**Государственное бюджетное нетиповое общеобразовательное учреждение «Губернаторская женская гимназия – интернат»**

**Комплексное исследование экологического состояния и уровня комфортности учебных помещений гимназии**

Автор проекта: Аверина Дарья,

воспитанница 11 «А» класса ГБНОУ ГЖГИ,

Руководитель:

Клейстер Татьяна Геннадьевна,

методист, ГБНОУ ГЖГИ

***с. Елыкаево, 2021***

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| **ВВЕДЕНИЕ** …………………...……………………………………………...... | 3 |
| **1. ТРЕБОВАНИЯ К САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОМУ И ЭСТЕТИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ УЧЕБНЫХ КАБИНЕТОВ**……… | 5 |
| **2. ИССЛЕДОВАНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО И ЭСТЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШКОЛЬНЫХ КАБИНЕТОВ** ……. | 8 |
| **2.1. Эмоциональная оценка учебных кабинетов** ………………………. | 10 |
| **2.2. Визуальная оценка учебных кабинетов** ……………………………. | 11 |
| **2.3. Оценка экологического состояния учебных кабинетов** …………. | 12 |
| **2.3.1 Оценки вместимости учебных кабинетов** …………………... | 12 |
| **2.3.2 Оценка внутренней отделки помещений и дизайна** ……….. | 13 |
| **2.3.3. Измерение воздушно-тепловых параметров микроклимата кабинета** ……………………………………………………... | 14 |
| **2.3.4 Изучение освещенности кабинета** ……………………………. | 15 |
| **2.4. Оценка озеленения учебных кабинетов** ……………………………. | 15 |
| **2.5. Определение относительной запылённости воздуха в кабинетах**. | 16 |
| **2.6. Анализ количественного химического состава воды** …………….. | 17 |
| **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** ……………………………………………………………..... | 19 |
| **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ** ……………………….. | 20 |
| **ПРИЛОЖЕНИЯ** ………………………………………………………………. | 21 |

**ВВЕДЕНИЕ**

За последние десять лет официальная статистика отмечает ухудшение состояния здоровья учащихся, что может сказываться на успешности их обучения, на качестве полученного образования и, в конечном итоге, успешного овладения профессией в будущем [6].

Причины снижения уровня здоровья учащихся многообразны, однако влияние школы, где учащиеся проводят большую часть своего времени, на растущий и развивающийся организм, выражено особенно сильно. Поддержание здоровья детей – это общая проблема педагогов, психологов, медиков и родителей [2]. Однако решить проблему невозможно без участия самих учащихся. Поэтому исследование ученической среды с экологической точки зрения и решение проблемы создания здоровой школьной среды были и остаются **актуальными.** От качества среды в учебных помещениях во многом зависит их самочувствие, работоспособность, успешность обучения и состояние здоровья [1].

**Объект исследования**: школьная среда губернаторской женской гимназии.

**Предмет исследования**: экологическое состояние ученических кабинетов.

**Цель исследования**: изучение санитарно-гигиенического и эстетического состояния учебных кабинетов и их комплексная экологическая оценка.

**Задачи исследования:**

- изучить санитарно-гигиенические требования и нормы, предъявляемые к образовательной среде, как среде обитания учащихся и педагогов;

- оценить состояние среды учебных кабинетов и спрогнозировать её возможное влияние на здоровье учащихся и педагогов;

- выполнить измерения, расчеты, провести опыты, сравнить полученные результаты с нормами СанПиН (Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в ОУ – Приказ № 2.4.2821 -10) [5];

- предложить меры по созданию экологически безопасной для учащихся и педагогов ученической среды;

- привлечь внимание учащихся и педагогов к решению проблем по защите окружающей среды.

**Гипотеза:** ближайшая окружающая (ученическая) среда оказывает воздействие на состояние и работоспособность взрослых и подростков.

**Методы исследования:**

1. Методы теоретического исследования: анализ специальной литературы по проблеме исследования, изучение нормативных документов по проблеме ученического исследования.

2. Методы эмпирического исследования: опросно-диагностические методы (собеседование, анкетирование), наблюдение, эксперимент.

3. Статистические методы: количественная обработка экспериментальных данных, графическое представление результатов ученического исследования.

**Практическая значимость:** анализ санитарно-гигиенических норм и эстетических условий позволит улучшить уровень комфортности учебных кабинетов, повысить работоспособность педагогов и учащихся школы.

**Место проведения исследования: с.Елыкаево, ул. Боровая, 99Г**

В исследовании приняли участие 16 педагогов и работников гимназии, а также учащиеся 9-11 классов общим количеством 58 человек.

**Этапы исследования:** На первом этапе (1.10.2020–15.11.2020) проводилось накопление эмпирического материала, изучалась научная литература, санитарно-гигиенические нормы и правила.

На втором этапе (15.11.2020–31.11.2021) проводилась эмоциональная и санитарно-гигиеническая оценка состояния школьных помещений, анкетирование педагогов и учащихся.

На третьем этапе (ноябрь 2021 года – декабрь 2021 года) – обработка полученных результатов и оформление рекомендаций, направленных на улучшение школьного микроклимата.

