздуха, °С	22,3±0,23	22,7±0,3	>0,05
Относительная влажность воздуха, %	43,1±0,4	38,8±0,5*	<0,01
Скорость движения воздуха, м/с	0,17±0,02	0,23±0,06	>0,05
Температура соляных поверхностей, °С	20,8±0,4	21,3±0,3	>0,05
Температура стен без соляной поверхности, °С	21,8±0,3	22,2±0,2	>0,05

Примечание: * - различие показателей между сравниваемыми периодами года достоверно ($p < 0,05$)

Уровень радиационного фона, в динамике утренних часов, в теплый и холодный периоды года был стабильным и составлял $0,16 \pm 0,003$ мкЗв/час. Концентрация легких отрицательных аэроионов в теплый период года, при всех замерах, была выше, чем в холодный; содержание легких положительных ионов в холодный период, по сравнению с теплым, было минимальным ($p < 0,05$), это подтверждает данные, полученные рядом исследователей, о влиянии на ионизацию повышенных температур (Баранников В.Г., 1993).

Сравнительный анализ фоновых параметров внутренней среды аудиторий, оборудованной соляными экранами и обычной, выявил наличие статистически значимых различий между показателями температуры и относительной влажности воздуха, а также температурой ограждающих поверхностей (Таблица 2). В сильвинитовой аудитории температура воздуха, на протяжении утренних часов, была ниже, чем в обычной аудитории. Относительная влажность воздуха в сильвинитовой аудитории была достоверно выше. Перепады температур воздуха и ограждающих поверхностей в обеих аудиториях находились в пределах гигиенических норм. Вместе с тем, анализируемые микроклиматические факторы сильвинитовой аудитории соответствовали оптимальным значениям, обеспечивая условия теплового комфорта. Фоновые показатели микроклимата обычной аудитории, полученные при втором и третьем измерении, не были оптимальными, но и не выходили за пределы допустимых значений, также формируя благоприятную микроклиматическую среду. Различия в показателях исходных температур воздуха аудиторий объясняются особенностями физических свойств минерала сильвинита, участвующего в процессах массообмена, а также обладающего высокой теплоемкостью и теплопроводностью.

Таблица 2 – Сравнительная оценка фоновых гигиенических показателей внутренней среды сравниваемых аудиторий

Показатели	Время измерения, ч					
	8:30		10:30		12:30	
	1	2	1	2	1	2
Температура воздуха, °С	21,0±0,12 *	21,6±0,14	21,6±0,2 *	22,6±0,2	22,4±0,12 *	23,8±0,23
Относительная влажность воздуха, %	44,1±0,5*	24,7±0,3	42,4±0,6 *	24,6±0,3	43,1±0,6 *	24,3±0,4
Скорость движения воздуха, м/с	0,15±0,04	0,13±0,02	0,14±0,06	0,15±0,03	0,15±0,02	0,14±0,03
Температура поверхности стен, °С	20,9±0,4 *	21,9±0,2	21,3±0,3 *	22,4±0,2	22,1±0,3 *	23,4±0,2
Радиационный фон, мкЗв/час	0,16±0,002 *	0,12±0,002	0,16±0,002 *	0,11±0,003	0,15±0,002 *	0,13±0,003
Легкие отрицательные аэроионы, ион/см ³	805,8±31,5 *	240,7±19,1	610,2±33,6 *	228,3±15,8	554,2±25,5 *	180,9±17,7
Легкие положительные аэроионы, ион/см ³	423,4±30,3 *	310,2±18,5	406,7±23,7 *	340,5±21,4	509,7±29,9 *	359,1±19,7
Коэффициент униполярности	0,5±0,04*	1,3±0,08	0,6±0,05*	1,5±0,07	0,8±0,05*	1,9±0,07

Примечание: * - различие показателей между сравниваемыми аудиториями достоверно ($p < 0,05$).

Фоновый уровень радиационного фона в сельвинитовой аудитории снижался на 0,01 мкЗв/ч к 12:30, но был статистически достоверно выше, чем в обычной аудитории. Наибольшая концентрация легких отрицательных аэроионов в обеих учебных аудиториях отмечалась в 8:30 (805,8±31,5 ион/см³ – сельвинитовая, 240,7±19,1 ион/см³ – обычная), к 12:30 их уровень снижался на 251,6 ион/см³ в сельвинитовой и на 59,8 ион/см³ в обычной ($p < 0,05$). К окончанию занятий концентрация легких аэроионов с положительным знаком увеличивалась в обеих аудиториях. Коэффициент униполярности в сельвинитовой аудитории не превышал единицу, в отличие от обычной, где его значение составляло от 1,3 до 1,9, свидетельствуя о неудовлетворительных гигиенических условиях.

