

Трапезников Даниил Алексеевич

Обухов Алексей Кириллович

ОСТОРОЖНО: ПЫЛЬ!

Научные руководители:

1. Левчук Надежда Леонидовна,
преподаватель физики высшей
квалификационной категории;

2. Замбровская Елена Ивановна,
преподаватель химии и биологии высшей
квалификационной категории

Россия

г. Екатеринбург

Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение

«Екатеринбургское суворовское военное училище

Министерства обороны Российской Федерации»

6 класс

Направление №3 «Экология»

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛИ	6
1.1. Состав пыли.....	6
1.2. Влияние пыли на здоровье человека	8
1.3. Мероприятия по снижению пыли в помещении.....	10
ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ: ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА В УЧЕБНЫХ КАБИНЕТАХ	12
2.1. Измерение геометрических параметров учебных помещений и горизонтальных поверхностей в них	14
2.2. Оценка условий состояния учебных помещений	15
2.3. Определение величины показателей микроклимата в учебных помещениях	17
2.4. Определение весового содержания пыли в воздухе учебных помещений ..	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	20
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1, 2.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 6	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 8	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 9	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 10.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 11.....	31

АННОТАЦИЯ

Человек может прожить без пищи около пяти недель, без воды – пять суток, без воздуха – только пять минут. Люди уже давно поняли, что чистый воздух необходим человеку, чистый воздух – залог здоровья.

Нам часто кажется, что загрязнения окружающей среды подкарауливают нас лишь на улице, и поэтому на экологию наших домов мы обращаем мало внимания. Исследования состояния жилища человека с экологической точки зрения, решение проблемы создания здоровой среды обитания являются актуальными. Экологи всего мира единодушны – пыль опасна для здоровья.

Современный подросток большую часть времени проводит в закрытых помещениях: в школе, в спортзале, домах творчества, поэтому он постоянно взаимодействует с «домашней» пылью. Половина случаев аллергических, инфекционных заболеваний связаны с наличием пыли в помещениях. По данным врача-педиатра Екатеринбургского СВУ в 2014–2015 учебном году было зарегистрировано 8 случаев аллергических реакций и 706 случаев заболеваний органов дыхания у суворовцев. Поэтому нас заинтересовал вопрос о том, так ли безобидна пыль, как кажется на первый взгляд?

Цель – исследовать количество пыли в учебных кабинетах.

Для достижения цели в исследовании использовался комплекс методов: *теоретические методы, эмпирические методы*. При работе были использованы следующие программы: текстовый редактор *Word*, *Exel*, программа *PowerPoint*, программа *Publisher*, а также Интернет ресурсы.

Практическая значимость исследования состоит в том, что изучив пылевое загрязнение учебных кабинетов, были выработаны рекомендации по уменьшению количества пыли в учебных кабинетах Екатеринбургском СВУ, создан буклет с данными рекомендациями, выполнен фотоотчет.

Исследование состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, включающего 11 наименований, 11 приложений. В тексте 6 таблиц, 12 фотоиллюстраций (из них авторских - 10), 11 диаграмм. Объем работы – 30 страниц (без учета аннотации).

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Человек может прожить без пищи около пяти недель, без воды – пять суток, без воздуха – только пять минут. Люди уже давно поняли, что чистый воздух необходим человеку, чистый воздух – залог здоровья.

Человек за день съедает 1,5 кг пищи, выпивает около двух литров воды и вдыхает несколько тысяч литров воздуха. Он может отказаться от недоброкачественной пищи или воды сомнительной чистоты, но вдыхать ему приходится тот воздух, в котором он находится в данный момент, даже если он загрязнён или опасен для здоровья.

Нам часто кажется, что загрязнения окружающей среды подкарауливают нас лишь на улице, и поэтому на экологию наших домов мы обращаем мало внимания. Но дом – не только укрытие от неблагоприятных условий окружающего мира, но и мощный фактор, воздействующий на человека и в значительной степени определяющий состояние его здоровья. Поэтому исследования состояния жилища человека с экологической точки зрения, решение проблемы создания здоровой среды обитания для человека в настоящее время являются очень актуальными.

Пыль – это неременный атрибут жилья человека. Она незримо обосновалась в наших домах и квартирах, ведёт параллельную с нами жизнь, незаметно устанавливает свои порядки. Пыль привычна и воспринимается как само собой разумеющееся в любом помещении. Вместе с обувью мы ежедневно приносим в свой дом, школу грязь с улицы.

Пыль обладает способностью оказывать влияние абсолютно на всё: на работу бытовой техники и всех существующих приборов, на состояние мебели и одежды, на качество воздуха в комнате, на здоровье обитателей дома.

Экологи всего мира единодушны во мнении о том, что пыль небезопасна для здоровья человека.