**1. ТРЕБОВАНИЯ К САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОМУ И** **ЭСТЕТИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ УЧЕБНЫХ КАБИНЕТОВ**

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) уровень здоровья человека зависит от четырех групп факторов. Воздействия наследственных факторов играют огромную роль в периодах детства, а затем к 11–15 годам ослабевают. Внешние факторы (физические, химические, биологические, психические, социальные) способны оказать существенное влияние на каждом этапе развития человека. Для этого необходимо пересмотреть свой образ жизни и отношение к уровню современных экологических проблем [9].

Первостепенной задачей для родителей, психологов и педагогов является поддержание здоровья воспитанниц. Для подрастающего поколения, большую часть времени проводящего за школьной партой, большое значение имеет качество ученической среды и школьных кабинетов [2].

С гигиенических позиций нормируются все стороны гимназической жизни, начиная от планировки учебного учреждения или размещения его в населенном пункте и заканчивая шрифтом школьных учебников. Только строгое соблюдение физиолого-гигиенических нормативов и стандартов позволяет оптимизировать влияние учебной нагрузки на организм подростка, предотвращать негативные последствия [1].

В настоящее время проектирование, строительство, реконструкция и деятельность общеобразовательных учреждений проводится в соответствии с требованиями СанПиН (гл.3, п. 27) [3].

Площадь учебного кабинетадолжна быть не менее 30 м2, чтобы из расчёта на одного ученика приходилось около 2,2 м2 площади при высоте помещения в 3,5 м. Снижение высоты учебных помещений требует увеличения площади на одного учащегося.

Предпочтительнее использовать люминесцентные лампы, свет которых по своему спектральному составу близок к естественному, а технические характеристики лучше, чем у ламп накаливания. Запрещается использовать в одном помещении люминесцентные лампы и лампы накаливания, так как они имеют разную природу свечения и окраску светового потока.

Все светильники должны быть оборудованы бесшумными пускорегулирующими устройствами. Для того чтобы освещение было равномерным, рекомендуется светильники с люминесцентными лампами располагать параллельно линии окон на расстоянии 1,2 м от наружной стены и 1,5 м от внутренней. Классные доски должны быть оборудованы дополнительными лампами [4].

Микроклиматпомещения и его формирование зависят от многих причин: свойства стройматериалов, особенностей планировки помещений, климатических условий местности, режимов работы вентиляции, отопления и т. п. На его формирование влияют воздухопроницаемость и гигроскопичность стройматериалов – чем она выше, тем существеннее снижается температура воздуха. В непроветриваемых помещениях, где находятся люди, повышаются температура и влажность воздуха, изменяется его химический состав [9].

В закрытом помещении меняются биологические свойства воздуха (резко возрастает количество микроорганизмов – бактерий, спор, плесневых грибков, в том числе и болезнетворных), ионный состав (уменьшается количество легких, отрицательных ионов, благотворно действующих на организм человека, снимающих усталость, повышающих работоспособность, и увеличивается число тяжелых, положительно заряженных частиц, которые угнетают жизнедеятельность), наконец, возрастает запыленность воздуха [8].

Говоря о состоянии микроклимата ученического кабинета, следует обратить внимание на такой параметр, как воздушно-температурный режим.Установлено, что наиболее длительное время высокая работоспособность и хорошее самочувствие учащихся сохраняются при относительной влажности воздуха в классе 30–60 % и температуре не более +18° – +22°в холодный период года. Пребывание в условиях дискомфортного микроклимата отрицательно влияет на здоровье человека. Так, например, острая гипертермия характеризуется повышением температуры тела до плюс 38°–40° усиленным потоотделением, тахикардией (до 100 ударов в 1 мин и более), учащением дыхания [9].

Особое внимание следует уделять тепловому комфорту воспитанниц, которые сидят в первом от окон ряду парт, где в связи с близостью радиаторов отопления, с одной стороны, и охлаждающим влиянием окон - с другой, создается неблагоприятный воздушно-температурный режим. Чтобы смягчить действие неблагоприятных факторов, следует строго выдерживать расстояние от окна до парт – не менее 0,5 м.

Необходимо учитывать то количество воздуха, которое приходится в классе на одного ученика.Необходимый объем воздуха (воздушный куб) должен составлять не менее 4,2 м3. Однако чтобы в классе концентрация диоксида углерода не поднималась выше 0,1 %, требуется 16 м3 воздуха на одного человека в течение часа (СанПиН гл.4, п.57) [5]. Эта величина, называемая объемом вентиляции, указывает на необходимость, по крайней мере, трехкратной смены воздуха, что достигается проветриванием помещения. Для проветривания класса используются фрамуги. При открытых фрамугах наружный воздух поступает сначала вверх, к потолку. Там он согревается и затем опускается вниз, не создавая условий для переохлаждения людей, которые находятся в помещении. Поэтому фрамуги зачастую можно оставлять открытыми даже в зимнее время года.

Нормальный режим проветриваниявозможен, когда отношение площади форточек (фрамуг) к площади помещения составляет не менее чем 1/50. Это так называемый коэффициент аэрации помещения.

Если нет возможности постоянно держать фрамуги открытыми, следует организовывать проветривание после каждого урока. Наиболее эффективно сквозное проветривание, при котором одновременно открываются все форточки (даже окна) и двери класса, а при надобности и окна коридора (до начала занятий и после их окончания). Длительность сквозного проветривания определяется погодными условиями.