Изучение микроклимата на **втором этапе исследований** (Рисунок 1), в течение практических занятий со студентами, выявило достоверное возрастание температуры воздуха от начала к концу занятий на 1,4 °С. Относительная влажность и скорость движения воздуха оставались стабильными и соответствовали оптимальным параметрам. Температура поверхности соляных экранов, в связи с их высокой теплоемкостью, была ниже, чем температура воздуха и температура стен в аудитории. Радиационный фон в сельвинитовой аудитории в 8:30 был достоверно выше, чем в 12:30, соответствовал естественным природным колебаниям и не превышал норм радиационной безопасности. Концентрация легких отрицательных аэроионов достоверно снижалась от начала к концу занятий на 300 ион/см³. Содержание легких положительных аэроионов достоверно понижалось к 10:30,

увеличиваясь к окончанию занятий до 320 ион/см^3 , что возможно обусловлено изменением микроклимата аудитории и накоплением в воздухе антропогенных токсинов.

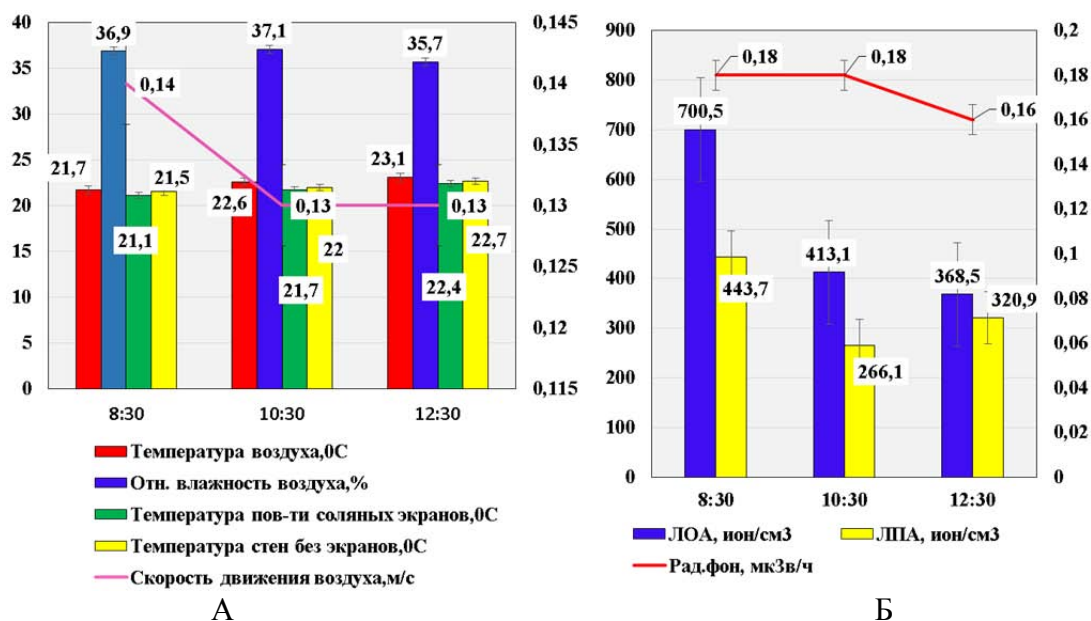


Рисунок 1 – Динамика гигиенических показателей в сильвинитовой аудитории с площадью соляных устройств 5 м^2 в течение практических занятий со студентами (А – микроклимат; Б – радиационный и аэроионизационный фоны)

Гигиенические исследования, проведенные на **3-м этапе** (Рисунок 2), показали, что средняя температура воздуха достоверно увеличивалась к концу занятия на $1,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Другие параметры микроклимата имели изменения аналогичные второму этапу измерений. Средние уровни радиационного фона не имели статистически достоверных отличий от исходных показателей. Концентрация ЛОА и ЛПА к концу занятия достоверно уменьшалась в 2 раза.