Современный подросток большую часть времени проводит в закрытых

помещениях: в школе, дома, в спортзале, в музыкальной школе, домах творчества, поэтому он постоянно взаимодействует с «домашней» пылью.

Проблема. Около половины случаев аллергических, инфекционных заболеваний у детей и взрослых связаны с наличием пыли в помещениях, классных комнат, квартир. По данным врача-педиатра Екатеринбургского суворовского военного училища в 2013–2014 учебном году было зарегистрировано 8 случаев аллергических реакций и 706 случаев заболеваний органов дыхания у суворовцев, из них ОРВИ – 591, тонзиллита – 46, бронхита – 13, болезней кожи – 37.

Поэтому нас заинтересовал вопрос о том, так ли безобидна пыль, как кажется на первый взгляд? Где она чаще всего обитает, откуда берется, как влияет на организм и как с ней бороться?

Чтобы выяснить, знают ли учащиеся и преподаватели ЕкСВУ о значении сменной обуви в помещении, влажной уборки, озеленении кабинетов, вредности пыли на организм человека мы провели опрос (прил. 1, 2). В анкетировании приняли участие 70 суворовцев 6 класса и 33 преподавателя училища. Были получены результаты (прил. 3, 4), которые показали, что учащиеся и преподаватели не имеют достаточной информации по данной теме. Чтобы расширить представления о составе пыли, факторах, влияющих на количество пыли в кабинетах, влиянии ее на организм человека мы провели исследовательскую работу.

Объект исследования – пыль в учебных кабинетах.

Предмет исследования – определение количества пыли в учебных кабинетах.

Цель исследования – исследовать количество пыли в кабинетах.

Гипотеза исследования – количество пыли зависит от санитарно-гигиенических условий содержания учебных кабинетов.

В соответствии с поставленной целью и выдвинутой гипотезой были определены следующие **задачи** исследования:

1. Изучить научно-популярную литературу по теме исследования.

2. Познакомиться с нормативно-правовыми документами:

- СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях [11];
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [9];
- ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест [10].

3. Провести анкетирование учащихся и преподавателей ЕкСВУ по теме исследования.

4. Определить количество пыли в учебных кабинетах.

5. Провести анализ санитарно-гигиенического состояния кабинетов.

6. Выработать рекомендации по уменьшению количества пыли в учебных кабинетах ЕкСВУ.

7. Оформить исследования в текстовом редакторе *Word*, построить диаграммы в редакторе таблиц *Excel*, создать презентацию в программе *PowerPoint*, разработать буклет с рекомендациями в программе *Publisher*.

Методы исследования. Для реализации поставленных задач в исследовании использовался комплекс методов: *теоретические методы*: изучение научно-популярной литературы, ознакомление с нормативными документами; *эмпирические методы*: наблюдение, беседа, опрос, анкетирование, количественный и качественный анализ полученных результатов.

Практическая значимость исследования состоит в том, что изучив пылевое загрязнение учебных кабинетов, были выработаны рекомендации по уменьшению количества пыли в учебных кабинетах Екатеринбургском СВУ, создан буклет с данными рекомендациями, выполнен фотоотчет.

Структура исследования. Исследование состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, включающего 11 наименований, 11 приложений. В тексте 6 таблиц, 12 фотоиллюстраций (из них авторских - 10), 11 диаграмм. Объем работы – 30 страниц.

ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛИ

1.1. Состав пыли

Пыль – мелкие твёрдые частицы органического или минерального происхождения. К пыли относят частицы среднего диаметра от долей микрона и до максимального – 0,1 мм. Более крупные частицы переводят материал в разряд песка, который имеет размеры от 0,1 до 5 мм [3]. Под действием влаги пыль обычно превращается в грязь.

Состав домашней пыли очень сложен, в нее могут входить: чешуйки кожи, волосы человека; песок и жир; пыльца растений; шерсть домашних животных; пылевые клещи; плесневые грибки и другие микроорганизмы; волокна тканей; продукты сгорания дерева, угля, газа, выхлопные газы автомобилей; химические средства (порошки и жидкие средства для чистки и стирки, шампуни, аэрозоли и т.д.); мельчайшие остатки строительных материалов; сигаретный дым.

Семья из 3-х человек производит около 1 кг пыли в месяц. Микроскопическая её часть больше чем наполовину состоит из частичек омертвевшей человеческой кожи. Вместе с обувью мы ежедневно приносим в свой дом грязь с улицы, которая, как правило, является смесью песка и природных жиров. Жиры не только являются естественными загрязнителями, но также за счет своей вязкости связывают другой мусор, препятствуя его уборке.



Рис. 1. Пыльца растений

Пыльца появляется в наших домах благодаря цветущим растениям (рис. 1), и часто является возбудителем аллергических реакций организма, например, «сенной лихорадки».