Ученическая мебельдолжна соответствовать росту и возрасту учащихся. Водостойкое покрытие мебели должно выдерживать частое мытье горячей водой с применением моющих и дезинфицирующих средств, в течение всего периода эксплуатации, особенно в связи с современными эпидемиологическими условиями. Важно, чтобы отделочные материалы не выделяли вредных химических веществ.

Ширина проходов между рядами парт должна составлять не менее 0,6 м, а расстояние от последних парт до шкафов, расположенных вдоль задней стенки – 0,7 м. Установлено, что наиболее высок уровень зрительной работоспособности учащихся при использовании классной доски темно-зеленого цвета. Доску располагают на передней стене посередине (СанПиН гл. 6 п.76) [5].

Правильно сформированный интерьер создает душевный комфорт, хорошее настроение, способствует необходимой циркуляции воздуха, освещенности. Большое значение при этом имеют размещение мебели, оборудования и цветов, освещение, цветовая гамма, текстуры отделочных материалов, то есть дизайн в целом.

Таким образом, изменение физических, химических и биологических характеристик школьной среды способно оказать негативное воздействие на организм. Используя ниже описанные методики, мы попытались оценить экологическое благополучие среды учебных кабинетов нашей школы.

**2. ИССЛЕДОВАНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО И ЭСТЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШКОЛЬНЫХ КАБИНЕТОВ**

Объектом данного исследования является ученическая среда, предметом исследования стало экологическое состояние кабинетов. Любое школьное помещение – это искусственная экосистема в миниатюре. В ней существенное место занимают живые объекты (люди и растения) и окружающая их среда (неживая природа) имеющая множество параметров. В такой экосистеме действуют как биотические факторы (внутривидовые взаимодействия между людьми и межвидовые взаимодействия между декоративными растениями и людьми) и абиотические факторы (микроклимат, освещение, материалы и отделка помещений, оборудование и расстановка мебели). Абиотические факторы влияют на живых обитателей, а живые организмы в свою очередь способны повлиять на параметры окружающей их среды [9].

С этой целью были изучены следующие параметры ученической среды:

*Экологическое состояние учебных кабинетов*:

* вместимость и эмоциональная оценка кабинетов;
* параметры внутренней отделки помещений;
* воздушно-тепловые параметры микроклимата школьных кабинетов;
* параметры искусственной освещенности;
* экологическое состояние озеленения;
* определение запылённости воздуха;
* анализ питьевой воды.

*Эмоциональное отношение учащихся к школьным кабинетам*.

Все исследования имели цель: выявить благоприятные и неблагоприятные факторы в экосистеме школьных кабинетов и предложить меры по созданию экологически безопасной для учащихся школьной среды. При работе над проектом были использованы простые и доступные методики:

* эмоциональная оценка школьных кабинетов;
* визуальная оценка учащимися школьных кабинетов;
* оценка внутренней отделки помещения и дизайна;
* измерение и оценка параметров микроклимата кабинетов;
* изучение освещенности кабинетов;
* изучение состояния озеленения в кабинетах;
* определение запылённости воздуха;
* количественный анализ питьевой воды

**2.1. Эмоциональная оценка учебных кабинетов**

С целью выяснения эмоциональной оценки гимназии нами были протестированы ученики 9–11 классов (58 учащихся), которые осознанно могут выразить своё отношение к школе в целом и к отдельно взятому кабинету, а также в тестировании участвовали 16 педагогов школы.

Метод исследования: тестирование с последующей обработкой данных и проведением рейтинговой оценки.

Порядок выполнения работы: были выбраны школьные кабинеты, расположенные на разных этажах школы: кабинет русского языка и литературы №45, кабинете истории №35, кабинет математики №32, кабинет физики №22, кабинет химии №25, кабинет биологии №24, кабинет информатики №20. В этих кабинетах проходят учебные занятия по различным дисциплинам у учащихся 9–11 классов согласно расписанию; были подготовлены тесты, включающие вопрос «Каким термином вы можете выразить свои ощущения, возникающие при упоминании или посещении этих кабинетов». Каждый кабинет оценивался тестируемыми термином «положительно» и «отрицательно»; пред началом было произведено пояснение, что под словом «положительно» следует понимать «чувствую себя уютно, комфортно в этом кабинете», «мне нравится этот кабинет», «это самый уютный кабинет в школе». С термином «отрицательно» связаны отрицательные эмоции; произведено тестирование учащихся анонимно и самостоятельно.

Обработка результатов: общее количество участвующих в тестировании (74) принималось за 100 %; определялся процентный показатель по каждому из кабинетов; полученная величина вносилась в таблицу 1 (прил. 1). Согласно полученному проценту производилось ранжирование. **В результате анализа** выяснилось, что при упоминании кабинетов биологии, русского языка и литературы, информатики большинство учащихся испытывают положительные эмоции. Однако причиной этих ощущений может быть не только ощущение комфортности от физических, химических биологических, но и психологических факторов среды, действующих в момент пребывания в кабинете. На основании полученных результатов было принято решение провести дополнительное исследование с помощью визуальной оценки учебных кабинетов.

**2.2. Визуальная оценка учебных кабинетов**

Мы решили расширить исследование и определить, как учащиеся гимназии визуально оценивают учебные кабинеты, в которых наиболее часто организуется учебный процесс.