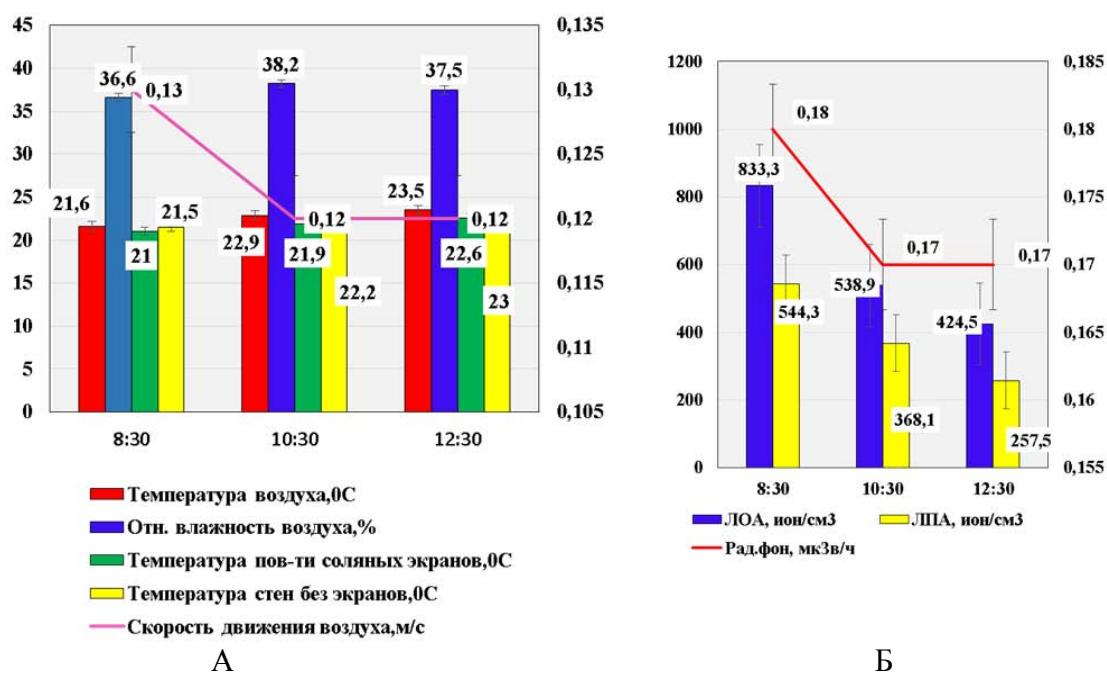


Рисунок 2 – Динамика гигиенических показателей в сильвинитовой аудитории с площадью соляных устройств $9,1 \text{ м}^2$ в течение практических занятий со студентами (А – микроклимат; Б – радиационный и аэроионизационный фоны)

Сравнительная гигиеническая оценка параметров внутренней среды аудиторий показала, что средняя температура воздуха в сальвинитовой аудитории была достоверно ниже, чем в обычной аудитории. Показатели относительной влажности и скорости движения воздуха в аудиториях значимо не отличались (Таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика физических факторов в сальвинитовой и обычной аудиториях в динамике практических занятий

Показатели	Обычная учебная аудитория	Площадь двух сальвинитовых экранов 5 м ² (2-й этап иссл-й)	Площадь двух сальвинитовых экранов 9,1 м ² (3-й этап иссл-й)
Температура воздуха, °С	24,0±0,14*	22,2±0,13	22,7±0,17
Относительная влажность воздуха, %	34,5±0,7	36,5±0,5	37,4±0,7
Скорость движения воздуха, м/с	0,13±0,06	0,15±0,03	0,12±0,03
Температура соляных экранов, °С	-	21,6±0,14	21,8±0,12
Радиационный фон, мкЗв/час	0,10±0,002*	0,17±0,002	0,17±0,002
Легкие отрицательные аэроионы, ион/см ³	168,3±18,1*	494,0±17,6	598,9±22,4 **
Легкие положительные аэроионы, ион/см ³	261,8±17,7*	343,5±20,7	389,9±24,9
Коэффициент униполярности	1,5±0,09*	0,7±0,02	0,6±0,05
Соляной аэрозоль, мг/м ³	-	0,20±0,02	0,19±0,02

Примечание: * - различие показателей между обычной и сальвинитовыми аудиториями достоверно;

** - различие показателей между аудиториями с разной площадью сальвинитовых устройств достоверно (p<0,05).

Радиационный фон в аудитории, оборудованной сальвинитовыми устройствами, был статистически достоверно выше в 1,7 раза, чем в обычной аудитории. Выявлено, что на третьем этапе измерений концентрация ЛОА была достоверно выше, чем на втором, что связано с увеличением площади сальвинитовых экранов в аудитории. Коэффициент униполярности на протяжении всех этапов исследований в сальвинитовой аудитории был ниже единицы, характеризуя аэроионизационную обстановку как благоприятную для выполнения умственной деятельности. Концентрация сухого многокомпонентного соляного аэрозоля в течение обоих этапов исследования находился на уровне 0,2 мг/м³.