Шерсть домашних животных служит пищей для пылевых клещей, а так же может содержать секрецию, которая является возбудителем аллергии и

даже астмы. Пылевые клещи – это насекомые, которые обитают в коврах, на мягкой мебели и в постелях (рис. 2). На 70-80% пыль состоит из разного вида клещей. Их основной пищей являются органические составляющие пыли (шерсть и ороговевшие частички кожи).

В 1 грамме пыли может содержаться от сотни до нескольких тысяч клещей! Основным местом обитания клещей является постель, где для них достаточно пищи, а условия близки к оптимальным (температура около 25 °С и относительная влажность 75%). Немало их и в коврах, креслах, гардинах, текстильных изделиях. Мелкие фрагменты клещей (от 10 до 40 микрон) и продукты их жизнедеятельности (особенно, фекальные частицы) обладают исключительной способностью вызывать аллергию[4].

Плесень обычно присутствует в воздухе, но она также произрастает в домашней пыли, размножаясь на чешуйках отмершей кожи человека и животных.

Также может поражать ткани комнатных растений. Но еще опасней микроорганизмы, которые содержатся в пыли. Среди них встречаются возбудители гангрены, туберкулезная палочка, различные стафилококки и другие микробы, вызывающие серьезные заболевания. Их немного, так что иммунитет здорового человека легко отбивает их атаки. А вот ослабленные люди – например, пожилые или недавно перенесшие серьезную болезнь – рискуют подхватить эту заразу. Дети, чья иммунная система еще не работает «на полную мощность», также беззащитны перед этим скопищем микробов [8].

Через открытые окна и форточки, щели в дверях и окнах к нам в помещения с улицы попадают табачный дым, автомобильные выхлопные газы, продукты сгорания различного топлива.

Таким образом, изучив научную литературу и Интернет источники, мы



Рис. 2. Пылевые клещи

выяснили, что пыль – это взвесь в воздухе твердых частиц размером 0,1-100 мкм. Основные компоненты пыли в помещении – это чешуйки кожи, волосы человека, песок и жир, пыльца растений, шерсть домашних животных, пылевые клещи, плесневые грибки и другие микроорганизмы, волокна тканей, продукты сгорания дерева, угля, газа, выхлопные газы автомобилей, химические средства, мельчайшие остатки строительных материалов, сигаретный дым.

1.2. Влияние пыли на здоровье человека

Экологи всего мира единодушны во мнении о том, что пыль небезопасна для здоровья человека. Вдыхание воздуха с высокой концентрацией пыли оказывает такое же вредное воздействие на лёгкие, как полсигареты.

Наш организм защищен от пыли – здоровые слизистые оболочки являются надежным заслоном против бактерий, а поверхность дыхательных путей умеет самостоятельно избавляться от всех инородных частичек. Но в некоторых случаях этот механизм защиты дает сбой. Болезни, повреждения и раздражение кожи и слизистых, ослабленный иммунитет, юный или преклонный возраст – все эти факторы снижают «оборонную мощь» организма. И тогда пыль становится проблемой [8]. Если «дышать пылью» изо дня в день, то неизбежны заболевания дыхательной системы (хронические заболевания полости носа, глотки, бронхов, легких, аллергические реакции), воспалительные процессы, головные боли, раздражение слизистых оболочек.

Влияние домашней пыли на здоровье человека может быть очень пагубным. В первую очередь от нее страдают аллергики. По статистике, каждый пятый житель нашей планеты в той или иной мере подвержен аллергии на пыль. А в районах, неблагополучных с точки зрения экологии, симптомы аллергии чувствует каждый третий. Это заболевание выражается по-разному. Если одни всего лишь чихают, то у других может развиваться астма – смертельно опасное заболевание.

Постоянное наличие пыли со временем может вызывать аллергию даже у абсолютно здорового человека. Аллергия к домашней пыли наиболее часто проявляется в виде астмы и ринита, реже - конъюнктивита.

Главными возбудителями аллергии являются постельные и бумажные клещи. Эти страшные звери, похожие на микроскопических носорогов, обитают в матрацах, подушках, в постельном белье и мягкой мебели, в скоплениях пыли на полу и прочих «пылесборниках». Сами они не вызывают аллергию, к заболеванию приводит постоянное вдыхание их экскрементов.

Содержание в пыли пыльцы растений также вызывает аллергию. В среднем в России каждый третий человек подвержен аллергическим реакциям на пыльцу. Шерсть домашних животных может также содержать некую секрецию, которая является возбудителем аллергии и даже астмы.

Но, безусловно, самым большим вредом пыли является распространение эпидемий. Пыль кочует из дома в дом, перенося с собой кучи микробов, бактерий, грибков и вирусов, через дыхательные пути проникает в организм человека и заражает его инфекцией.

После проникновения в организм человека они продолжают свою деятельность, вырабатывая при этом ядовитые вещества. Иммунная система порой устает с ними бороться или вообще недостаточно крепка для этого, из-за чего снижаются защитные силы, повышается восприимчивость организма к различным аллергенам, обостряются хронические болезни, формируются новые патологические процессы.