Постоянная визуальная среда – её видимые элементы, их взаимное расположение, цветовое решение оказывает значительное воздействие не только на орган зрения, но и на человека в целом, вызывая как чисто физиологический ответ, так и психическую реакцию. Для учебных помещений рекомендуется использовать краску спокойных тонов слабой насыщенности. Они обеспечивают лучшую адаптацию зрения к письму, чтению и другим видам учебной деятельности [5].

Метод исследования: анкетирование учащихся 9–11 классов и последующая обработка и анализ полученных данных.

Порядок проведения работы: выбирались учебные кабинеты с различной степенью благоприятности визуальной среды из числа тех, которые уже проходили ранжирование: кабинет истории, кабинет математики, кабинет химии, кабинет физики, кабинет биологии, кабинет русского языка и литературы, кабинет информатики; были подготовлены анкеты, включающие вопросы о признаках визуальной среды: освещение кабинета, удобство, озеленение, дизайн и т.д. Каждый вопрос оценивался по пятибалльной шкале; произведён опрос учащихся. Каждый из воспитанницзаполнял анкету самостоятельно; общее количество участвующих в опросе (58 человек) принималось за 100 %; определялся показатель по каждому из критериев в баллах и процентах; обработка результатов отражена в таблицах 2 и 3, по итоговой сумме баллов произведено ранжирование кабинетов (прил. 2, 3). На основании полученных результатов были сделаны выводы и произведено дополнительное исследование по оценке кабинетов по следующим критериям: освещение, дизайн, комфортность, привлекательность, способы озеленения.

Бесспорным лидером визуальной оценки стал кабинет биологии. Также учащиеся отмечают привлекательность кабинета химии и русского языка, озеленение кабинета биологии и физики, дизайн кабинета химии, биологии, русского языка и литературы.

**2.3. Оценка экологического состояния учебных кабинетов**

**2.3.1 Оценки вместимости учебных кабинетов**

Вместимость учебных кабинетов первоначально определяет уровень комфортности для ученика и количество воздуха, которое обеспечивает нормальное функционирование организма одного ученика.

Методы исследования: измерение площади и кубатуры классного кабинета, сравнение с данными СанПиН [5] и анализ полученных результатов.

Порядок выполнения работы и обработки результатов: измерялась площадь и кубатура помещения; определялась площадь и кубатура в перерасчете на одного учащегося, путем деления данных на количество посадочных мест; данные вносились в таблицу 4 (прил. 4) и сопоставлялись с санитарными нормами. Было проведено обследование семи школьных кабинетов: биологии, химии, физики, русского языка и литературы, истории, математики и информатики.

С помощью рулетки измерили длину, ширину и высоту учебных кабинетов и определили их площадь и кубатуру. Рассчитали, какая площадь приходится на одного учащегося (по количеству посадочных мест). Сопоставили полученные данные с санитарно-гигиеническими нормами, принятыми для школьных помещений. Средняя площадь учебного кабинета составляет 35м2. Проектная наполняемость нетипового учреждения 200 учащихся. В настоящее время в школе обучается 180 учащихся. В школе 12 классов комплектов, средняя наполняемость класса 15 человек, 9-11 классы.

Проанализировав данные таблицы, мы можем сделать выводы, что вместимость учебных кабинетов биологии и физики соответствует принятым нормам СанПиН (гл.3, п.35) [5], а кабинетов истории, математики, химии и русского языка и литературы не соответствует нормам СанПиН. Однако, параметры кубатуры во всех кабинетах превосходят нормы на 2–3 единицы и более, а наполняемость классов варьирует от 25 до 28 человек, поэтому можно предположить, что в среднем площадь и кубатура кабинетов находится в пределах нормы.

**2.3.2. Оценка внутренней отделки и дизайна ученических помещений**

Внутренняя отделка и оформление помещения оказывают значительное влияние на зрительный анализатор, определяют состояние экологической комфортности учащихся. Оказалось, что наиболее благоприятное влияние на производительность труда оказывают зеленый и желтый цвета. Они обостряют зрение, ускоряют зрительное восприятие, создают устойчивость ясного видения, понижают  внутриглазное  давление,  обостряют  слух,  способствуют нормальному кровенаполнению сосудов, повышают работоспособность кисти руки. Красный цвет действует противоположно [9].

Гигиенисты доказали, что светлые (бежевые, салатные) тона школьной мебели повышают освещенность, благоприятно влияют на работоспособность.

Методы исследования:визуальный осмотр, беседа с заведующими учебных кабинетов и заместителем директора по АХЧ школы.

Порядок выполнения работы: визуальный осмотр учебных кабинетов, беседа с заведующими кабинетов и заместителем директора по АХЧ; характеристика внутренней отделки классных кабинетов по следующим параметрам: цвет стен, потолка, пола; соответствие цветовых гамм; качество покрытия пола; чистота стен и потолков. Полученные результаты отражены в таблице 5 (прил. 5).