В главе 4 «Воздействие специфических факторов сальвинитовой аудитории на работоспособность студентов в процессе обучения» показаны результаты анкетирования студентов исследуемых групп, а также проведенных физиологических исследований студентов, проходивших обучение в аудитории оборудованной сальвинитовыми устройствами общей площадью сальвинитовых поверхностей 5 м² (2-й этап исследований) и 9,1 м² (3-й этап исследований). В группе сравнения студенты обучались в обычной учебной аудитории. Анализ данных приведен в динамике практических занятий и цикла.

Социально-гигиеническое анкетирование студентов выявило, что общее состояние здоровья студентов неудовлетворительное, наблюдаются нарушения режима труда и отдыха. Качество питания и условия проживания соответствуют среднему уровню.

Сравнительная оценка работоспособности студентов групп наблюдения и сравнения показала, что средние значения интенсивности внимания в динамике практических занятий, а также цикла улучшались (Рисунок 3).

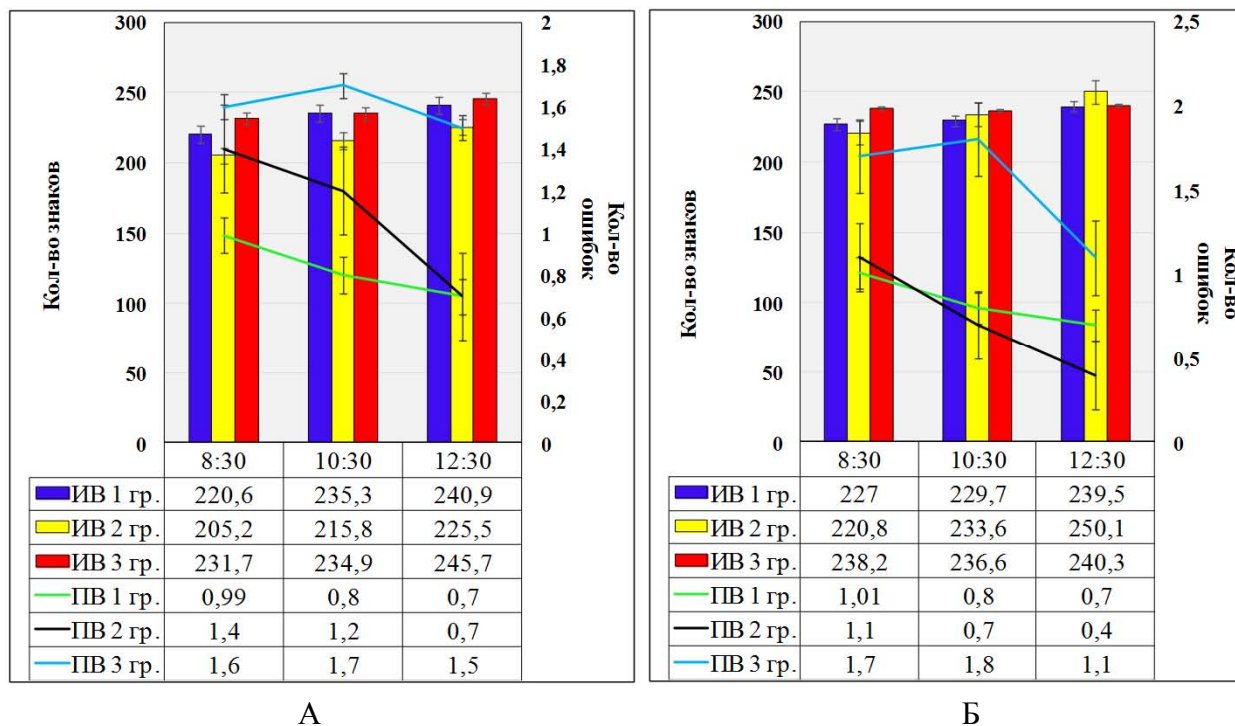


Рисунок 3 – Функциональные изменения состояния центральной нервной системы и работоспособности студентов групп наблюдения (1 и 2) и сравнения (3) (А – практические занятия; Б – цикл)

У студентов, проходивших обучение в сивинитовой аудитории, наблюдался значимый уровень умственной работоспособности при сохранении качества выполняемой работы, о чем свидетельствовали данные показателя внимания. В группе сравнения также отмечалась положительная направленность изменений ИВ, но с одновременным снижением ПВ, имея достоверное отличие от аналогичного критерия студентов группы наблюдения. В динамике цикла занятий положительная динамика параметров теста также отмечена у студентов обеих групп наблюдения. При этом наиболее выраженные положительные сдвиги отмечены в группе наблюдения 2. В группе сравнения ИВ не изменялась, ПВ снижался, однако оставался выше, чем в группе наблюдения.