Очень опасны споры грибка, которые могут вызвать такое тяжелое заболевание, как микоз. Перечень заболеваний, в которых повинны плесневые грибы, внушителен: менингит (воспаление мозговых оболочек), патологические изменения в ухе и придаточных пазухах, заболевания почек и мочевого пузыря, а также поражения бронхов и легких. Некоторые типы плесени могут вызывать отравление своими спорами при их вдыхании.

В данном параграфе мы выяснили, что пыль, накапливающаяся в помещениях, опасна для здоровья человека. Она способствует обострению

таких хронических заболеваний, как астма, аллергия, микоз, менингит, ринит, конъюнктивит, заболевания уха, почек, мочевого пузыря, бронхов.

1.3. Мероприятия по снижению пыли в помещении

Мы ежедневно сталкиваемся с пылью. Она и на полу, и на одежде, и в воздухе. И те, кто не желает мириться с ней, абсолютно правы. Пыль может стать причиной многих заболеваний.

Одним из средств борьбы с пылью является пылесос (рис. 3). Другим врагом пыли, конечно же, является мокрая тряпка. Необходимо каждый день протирать влажной тряпкой открытые полки шкафов, поверхности столов, подоконники, спинки кроватей и т.д. Для того чтобы сократить количество пыли и



Рис. 3. Пылесос

обитающих в ней клещей, желательно не менее двух раз в неделю мыть полы в квартире. Хорошо при этом добавлять в воду поваренную соль. Она убивает пылевых клещей.

Кроме того, ведя войну с пылью и клещами, следует как можно чаще проветривать помещение, менять и обязательно гладить утюгом постельное бельё, пылесосить мебель, летом сушить одеяла, матрасы и подушки на солнце. Хранить предметы бытовой химии в нежилых помещениях (на лоджиях, в сараях).

К современным методам очистки воздуха в жилых помещениях от загрязнений с использованием технических средств относятся кондиционирование, озонирование и ионизация [6]. Кондиционирование воздуха обеспечивает обработку подаваемого в помещение извне воздуха с целью создания оптимальных параметров воздушной среды, ее температуры, относительной влажности, газового состава, скорости движения.

Установки для кондиционирования воздуха оснащаются приспособлениями для очистки воздуха от пыли, нагревания, охлаждения,

осушения и увлажнения его, а также для автоматического регулирования, контроля и управления. В отдельных случаях с помощью систем кондиционирования воздуха можно проводить также одорацию (насыщение воздуха ароматическими веществами), дезодорацию (нейтрализацию неприятных запахов), регулирование ионного состава (ионизацию) и микробиологическую очистку воздуха.

Озонирование жилых помещений заключается в специальном повышении в воздухе концентрации озона. В присутствии озона резко снижается адсорбционная способность различных материалов, токсические вещества десорбируются и удаляются из помещения с воздухом. При озонировании снижается концентрация микроорганизмов, уничтожается плесень – еще один эффект этой процедуры.

Следует отметить, что в больших количествах озон ядовит. Предельно допустимая концентрация его в одном кубометре воздуха составляет 0,1 мг.

Ионизация – это образование положительных и отрицательных ионов и свободных электронов из электрически нейтральных атомов и молекул. Ионы связываются с атмосферными загрязнителями и удаляют их из воздушной среды. Таким образом, ионизатор уменьшает токсичность воздуха и очищает его от пыли, микробов. Взвешенные частицы загрязнений и пыли электризуются и оседают на потолок, стены, пол. Воздух очищается, однако нужно чаще делать уборку помещения вблизи ионизатора.

Эффективно использовать в борьбе с пылью увлажнитель воздуха – он повышает влажность, из-за чего пыль, летающая в воздухе, намокает и опускается на пол, откуда ее легко можно собрать пылесосом.

Естественным и одним из эффективных факторов, способствующих снижению уровня загрязнения воздуха в жилых помещениях, а также повышению концентрации кислорода и влажности, являются комнатные растения [5].

Современные дизайнеры интерьеров используют зелёные растения не только для украшения помещений (рис. 4), но и для оздоровления воздушной

среды, на их листьях оседает пыль, так как они выделяют в воздух летучие вещества, которые даже в незначительных концентрациях способны не только очищать воздух от вредных микроорганизмов, но и улучшать самочувствие людей.

Победить пыль – полностью изгнать её – невозможно! Но следует стараться сократить масштабы её «проживания» в наших домах.

Таким образом, основными способами борьбы с пылью являются: использование пылесоса, влажная уборка, кондиционирование, озонирование, ионизация, проветривание помещений, использование увлажнителя воздуха, сушка одеял, матрасов и подушек летом на солнце, хранение предметов бытовой химии в нежилых помещениях, озеленение комнатными растениями.