Согласно требованиям (СанПиН гл. 5, п.68) [5], стены учебных кабинетов должны быть окрашены в светлые тона. В нашем случае, с ориентацией окон на юго-восток, для окраски стен кабинетов подходят более холодные тона, а с ориентацией окон на северо-запад, тёплые тона. Именно в такие тона окрашены стены во всех исследуемых кабинетах. Кабинеты химии, биологии, физики отмечены учащимися, как лидеры дизайна. Кабинет русского языка и истории окрашены в коричневато-оранжевый цвет, так как окна кабинета выходят на юго-восток. Не соответствует требованиям окраска стен в кабинете математики. Окна этого кабинета выходят на южную сторону и должны быть окрашены в более холодные цвета. В кабинетах для отделки стен не используется пожароопасная краска.

**2.3.3. Измерение воздушно-тепловых параметров микроклимата школьного кабинета**

Следующий этап нашего исследования – это изучение микроклимата учебных кабинетов. Давно известно, что температура и относительная влажность, т.е. параметры воздушно-теплового режима, влияют на самочувствие и работоспособность человека [1].

Метод исследования: измерение температуры и влажности с помощью термометра**,**рулетки, психрометра и дальнейший анализ полученных данных. Замеры производились с помощью приборов в течение трёх дней.

Был определён коэффициент аэрации (отношение площади фрамуг к площади пола). Данные заносились в таблицу 6 (прил. 6).

**2.3.4. Изучение уровня освещенности учебных кабинетов**

Одним из важнейших факторов, который влияет на уровень здоровья учащихся, является освещение кабинета. Источники искусственной освещенности должны обеспечивать равномерное и достаточное освещение помещения согласно нормам искусственной освещенности помещений учреждения образования, указанным в приложении 4 к санитарным нормам и правилам (СанПиН гл.5, п.69) [4].

Согласно требованиям СанПиН (гл.5, п.68) [4] расчетное значение средневзвешенного коэффициента отражения внутренних поверхностей интерьера учебного помещения должно быть равным 0,5.

Метод исследования: визуальный осмотр, анализ замеров.

Для определения соответствия уровня искусственной освещенности были использованы результаты испытательного лабораторного Центра гигиены и эпидемиологии Кемеровской области, которые провели измерение искусственной освещенности исследуемых кабинетов (Протокол № 5598 от 17.02.20) и данные заносились в таблицу 7 и сопоставлялись с санитарными нормами (прил. 7).

В учебных кабинетах используются закрытые люминесцентные лампы с электронной пускорегулирующей аппаратурой согласно СанПиН (гл.5, п.70) [4].

Согласно заключения, уровень искусственной освещенности в замеренных точках соответствуют требованиям технического кодекса «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» (ТКП 45-2.04.-153-2009 (02250) (СанПиН гл.5, п.63) [4].

**2.4. Оценка озеленения учебных кабинетов**

Современные дизайнеры интерьеров используют растения не только для украшения помещений, но и для оздоровления воздушной среды в них.

Хорошо подобранные живые растения радуют глаз гармоничным сочетанием формы и окраски, а их правильное размещение влияет положительно на уровень естественного освещения [7].

Методы исследования: визуальный осмотр, изучение литературы по цветоводству, статистические подсчёты.

Порядок выполнения работы и обработки результатов: определялось количество цветочно-декоративных растений и их ухоженность; определялся видовой состав растений, оценивалась правильность размещения растений в кабинете и высота цветов на подоконниках, данные заносились в таблицу 8 (прил. 8). Анализируя результаты проведенного исследования, установлено, что в кабинетах находятся 53 комнатных растения, что составляет 0,4 цветковых растений на одного учащегося. Рекомендовано обратить внимание на отсутствие комнатных растений в кабинете математики. Мы провели учет комнатных растений в учебных кабинетах и определили четыре самых популярных: спатифиллюм (род *Spathiphyllum*), хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*), папоротник (отдел *Polypodiophyta*), разные виды бегоний (род *Begonia*).

**2.5. Определение относительной запылённости воздуха в кабинетах**

За сутки на слизистой дыхательных путей оседает до 6 миллиардов пылинок. При этом, если их размер менее 5 микрон, пылинки осаждаются в альвеолах и нарушают процесс обогащения крови кислородом, а проникая в кровеносное русло, разносятся с кровью по органам и тканям организма.

Пыль может стать причиной  опасных недугов – например, туберкулёзная палочка сохраняет жизнеспособность в пыли от нескольких месяцев до нескольких лет. С ней может соседствовать и палочка дифтерийная. Уличная пыль из-за бактерий может приводить к воспалительным заболеваниям глаз (конъюнктивит, блефарит), которые сопровождаются резью, ощущениями инородного тела в глазу, а в запущенных случаях появляются гнойные выделения [8].

Методы исследования: определение относительной запыленности воздуха с использованием липких ловушек для пыли.

Порядок проведения: ловушки с липкой поверхностью – картонный прямоугольник (15х15 см) с круглым отверстием в центре (диаметр 4 см), заклеенным липкой лентой, микроскоп. Выбрали для исследования участки помещения, укрепили ловушки на высоте 1,5 м от пола на выбранных участках. С помощью микроскопа ( увеличение х10), подсчитали количество пылевых частиц, попавших в каждую ловушку за 30 мин. Результаты занесли в таблицу 9 (прил. 9).