Субъективная оценка состояния студентов по результатам теста САН, выявила, что у студентов групп наблюдения отмечался стабильно высокий уровень исследуемых критериев, в то время как у студентов группы сравнения регистрировали статистически достоверную отрицательную динамику всех критериев, как в течение занятий, так и цикла (Таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительная характеристика функционального состояния нервной системы и психоэмоционального состояния студентов в динамике практических занятий и цикла

Показатель	Группа наблюдения 1		Группа наблюдения 2		Группа сравнения 3	
	Практическое занятие, ч					
	8:30	12:30	8:30	12:30	8:30	12:30
Тест САН (балл) самочувствие	5,16±0,07	5,24±0,07*	5,0±0,12	5,1±0,11*	5,02±0,08	4,6±0,10
активность	5,0±0,08	5,3±0,07*	4,9±0,11	5,1±0,11*	4,9±0,09	4,5±0,11
настроение	5,5±0,07*	5,56±0,07*	5,3±0,10	5,3±0,11*	5,2±0,09	4,9±0,11
	Цикл					
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Тест САН (балл) самочувствие	5,2±0,06	5,1±0,09*	5,4±0,09*	5,1±0,14*	5,1±0,09	4,4±0,11
активность	5,3±0,07*	5,1±0,09*	5,3±0,10*	4,9±0,15*	4,9±0,11	4,4±0,12
настроение	5,6±0,07*	5,4±0,08*	5,6±0,12	5,3±0,14*	5,4±0,09	4,7±0,12

Примечание: * - различие показателей между группами наблюдения и сравнения достоверно ($p < 0,05$).

Оценка психоэмоциональной сферы студентов исследуемых групп не показала статистически значимых различий по показателям, характеризующим уровни ситуативной, личностной тревожности и депрессии.

В ходе физиологических исследований функционального состояния дыхательной системы студентов исследуемых групп, выявлен достоверный рост показателей проб Штанге и Генча у студентов обеих групп наблюдения, указывающий на положительное профилактическое воздействие специфических факторов сельвинитовой аудитории на органы дыхания от начала к концу занятий. В то время как у студентов группы сравнения оценка исследуемых показателей не выявила значимых различий, как в течение занятий, так и цикла (Таблица 5).

Таблица 5 – Сравнительная характеристика функционального состояния дыхательной системы студентов в динамике практических занятий и цикла

Показатели	Группа наблюдения 1		Группа наблюдения 2		Группа сравнения 3	
	Практическое занятие, ч					
	8:30	12:30	8:30	12:30	8:30	12:30
ЧДД, мин	16,2±0,3	15,6±0,3	16,2±0,3	16,5±0,4	17,0±0,2	16,9±0,2
Проба Генча, сек	26,6±0,7	34,2±0,7*	28,8±0,9	31,8±1,1*	27,9±0,6	27,4±0,6
Проба Штанге, сек	39,7±1,4 *	49,1±1,3	48,8±1,7	48,7±1,7	51,2±1,3	52,2±1,3
	Цикл					
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
ЧДД, мин	15,5±0,4	15,7±0,3*	16,4±0,3	16,6±0,5	16,6±0,3	16,8±0,3
Проба Генча, сек	26,3±0,9*	28,8±0,7	21,5±1,2*	31,2±1,2	29,7±0,7	26,9±0,7
Проба Штанге, сек	50,8±1,8	55,1±1,3	38,4±1,8*	50,03±2,8	53,2±1,5	51,3±1,2

Примечание: * - различие показателей между группами наблюдения и сравнения достоверно ($p < 0,05$).

Улучшение функционального состояния органов дыхания приводило к положительным изменениям гемодинамических показателей у студентов групп наблюдения. Выявлено снижение ЧСС в обеих группах наблюдения к концу практических занятий, что способствовало уменьшению энергетических затрат работы сердца. В группе наблюдения 1 ЧСС оставалась на стабильном уровне. У студентов группы наблюдения 2 отмечено незначительное увеличение ЧСС к концу цикла, в пределах физиологической нормы для здоровых нетренированных людей. Частота пульса в группе сравнения к концу занятий снижалась, но имела тенденцию к возрастанию в конце цикла. САД и ДАД у студентов обследуемых групп оставались на стабильном уровне, что способствовало обеспечению достаточного кровотока, нормализации обменных процессов в тканях, а также профилактике гипоксии у обучающихся. Другие показатели работы сердца оставались в пределах физиологических колебаний.

В главе 5 «Гигиеническое обоснование оптимизации условий внутренней среды учебных аудиторий» показаны результаты гигиенических, физиологических исследований в сильвинитовой и обычной учебных аудиториях при разработанных режимах функционирования приточной системы вентиляции. Расчетная производительность одной вентиляционной системы составила 103,4 м³/ч, обеспечивающая скорость воздушного потока 2,16 м/с и кратность воздухообмена по притоку – 3 раза/час. При этом объем воздуха, приходящийся на одного человека, составил 11,7 м³, позволяя одновременно находится в аудитории пяти студентам и одному преподавателю.