Рис. 4. Комнатные растения

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ: ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА В УЧЕБНЫХ КАБИНЕТАХ

Для оценки уровня запыленности воздуха учебных помещений имеет большое значение качество пыли (химический состав, растворимость, размеры и форма частиц, их плотность, скорость оседания, электрические и магнитные свойства) и количество пыли (содержание пыли).

Под количеством пыли понимают:

- весовое количество пыли в 1 м^3 (отношение массы к объему: $\frac{m}{V}$, мг/м^3);
- концентрация пыли в 1 м^3 воздуха (отношение количества пылевых частиц к объему: $\frac{N}{V}$, $1/\text{м}^3$) [7].

Основным методом оценки запыленности воздуха в учебных помещениях является весовой (гравиметрический) метод, в котором определяется масса пыли в единице объема воздуха.

Для полной оценки запыленности весовой метод дополняют счетным (кониметрическим), который позволяет произвести более точный и глубокий анализ о количестве пыли в помещении. В основе кониметрического метода лежит принцип счета числа частиц, находящихся в определенном объеме. Особенностью этого метода является то, что можно вести не только общий счет частицам пыли, но и классифицировать их по размерам, что позволит судить о негативном влиянии на организм человека [2].

По гигиеническим нормативам ГН 2.1.6.1338-03 среднесуточная предельно допустимая концентрация нетоксичной (бытовой) пыли в воздухе помещений считается безопасной, если не превышает $0,15 \text{ мг/м}^3$ [10]. Содержание пыли в жилых и офисных помещениях не оборудованных системой вентиляции с фильтрующими элементами, как правило, превышает это значение.

По системе стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 установлены предельно допустимые концентрации пыли в воздухе рабочей зоны [9]. Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны – это концентрация, мг/м^3 , которая при ежедневной работе в течение 8-часового рабочего дня или другой продолжительности рабочей смены, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Концентрация нетоксичной пыли более 10 мг / м^3 не допускается [там же].

В нашем исследовании мы использовали гравиметрический метод – в учебных кабинетах собирали осевшую за ночь пыль на подготовленных горизонтальных поверхностях перед очередной влажной уборкой. Для оценки запыленности воздуха в учебных помещениях мы выбрали следующие кабинеты: взводный класс 2 взвода 7 роты; кабинет иностранного языка 311; лаборатория физики 315; кабинет биологии 417; кабинет математики 418.

Цель работы:

- определить величины показателей микроклимата в кабинетах;
- оценить гигиенические условия путем сравнения с показателями микроклимата в учебных помещениях согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.2.2821-10 [11];
- определить весовое содержание пыли в воздухе кабинетов;
- оценить гигиенические условия путем сравнения с гигиеническим нормативом ГН 2.1.6.1338-03 [9] и предельно допустимыми концентрациями по системе стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 [10].

Для достижения поставленной цели свою практическую работу мы разбили на несколько этапов:

1. Измерение геометрических параметров учебных помещений и горизонтальных поверхностей в них.
2. Оценка условий состояния кабинета.
3. Определение величины показателей микроклимата в кабинетах.
4. Определение весового содержания пыли в воздухе учебных помещений.

2.1. Измерение геометрических параметров учебных помещений и горизонтальных поверхностей в них

Цель: измерить площади горизонтальных поверхностей в учебном кабинете, на которых оседает пыль, и его объем для дальнейшей оценки содержания количества пыли в помещении.

Оборудование: измерительная лента.

Ход работы.

1. Определили линейные размеры объектов с горизонтальными поверхностями – длину (a) и ширину (b) следующих тел: ученические столы (1) и стулья (2), столы (3) и стул (4) преподавателя, подоконники (5), шкафы (6), пол (7).

2. Рассчитали площадь каждой поверхности по формуле: $S = a \cdot b$ (т.к. форма каждой горизонтальной поверхности – прямоугольник).

3. Определили количество каждого объекта с горизонтальной поверхностью:

N_1 – количество ученических столов; N_2 – количество ученических стульев; N_3 – количество столов преподавателя; N_4 – количество стульев для преподавателя; N_5 – количество подоконников; N_6 – количество шкафов.

4. Рассчитали общую площадь горизонтальных поверхностей по формуле: $S_{\text{общ}} = N_1 \cdot S_1 + N_2 \cdot S_2 + N_3 \cdot S_3 + N_4 \cdot S_4 + N_5 \cdot S_5 + N_6 \cdot S_6 + S_7$.

5. Измерили высоту потолков h .

6. Рассчитали объем учебных помещений по формуле: $V = S_7 \cdot h$.

7. Данные измерений и вычислений для каждого учебного кабинета занесли в таблицу (прил. 5, табл. 1).