В результате исследований было отмечено, что относительная запылённость школьных помещений во время перемены больше, чем во время уроков. Это объясняется местонахождением основного количества учеников. Степень запылённости воздуха в кабинетах зависит от времени суток: утром она минимальная, в обед – максимальная. Наиболее запылёнными оказались кабинеты 2 этажа: химия, физика, биология, информатика. Наиболее запылённым местом оказалось место возле доски в кабинетах математики и русского языка, т.к. постоянно приходится писать мелом. Максимально запылённые участки школы – это школьные коридоры.

**2.6. Анализ количественного химического состава питьевой воды**

Нормы качества воды регламентирует СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества [3]. Вода для питья не должна нести угрозы по химическому и бактериологическому составу и обладать приятными органолептическими свойствами. Главными критериями считаются прозрачность, отсутствие привкуса и нейтральный запах. Реальную картину может предоставить только количественный химический анализ вод, проведённый в аттестованной лаборатории СЭС. Чтобы достоверно определить показатели воды, необходимо сложное техническое оснащение и высокочувствительные реагенты. С этой целью мы обратились в Центр гигиены и эпидемиологии Кемеровской области, чтобы посодействовали провести испытания. С их помощью мы проанализировали образец пробы воды от 15.11.2017 и полученные результаты занесли в таблицу 10 (прил. 10). Анализируя определяемые показатели воды, можно сделать выводы, что запах, вкус, мутность и цвет находятся в пределах допустимых норм.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. В процессе проведения работы мы узнали, что существуют определённые санитарно-гигиенические нормы, предъявляемые к школьным кабинетам.

2. В результате обследования санитарно-гигиенического состояния школьных кабинетов мы пришли к выводу, что учебные кабинеты в нашем образовательном учреждении в целом соответствуют нормам СанПиН [4, 5] по следующим параметрам: внутренняя отделка помещения, уровень искусственной освещенности, относительная влажность и температура воздуха в учебных кабинетах.

3. Несоответствие нормативам выявлено по следующим показателям: площадь на одного учащегося, уровень естественной освещенности класса (отсутствие жалюзи на окнах в кабинете математики и истории).

4. Чтобы снизить негативное влияние этих параметров на здоровье учащихся, мы рекомендуем: приобрести жалюзи в кабинеты математики и истории, использовать искусственное освещение в дневное время суток зимой, соблюдать режим проветривания кабинета с целью сохранения благоприятного микроклимата учебных помещений.

5. В результате проведённых исследований по изучению влияния проветривания на микроклимат кабинетов выявлено, что несоблюдение режима проветривания приводит к ухудшению самочувствия, активности и настроения учащихся (по визуальным наблюдениям).

6. Данная исследовательская работа может быть использована на уроках биологии, классных часах и других мероприятиях учителями и учениками с целью повышения уровня экологического образования, поможет научить ребят оценивать состояние окружающей их среды.

7. Знание вопросов санитарных прав и норм поможет учащимся избежать нарушения самочувствия, работоспособности и возникновения различных заболеваний.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кирпичев, В.И. Физиология и гигиена младшего школьника: пособие для учителя / В.И. Кирпичев. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 144 с.

2. Макарова, Л.П., Корчагина, Г.А. Особенности состояния здоровья современных школьников / Л.П. Макаров, Г.А. Корчагина // Вестник Герценовского университета, 31 мая 2007. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2007. – № 6 (44). – С. 47–48.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01 – Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – Введ. 2001–09–26 (с изменениями на 28.06.2021).

4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 – Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – Введ. 2003–04–08 (с изменениями на 15.03.2010).

5. СанПиН 2.4.2.2821-10 – Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в образовательных учреждениях. – Введ. 2010–12–29 (с изменениями на 24.11.2015).

6. Саханский, Ю.В. Концепция обеспечения безопасности образовательного учреждения / Ю.В. Саханский // Образование, охрана труда и здоровье: матер. IV междунар. заочной науч.-практич. конф., 25 апреля 2014. – Владикавказ: профобриздат, 2014. – С. 372–378.

7. Хессайон, Д.Г. Всё о комнатных растениях / Д.Г. Хессайон. – М: Кладезь-Букс, 2005. – 247 с.

8. Чудинова, Л.Е. Токсичные вещества в учебных аудиториях и нейтрализующие их растения. Электронное издание / Е.А. Чудинова. – ТУ ГЭТК, 2008. – C. 75–83.

9. Шклярова, О.А. Изучение экологического состояния школы / О.А. Шклярова // Биология в школе. – М.: Педагогика, 1990. - № 3. – С. 19–23.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение 1**

Таблица 1

**Эмоциональная оценка учебных кабинетов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название и № кабинета** | **Общее число**  **респондентов** | **Число**  **учащихся** | **Число**  **педагогов** | **Положительная оценка** | **Отрицательная оценка** | **Рейтинг в %** | **Ранжирование** |
| Русского языка, №45 | 74 | 58 | 16 | 60 | 14 | 84 | 2 |
| Истории, №35 | 74 | 58 | 16 | 37 | 37 | 50 | 6 |
| Математики, №32 | 74 | 58 | 16 | 35 | 39 | 47 | 7 |
| Физики, №22 | 74 | 58 | 16 | 52 | 22 | 70 | 5 |
| Химии, №25 | 74 | 58 | 16 | 62 | 12 | 83 | 4 |
| Биологии, №24 | 74 | 58 | 16 | 68 | 6 | 91 | 1 |
| Информатики, №22 | 74 | 58 | 16 | 60 | 14 | 81 | 3 |