Как показали проведенные гигиенические исследования, в обычной аудитории в динамике 45 минут занятия происходило снижение количества легких аэроионов, микроклиматические параметры выходили за пределы допустимых значений, повышались концентрации диоксида углерода и снижение кислорода. Это определило необходимость проветривания аудитории через каждые 45 минут практического занятия с целью поддержания благоприятных условий обучения. Доказано, что оптимальным временем работы приточной вентиляции является 10 минут. За это время происходило достоверное снижение концентрации диоксида углерода и насыщение воздуха кислородом до уровней соответствующих гигиеническим требованиям, а также нормализация параметров микроклимата и аэроионизации воздуха.

В сильвинитовой аудитории изменения в соотношении биполярных аэроионов, микроклиматических параметрах, содержании химических веществ происходили на 45 минуте от начала практического занятия, что предопределило необходимость

использования приточной вентиляционной системы сразу после окончания академического часа.

Установлено, что десять минут являются оптимальным временем работы приточной вентиляции (Таблица 6).

Таблица 6 – Характеристика гигиенических показателей в сильвинитовой учебной аудитории после включения приточной вентиляции ($M \pm m$)

Показатель	Время измерения			
	Фоновые показатели	через 5 минут	через 10 минут	через 15 минут
Легкие отрицательные аэроионы, ион/см ³	656,7±30,2	480,7±25,2 *	684,3±76,3	325,2±20,6 *
Легкие положительные аэроионы, ион/см ³	446,6±27,9	392,4±21,7	376±23,4 *	420,1±48,6
Коэффициент униполярности	0,7±0,09	0,8±0,08	0,5±0,03	1,3±0,2 *
Концентрация кислорода, % (об.д.)	21,4±0,2	21,6±0,14	21,7±0,12	21,7±0,15
Концентрация диоксида углерода, % (об.д.)	0,07±0,04	0,06±0,02	0,02±0,003	0,02±0,003

*Примечание: * - разница достоверна по отношению к фоновым показателям ($p < 0,05$)*

Включение вентиляции необходимо проводить после каждого академического часа (в отсутствие студентов в аудитории), а также между практическими занятиями в аудитории. Проветривание в течение этого времени приводило к восстановлению природных факторов минерала сильвинита, создавая благоприятную окружающую обстановку в сильвинитовой аудитории за счет обеспечения комфортного температурно-влажностного режима, оптимального уровня аэроионизации и нормализации содержания химических веществ в воздухе аудитории для учебной деятельности студентов.

С целью обоснования режимов функционирования механической вентиляции в динамике практических занятий и цикла были проанализированы данные успеваемости обучающихся, а также проведены физиологические исследования основных систем организма студентов, проходивших обучение в сильвинитовой и обычной аудиториях.

Физиологические исследования позволили подтвердить правильность выбора режимов работы вентиляции, способствующих положительному влиянию условий внутренней среды на работоспособность и функциональное состояние нервной, дыхательной и сердечно - сосудистой систем организма студентов. У обучающихся группы наблюдения происходило улучшение умственной работоспособности, психоэмоционального статуса, нормализация функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем организма, за счет создания оптимальных микроклиматических условий, дополнительного насыщения воздуха сильвинитовой аудитории биполярными аэроионами и соляным аэрозолем.

У студентов, проходивших обучение в обычной аудитории, несмотря на применение оптимальных режимов работы механической приточной вентиляции,

позволяющих обеспечить благоприятные микроклиматические условия и химический состав воздуха, отмечалось снижение показателей, характеризующих эмоциональное и физическое состояние, как в течение практических занятий, так и цикла, что отражалось на уровне их работоспособности.

При анализе успеваемости студентов в динамике цикла установлено, что у студентов группы наблюдения средний балл успеваемости составил в начале цикла 4,1 балла, а к окончанию вырос на 0,2 балла. В группе сравнения его значения остались на исходном уровне (3,88 балла), тем самым подтверждая возможность использования сильвинитовой аудитории в учебном процессе для профилактики снижения умственной работоспособности студентов.