Вывод: выполнили измерения линейных размеров горизонтальных поверхностей в учебных помещениях и расчет площади поверхностей и объема. Из результатов эксперимента видно, что наибольшей площадью горизонтальных поверхностей и объемом учебного помещения обладает лаборатория физики №315 и кабинет биологии №417, а кабинет иностранного языка №311 имеет наименьшие показатели этих величин.

2.2. Оценка условий состояния учебных помещений

Цель:

- выяснить условия состояния учебных помещений в ходе опроса преподавателей по следующим показателям: частота проведения влажной уборки и время проветривания в учебных помещениях;
- оценить гигиенические условия путем сравнения данных эксперимента в учебных помещениях с показателями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.2.2821-10 [11];
- определить проходимость учащихся между проведением влажных уборок для каждого учебного помещения.

Оборудование: расписание учебных занятий, список учащихся каждого взвода курса, классные журналы взвода суворовцев.

Ход работы. Провели опрос преподавателей учебных кабинетов. В ходе опроса необходимо было выяснить: время проветривания учебного помещения в малые перемены; время проветривания учебного помещения в большой перерыв; частота проведения влажной уборки в неделю; дни уборки. Используя расписание занятий и список суворовцев по взводам, посчитали количество суворовцев, посещавших кабинет для каждого дня. Определили проходимость учащихся между проведением влажных уборок для каждого кабинета, выполнили расчет среднего значения. Определили количество комнатных растений в каждом кабинете.

Данные измерений и вычислений для каждого учебного кабинета занесли в таблицу (прил. 6, табл. 2).

Вывод: в ходе опроса преподавателей выяснили условия состояния учебных помещений по следующим показателям: частота проведения влажной уборки и время проветривания в учебных помещениях. Сравнили данные показатели с показателями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.2.2821-10 [11], в котором продолжительность проветривания определяется погодными условиями. Для сравнительного анализа мы взяли диапазон температур наружного воздуха от +5 до 0°C, так как именно это значение принимала средняя температура наружного воздуха в момент проведения эксперимента – октябрь 2014 года (табл. 3).

Таблица №3

Условия состояния учебных помещений согласно СанПиН 2.4.2.2821-10		
частота проведения влажной уборки, <i>раз/нед</i>	время проветривания в малые перемены, <i>мин</i>	время проветривания в большой перерыв, <i>мин</i>
ежедневно	3-7	20-30

Можно заключить, что преподаватели, ответственные за учебные помещения, в целом поддерживают режим проветривания, но влажная уборка в кабинетах №311, 417 и лаборатории №315 проводится редко.

Также мы выполнили подсчет учащихся, которые посещают эти кабинеты ежедневно и определить проходимость учащихся между

проведением влажных уборок для каждого учебного помещения. Из табл. 2 (прил. 6) видно, что в среднем между влажными уборками число суворовцев, посещающих кабинеты примерно одинаково. Исключение составляет кабинет биологии №417, при этом данный кабинет подвергается влажной уборке всего два раза в неделю.

2.3. Определение величины показателей микроклимата в учебных помещениях

Цель:

- определить величины показателей микроклимата в учебных помещениях (температуру, влажность);
- оценить гигиенические условия путем сравнения с показателями микроклимата в учебных помещениях согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.2.2821-10 [11].

Оборудование: лоток с приборами, термометры сухой и влажный, психрометрическая таблица.

Ход работы. Оборудование помещалось в учебные кабинеты перед началом первого урока, во взводный класс – перед началом самоподготовки. Измерения величин показателей микроклимата (температуры и относительной влажности в учебном помещении) проводятся после окончания 4 урока до начала проветривания кабинета в большой перерыв (в случае взводного класса – после выполнения заданий самоподготовки). Из-за отсутствия прибора для измерения влажности – психрометра – мы пользовались его моделью в виде сухого и влажного термометров [1]. Измерения были проведены три раза в разные учебные дни. Были исключены из эксперимента методические дни преподавателей, т.к. в эти дни занятия в учебных помещениях отсутствуют.

1. Измерили температуру окружающего воздуха в кабинете – t , °C.
2. Определили относительную влажность воздуха. Для этого: измерили температуру сухого термометра – $t_{\text{сух}}$, °C; измерили температуру влажного

термометра – $t_{вл}$, °C; вычислили разность температур – Δt , °C; определили относительную влажность воздуха в помещении, используя психрометрическую таблицу – φ , %.

3. Данные измерений и вычислений для каждого учебного кабинета занесли в таблицу (прил. 7, табл. 4).

Вывод: в ходе эксперимента определили величины показателей микроклимата в учебных помещениях. По результатам проведенных измерений видно, что температура воздуха в учебном помещении колеблется от 23 до 26 °C, а относительная влажность воздуха – от 61 до 77%. Сравнивая данные измерений с показателями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.2.2821-10 [11] (прил. 8, табл. 5), можно утверждать, что наилучшие гигиенические условия по показателям микроклимата в кабинете математики №418 и взводном классе. Однако во всех учебных кабинетах наблюдается повышенная влажность воздуха, но наиболее приближены результаты к оптимальным опять же в данных помещениях.