**Приложение 2**

Таблица 2

**Количественный анализ визуальной оценки кабинетов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название кабинетов** | **Количество респондентов** | **Количественный анализ в баллах** | | | | | **Общее количество баллов** | **Ранжирование** |
| **Привлекательность** | **Освещение** | **Комфорт** | **Дизайн** | **Озеленение** |
| Русского языка | 58 | 232 | 243 | 237 | 243 | 145 | 1100 | 2 |
| Истории | 58 | 191 | 249 | 226 | 214 | 139 | 1019 | 5 |
| Математики | 58 | 150 | 168 | 179 | 203 | 0 | 700 | 6 |
| Физики | 58 | 197 | 255 | 214 | 223 | 191 | 1080 | 4 |
| Химии | 58 | 232 | 220 | 226 | 243 | 179 | 1100 | 2 |
| Биологии | 58 | 243 | 226 | 237 | 249 | 237 | 1192 | 1 |
| Информатики | 58 | 226 | 261 | 214 | 208 | 185 | 1094 | 3 |

**Приложение 3**

Таблица 3

**Анализ среднего балла визуальной оценки кабинетов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название кабинетов** | **Количество респондентов** | **Средний балл** | | | | | **Общее количество баллов** | **Ранжирование** |
| **Привлекательность** | **Освещение** | **Комфорт** | **Дизайн** | **Озеленение** |
| Русского языка | 58 | 4.0 | 4.1 | 4.0 | 4.1 | 2.5 | 18.7 | 2 |
| Истории | 58 | 3.2 | 4.2 | 3.8 | 3.6 | 2.3 | 17.1 | 5 |
| Математики | 58 | 2.5 | 2.8 | 3.0 | 3.5 | 0 | 11.8 | 6 |
| Физики | 58 | 3.3 | 4.3 | 3.6 | 3.8 | 3.2 | 18.2 | 4 |
| Химии | 58 | 4.0 | 3.7 | 3.8 | 4.1 | 3.0 | 18.5 | 3 |
| Биологии | 58 | 4.1 | 3.8 | 4.0 | 4.2 | 4.0 | 20.1 | 1 |
| Информатики | 58 | 3.8 | 4.5 | 3.6 | 3.5 | 3.1 | 18.5 | 3 |

**Приложение 4**

Таблица 4

**Оценка площади и кубатуры кабинетов в перерасчете на 1 человека**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кабинет** | **Количество посадочных мест** | **Площадь, м2** | | | **Кубатура, м3** | | |
| **общая** | **на 1 ученика** | **с/г норма** | **общая** | **на 1 ученика** | **с/г нормы** |
| Русского языка | 30 | 50.0 | 1.6 | 2.2 | 165.0 | 5.5 | 4-5 |
| Истории | 30 | 49.6 | 1.7 | 2.2 | 163.7 | 5.5 | 4-5 |
| Математики | 30 | 50.8 | 1.7 | 2.2 | 167.8 | 5.6 | 4-5 |
| Физики | 30 | 68.2 | 2.2 | 2.2 | 225.1 | 7.5 | 4-5 |
| Химии | 30 | 49.6 | 1.7 | 2.2 | 163.7 | 5.5 | 4-5 |
| Биологии | 30 | 65.1 | 2.2 | 2.2 | 214.8 | 7.2 | 4-5 |
| Информатики | 8 | 53.3 | 6.7 | 2.2 | 176.0 | 22.0 | 4-5 |

**Приложение 5**

Таблица 5

**Показатели внутренней отделки кабинетов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название кабинета** | **Отделка стен** | **Окраска стен** | **Отделка потолка** | **Окраска потолка** | **Отделка пола** | **Цвет линолеума** | **Чисто-та** |
| Русского языка | Оштука-туренные | Водно-диспер-сионная | Гипсо-картон | Белый | Дерево и линолеум | Коричнево-оранжевый | Чистый |
| Истории | Оштука-туренные | Водно-диспер-сионная | Гипсо-картон | Белый | Линолеум | Коричнево-оранжевый | Чистый |
| Математи-ки | Оштука-туренные | Водно-диспер-сионная | Гипсо-картон | Белый | Дерево и линолеум | Жёлто-коричневый | Чистый |
| Физики | Оштука-туренные | Водно-диспер-сионная | Гипсо-картон | Белый | Линолеум | Коричневый | Чистый |
| Химии | Оштука-туренные | Водно-диспер-сионная | Гипсо-картон | Белый | Линолеум | Коричнево-оранжевый | Чистый |
| Биологии | Оштука-туренные | Водно-диспер-сионная | Гипсо-картон | Белый | Линолеум | Жёлто-оранжевый | Чистый |
| Информа-тики | Оштука-туренные | Водно-диспер-сионная | Гипсо-картон | Белый | Линолеум | Серо-коричневый | Чистый |