ВЫВОДЫ

1. Гигиеническими исследованиями установлено, что в сильвинитовой учебной аудитории формируются специфические условия внутренней среды за счет радиационного фона ($0,17 \pm 0,002$ мкЗв/ч), благоприятного соотношения биполярных аэроионов (ЛЮА – $546,4 \pm 20,0$ ион/см³; ЛПА – $366,7 \pm 22,8$ ион/см³), наличия в воздухе мелкодисперсного аэрозоля природного минерала сильвинита ($0,19-0,20$ мг/м³), которые сохраняются на оптимальном уровне в течение практических занятий и не зависят от периода года.
2. Комплекс физических факторов сильвинитовой учебной аудитории способствует улучшению и стабилизации функционального состояния дыхательной, сердечно-сосудистой систем студентов групп наблюдения в динамике 18-дневных циклов практических занятий. В группах наблюдения отмечался достоверный рост показателей проб Штанге (на 4,3 и 11,63 сек) и Генча (в пределах от 3 до 7,6 сек). Частота сердечных сокращений за время практических занятий снижалась в обеих группах наблюдения (на 9,5 и 11,2 сек) по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$).
3. Доказано, что применение сильвинитовой аудитории в учебном процессе способствовало поддержанию умственной работоспособности студентов обеих групп наблюдения на уровне соответствующем функциональным возможностям их организма и потребностям образовательной системы. Повышение работоспособности у студентов 2-й группы наблюдения (увеличение интенсивности внимания, улучшение показателя внимания) было обусловлено увеличением площади соляной поверхности до $2,3$ м² на одного обучающегося. Динамика показателей функционального состояния нервной системы у студентов,

проходивших обучение в обычной аудитории, указывала на появление признаков утомления.

4. Разработанные и научно обоснованные санитарно-гигиенические режимы применения механической приточной вентиляции в сильвинитовой учебной аудитории способствовали оптимизации условий учебной деятельности студентов за счет быстрого восстановления факторов ее внутренней среды, насыщения воздуха легкими аэроионами, кислородом и снижения концентрации диоксида углерода, приводя к улучшению умственной работоспособности, психоэмоционального статуса и повышению успеваемости студентов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Организационные мероприятия

Предложенный способ повышения работоспособности студентов, доказавший свою эффективность, может использоваться в высших и средних образовательных учреждениях во время проведения учебного процесса, в частности в период проведения 18-ти ежедневных пятичасовых циклов практических занятий, семинаров и др. (патент РФ, № 2492879; 2012).

2. Технологические мероприятия

2.1. Размеры аудитории, которая будет оборудована экранами из сильвинита с общей площадью сильвинитовой поверхности до $9,1 \text{ м}^2$, должны быть в пределах $23,6 \text{ м}^2$; $69,85 \text{ м}^3$.

2.2. Сильвинитовая аудитория должна быть оборудована двумя экранами из минерала сильвинита (площадь каждого не менее $1,97 \text{ м}^2$) и системой механической вентиляции. Вентиляционная установка должна обеспечивать принудительное продвижение атмосферного воздуха по воздуховодам и далее через фильтр - насытитель, заполненный деревянными пластинами с наклеенными на них осколками сильвинита, с направленной подачей воздуха на соляные экраны (патент РФ № 2462218, 2011).

2.3. Установить радиаторы отопления с регулировкой температуры воды.

3. Санитарно-гигиенические мероприятия

3.1. Для оптимизации условий внутренней среды сильвинитовой аудитории и восстановления природных свойств минерала сильвинита необходимо применять механическую вентиляцию с кратностью воздухообмена по притоку не менее 3 раз/час, с предварительным пропусканием воздуха через фильтр - насытитель. Оптимальным временем работы приточной вентиляции, с гигиенической точки зрения, считать 10 минут.

Включение вентиляции необходимо проводить после каждого академического часа (в отсутствие студентов в аудитории), а также между практическими занятиями в аудитории.

3.2. Необходимым временем работы механической вентиляции в обычной аудитории считать 10 минут, проветривание необходимо проводить после каждых 45 минут занятия и в отсутствие студентов в аудитории. Продолжительность работы естественной вентиляции определять в зависимости от периода года (СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», с изменениями от 24 ноября 2015г.).

4. Медико-профилактические мероприятия

Проводить со студентами санитарно-просветительную работу по вопросам организации самостоятельной работы по подготовке к учебным занятиям, здорового образа жизни, профилактике заболеваний инфекционной и неинфекционной природы.

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации

1. Психоэмоциональное и физиологическое состояние студентов при обучении в аудитории из природных калийных солей / **Д.А. Сидорова**, Л.В. Кириченко, В.Г. Баранников, С.В. Дементьев // Пермский медицинский журнал. – 2014. – Т. 31, № 2. – С. 132–135.

2. Сидорова, Д.А. Гигиеническое обоснование применения калийных солей для оптимизации работоспособности студентов / В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, **Д.А. Сидорова** // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, № 4. – С. 73–76.