2.4. Определение весового содержания пыли в воздухе учебных помещений

Цель:

- определить весовое содержание пыли в воздухе кабинетов;
- оценить гигиенические условия путем сравнения с гигиеническим нормативам ГН 2.1.6.1338-03 [9] и предельно допустимыми концентрациями по системе стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 [10].

Оборудование: рычажные весы, разновесы, салфетки.

Ход работы. Сбор пыли в учебном помещении происходил в день влажной уборки до ее проведения (прил. 6, табл. 2) перед началом уроков (всего 3 опыта). Собирается «осевшая» за ночь пыль с помощью бумажной салфетки на выделенных для эксперимента горизонтальных поверхностях известной площади (подоконники в учебных помещениях). Поместили на одну чашу рычажных весов салфетку, уравнивали весы. Обработали

другой чистой салфеткой подоконники. Поместили на вторую чашу рычажных весов салфетку с пылью. Уравновесили весы, помещая на первую чашу разновесы.

1. Измерили изменение массы салфетки – m , мг.
2. Определили площадь обрабатываемых поверхностей – S , m^2 .
3. Выполнили расчет общей массы осевшей пыли m_{Π} в учебных помещениях: $m_{\Pi} = \frac{m \cdot S_{\text{общ}}}{S}$

Где m_{Π} – общая масса пыли в учебном помещении, мг;

m – масса пыли на салфетке, мг;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь горизонтальных поверхностей, на которых оседает пыль (прил. 5, табл.1), m^2 ;

S – площадь обработанных поверхностей, m^2 .

4. Рассчитали количество пыли в учебном помещении для каждого опыта, $мг/м^3$: $\frac{m}{V} = \frac{m_{\Pi}}{V_{\text{каб}}}$

Где $V_{\text{каб}}$ – объем учебного помещения (прил. 5, табл.1), $м^3$;

5. Выполнили расчет среднего значения количества пыли в учебных помещениях: $\left(\frac{m}{V}\right)_{\text{ср}} = \frac{(m/V)_1 + (m/V)_2 + (m/V)_3}{3}$

6. Данные измерений и вычислений для каждого учебного кабинета занесли в таблицу (прил. 9, табл. 6).

Вывод: по результатам измерений видно, что наибольшее содержание количества пыли в учебных помещениях №311, 315, 417. Однако, согласно гигиеническим нормативам ГН 2.1.6.1338-03 среднесуточная предельно допустимая концентрация нетоксичной (бытовой) пыли в воздухе помещений считается безопасной, если не превышает $0,15 \text{ мг/м}^3$ [10]. Содержание пыли в жилых и офисных помещениях не оборудованных системой вентиляции с фильтрующими элементами, как правило, превышает это значение, но по системе стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 установлены предельно допустимые концентрации пыли в воздухе рабочей зоны – не допускается концентрация нетоксичной пыли более 10 мг / м^3 [9].

Таким образом, во всех исследуемых учебных помещениях мы видим, что значение количества пыли меньше, чем предельно допустимое значение, но в несколько раз больше (в 13 раз – во взводном классе, и в 23 раза – в лаборатории физики №315) безопасного значения содержания пыли. А это говорит о том, что мы ежедневно сталкиваемся с атакой пыли на наш организм, что может повлечь за собой ряд заболеваний.

Таким образом, проводя исследования, мы выяснили, что в тех кабинетах, где ежедневно проводят влажную уборку (взводный класс, каб. математики №418) содержание количества пыли меньше, микроклимат близок к норме. Однако те кабинеты, где влажная уборка проводится лишь 2 раза в неделю, санитарно-гигиеническое состояние хуже (каб. иностр. языка №311, лаборатория физики №315, каб. биологии №417). Несмотря на наименьшие геометрические показатели каб. иностр. языка №311, количество пыли в нем сравнимо с результатами измерений в лаборатории физики №315 и каб. биологии №417. Обращаем внимание на наличие комнатных растений в них, которые оказывают свой посильный вклад в борьбе с пылевым засорением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив научно-популярную литературу и Интернет источники, мы выяснили, что пыль – это взвесь в воздухе твердых частиц размером 0,1-100 мкм. Основные компоненты пыли в помещении это чешуйки кожи, волосы человека, песок и жир, пыльца растений, шерсть домашних животных, пылевые клещи, плесневые грибки и другие микроорганизмы, волокна тканей, продукты сгорания дерева, угля, газа, выхлопные газы автомобилей, химические средств, мельчайшие остатки строительных материалов.