**Приложение 6**

Таблица 6

**Оценка коэффициента аэрации учебных кабинетов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название кабинета** | **СГН КА** | **Измерение КА** | **СГН ( tº)** | **Измерение в 8.00** | **Измерение в 12.00** | **Измерение в 18.00** | **Среднее значение ( tº)** | **СГН влажности (%)** | **Измерение в 8.00** | **Измерение в 12.00** | **Измерение в 18.00** | **Среднее значение** |
| Русского языка | 1/50 | 1/20 | 18-21º | 25.5 | 25.8 | 26.0 | 25.7 | 30-60 | 30 | 31 | 32 | 31 |
| Истории | 1/50 | 1/20 | 18-21º | 24.5 | 24.9 | 25.5 | 24.9 | 30-60 | 31 | 32 | 33 | 32 |
| Математики | 1/50 | 1/20 | 18-21º | 24.5 | 25.0 | 25.5 | 25.0 | 30-60 | 33 | 34 | 36 | 34.5 |
| Физики | 1/50 | 1/20 | 18-21º | 24.0 | 24.5 | 24.6 | 24.3 | 30-60 | 35 | 36 | 37 | 36 |
| Химии | 1/50 | 1/20 | 18-21º | 23.5 | 24.5 | 24.9 | 24.3 | 30-60 | 35 | 36 | 38 | 36.3 |
| Биологии | 1/50 | 1/20 | 18-21º | 24.5 | 25.0 | 25.5 | 25.0 | 30-60 | 32 | 33 | 35 | 33 |
| Информати-ки | 1/50 | 1/20 | 18-21º | 23.0 | 23.5 | 24.0 | 23.5 | 30-60 | 35 | 37 | 38 | 36 |

**Приложение 7**

Таблица 7

**Анализ результатов измерений искусственной освещённости кабинетов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название кабинета** | **Система освещения** | **Вид освещения**  **(марка лампы)** | **СГН (в люксах)** | **Фактическое освещение**  **(в люксах)** |
| Русского языка | общая | люминесцентная | 350,355,355,360,355  середина доски400 | 300–500 |
| Истории | общая | люминесцентная | 370,380,360,380,375,  середина доски 395 | 300–500 |
| Математики | общая | люминесцентная | 365,380,370,365,360  середина доски 420 | 300–500 |
| Физики | общая | люминесцентная | 400,400,430,440420,  середина доски 460 | 300–500 |
| Химии | общая | люминесцентная | 400,410,415,420,410  середина доски 430 | 300–500 |
| Биологии | общая | люминесцентная | 335,340,400,360,335,  середина доски 360 | 300–500 |
| Информатики | общая | люминесцентная | 345,350,345,350,345  середина доски 365 | 300–500 |

**Приложение 8**

Таблица 8

**Оценка озеленения учебных кабинетов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название кабинета** | **Название растений** | **Кол-во растений** | **Ухожен-ность**  **растений** | **Размещение растений** | **Высота растений на подокон-нике** |
| Русского языка | монстера, папоротники,  фиалки, сансевьерия | 14 | ухожены | на полу,  на корпусной мебели | - |
| Истории | сансевиерия,  бегонии, герань,  спатифиллюм | 9 | ухожены | на подоконнике,  на корпусной мебели,  на полу | 20 см |
| Математики |  | 0 | - | - | - |
| Физики | фиалки,  диффенбахия,  спатифиллюм,  хлорофитум | 18 | ухожены | на подоконнике, на стене,  на корпусной мебели | 25 см |
| Химии | Кактус, диффенбахия, сансеверия, хлорофитум | 13 | ухожены | на столе,  на подставках | - |
| Биологии | Кактус, диффенбахия, сансеверия, хлорофитум спатифиллюм, бегонии, сниндпсус, монстеры, папоротники, цикламен  толстянка, герань, водная элодея | 39 | ухожены | на стене,  на корпусной мебели,на специальном трёхярусном подиуме,в напольных вазонах | - |
| Информатики | монстеры, папоротники | 6 | ухожены | в напольных вазонах | - |

**Приложение 9**

Таблица 9

**Определение относительной запылённости воздуха**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Помещение** | **№ микропрепарата** | **Количество пылинок в поле зрения** | **Расположение пылинок** | **Размеры пылинок** |
| Русский язык  (во время урока) | 1 | 39 | одиночно | не определить |
| Русский язык  (на перемене) | 2 | 76 | скоплениями | трудно определить |
| Коридоры 4 этажа | 3 | 98 | большими скоплениями | средние |
| Математика  (во время урока) | 4 | 34 | одиночно, редко скоплениями | трудно определить |
| Математика  (на перемене) | 5 | 75 | скоплениями | трудно определить |
| Коридоры 3 этажа | 6 | 77 | скоплениями | средние |
| Химия  (во время урока) | 7 | 32 | одиночно | трудно определить |
| Химия  (на перемене) | 8 | 39 | скоплениями | не определить |
| Коридоры 2 этажа | 9 | 82 | большими скоплениями | крупнее средних |
| Коридоры 1 этажа | 10 | 90 | крупными и липкими скоплениями | крупнее средних |

**Приложение 10**

Таблица 10

**Анализ количественного химического состава воды из питьевого фонтанчика**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Определяемые показатели воды** | **Результаты исследований;**  **единицы измерений** | **Величина СГН; единицы измерений, не более** |
| Запах при 20º–60ºС | Хлор 1–2 балла | 2 балла |
| Вкус (привкус) | 0 баллов | 2 балла |
| Мутность | Менее 1,0 ЕМ/дм3 | 2,6 ЕМ/дм3 |
| Цветность | 2,1 + -0,70 градусов  (хром – СО) | 20,0 градусов  (хром – СО) |