3. Новые аспекты применения минералопрофилактики в амбулаторных условиях / Е.А. Рязанова, В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, С.В. Дементьев, **Д.А. Сидорова** // Пермский медицинский журнал. – 2015. – Т. 32, № 4. – С. 78–84.

В других изданиях

4. Гигиеническая оценка соляной аудитории для студентов / **Д.А. Сидорова**, О.Н. Братчикова, О.И. Вилисова, А.М. Гольденберг, В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко // Экология и научно-технический прогресс. Урбанистика. – 2011. – С. 224–225.

5. Гигиенические исследования влияния внутренней среды учебной аудитории из природных калийных солей на работоспособность студентов / В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, О.И. Гурина, А.М. Гольденберг, **Д.А. Сидорова** // Вестник ПНИПУ. УРБАНИСТИКА. – 2012. – № 3 (7). – С. 125–134.

6. Физико-гигиенические факторы внутренней среды учебной комнаты для студентов, оборудованной устройствами из природных калийных солей ВКМ / Е.А. Русанова, О.И. Вилисова, **Д.А. Сидорова**, Л.В. Кириченко, В.Г. Баранников // Материалы научной сессии ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера 2012 года. – 2012. – С. 109–111.

7. Физиологические исследования функционального состояния и психоэмоционального статуса студентов, обучающихся в сильвинитовой аудитории / **Д.А. Сидорова**, О.Н. Братчикова, А.М. Гольденберг, Л.В. Кириченко, В.Г. Баранников // Материалы научной сессии ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера 2012 года. – 2012. – С. 111–113.

8. Сидорова, Д.А. Исследование работоспособности студентов в условиях сильвинитовой аудитории / **Д.А. Сидорова**, Л.В. Кириченко, В.Г. Баранников // Научная сессия ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера. – 2014. – Т. 3. – С. 137–139.

9. Аудитория из калийных солей для улучшения гигиенических условий обучения студентов / **Д.А. Сидорова**, В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, С.А. Варанкина, В.П. Хохрякова // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Основные проблемы в современной медицине. – Волгоград, 2014. – С. 30–31.

10. Сидорова, Д.А. Влияние условий сильвинитовой аудитории на психофизиологические реакции организма студентов / **Д.А. Сидорова**, Л.В. Кириченко, В.Г. Баранников // Материалы XX Международной научной конференции «Здоровье нации – XXI век», Дагомыс, Россия. – 2016. – С. 166–170.

11. Калийные соли Западного Урала и их применение в лечебно-профилактических целях / В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, С.В. Дементьев, Е.А. Рязанова, С.А. Варанкина, В.П. Хохрякова, **Д.А. Сидорова** // Военная медицина. – 2016. – № 2 (39). – С. 98–103.

12. Сидорова, Д.А. Гигиенические особенности условий внутренней среды аудитории для студентов, оборудованной экранами из природного сильвинита / **Д.А. Сидорова**, Л.В. Кириченко // Актуальные вопросы медицины – 21 век: материалы международного научного конгресса, посвященного 100-летию ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера. – 2016. – С. 379–381.

Патенты

Способ профилактики утомления обучающихся: Пат. 2492879 Рос. Федерация: МПК А61М 16/10 А61G 10/02 / Баранников В.Г., Кириченко Л.В., **Сидорова Д.А.**, Братчикова О.Н., Дементьев С.В.; заявитель и патентообладатель Пермская государственная медицинская академия имени академика Е.А. Вагнера. – № 2012129911/14; заявл. 13.07.12; опубл. 20.09.13, Бюл. № 26 – 4 с.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

мкЗв	микровиверт
МАС	малогабаритный счетчик аэроионов
ЛОА	легкие отрицательные аэроионы
ЛПА	легкие положительные аэроионы
КУ	коэффициент униполярности
ИВ	интенсивность внимания
ПВ	показатель внимания
САН	самочувствие, активность, настроение
ЛТ	личностная тревожность
СТ	ситуативная тревожность
СЕС-D	Center of Epidemiological studies of USA-Depression
ЧДД	частота дыхательных движений
ЧСС	частота сердечных сокращений
САД	систолическое артериальное давление
ДАД	диастолическое артериальное давление
АДп	пульсовое артериальное давление
ИК	индекс Кердо

Научное издание

Сидорова Дарья Александровна

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА
ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ**

14.02.01 – гигиена

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Подписано в печать 12 июля 2018 г.

Формат 60×90/16.

Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 1021/2018.

Отпечатано в типографии издательства «Книжный формат»

Адрес: 614000, г. Пермь, ул. Пушкина, 80.