Пыль, накапливающаяся в помещениях, способствует обострению таких хронических заболеваний, как астма, аллергия, микоз, менингит, ринит, конъюнктивит, заболевания уха, почек, мочевого пузыря, бронхов и легких.

Основными способами борьбы с пылью являются: использование

пылесоса, влажная уборка, кондиционирование, озонирование, ионизация, проветривание помещений, использование увлажнителя воздуха, сушка одеял, матрасов и подушек летом на солнце, хранение предметов бытовой химии в нежилых помещениях, озеленение комнатными растениями.

В результате нашей работы мы выяснили, что экология жилища не менее важна, чем экология природы. При всей глобальности последствий загрязнений воздуха люди могут сами хотя бы частично решить эту проблему. Эффективным способом улучшения экологической ситуации в собственном жилище станет комплекс не сложных мероприятий, осуществление которых позволит заметно повысить качество воздуха.

Результаты исследования показывают, что в тех кабинетах, где ежедневно проводят влажную уборку содержание количества пыли меньше, микроклимат близок к норме. Однако те кабинеты, где влажная уборка проводится лишь 2 раза в неделю, санитарно-гигиеническое состояние хуже. Во всех исследуемых учебных помещениях мы наблюдаем значение количества пыли меньше, чем предельно допустимое значение, но в несколько раз больше безопасного значения содержания пыли. А это говорит о том, что мы ежедневно сталкиваемся с атакой пыли на наш организм, что может повлечь за собой ряд заболеваний. Несмотря на наименьшие геометрические размеры кабинета иностранного языка №311, количество пыли в нем сравнимо с результатами измерений в лаборатории физики №315 и кабинете биологии №417, в которых комнатные растения позволяют бороться с пылевым загрязнением. Таким образом, наша гипотеза подтвердилась – количество пыли зависит от санитарно-гигиенических условий содержания кабинетов.

В ходе эксперимента мы сделали фотоотчет по выполнению отдельных этапов научно-исследовательского проекта (прил. 10).

На основании результатов исследования, представляем рекомендации по уменьшению пыли в ЕкСВУ. Данные рекомендации оформлены в программе *Publisher* и представлены в виде буклета (прил.11).

Таким образом, подводя итоги нашей работы, можем сказать следующее: наши исследования показали наличие большого содержания пыли в учебных помещениях. А значит, мы можем поставить перед собой новые цели и обозначить перспективы нашей дальнейшей исследовательской деятельности, основные направления которой будут:

1. Использование кониметрического метода для полной оценки запыленности воздуха в учебных помещениях.
2. Проверка запыленности кабинетов в зависимости от времени года.
3. Проверка изменения уровня запыленности в учебных помещениях от наличия сменной обуви у учащихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Научно-популярная литература:

1. Лукашик, В. И. Сборник задач по физике. 7-9 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений [Текст] / В. И. Лукашик, Е.В. Иванова. – М.: Просвещение, 2009.
2. Навроцкий, В. К. Гигиена труда [Текст] / В. К. Навроцкий. – М.: Медицина, 1984 г. с. 140 - 148.
3. Попова, Т. А. Экология в школе. Мониторинг природной среды. [Текст] / Т. А. Попова. – М.: Творческий центр Сфера, 2005.
4. Суровенко, Т. Н., Железнова Л. В. Акарологический мониторинг как составляющая лечебной стратегии при клещевой сенсibilизации [Текст] // Аллергология. – 2002. – №2.
5. Хессайон, Д. Г. Все о комнатных растениях [Текст] / Д. Г. Хессайон. – М.: Кладезь – Букс, 2003.

Электронные ресурсы сети Интернет:

6. Воздух в жилище и бытовые методы его очистки от загрязнителей: [Электронный ресурс]: Муниципальное бюджетное учреждение «Управление экологии города Чебоксары». – Режим доступа: http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=610&id=619148
7. Исследование запыленности воздушной среды рабочих помещений [Электронный ресурс] // Дальневосточный государственный университет путей сообщения. – Режим доступа: http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/BGD/BGD/MU/SB_LAB/MAMOT/Lab4.htm

8. Как домашняя пыль влияет на ваше здоровье? [Электронный ресурс]// Издательский дом «Трибуна»: – Режим доступа: <http://www.tribuna.ru/publications/domashnjaja-pyl.html>
9. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Система стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ [Электронный ресурс] // Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4654/index.htm>
10. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 [Электронный ресурс] // Портал нормативных документов OpenGost.RU. – Режим доступа: http://www.opengost.ru/iso/13_gosty_iso/13040_gost_iso/1304099_gost_iso/3844-gn-2.1.6.1338-03-predelno-dopustimye-koncentracii-pdk-zagryaznyayuschih-veschestv-v-atmosfernom-vozdue-naselennyh-mest.html
11. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12183577/>

Фотографии ресурсов сети Интернет:

Рисунок 1. Пыльца растений:

http://images.ratschlag24.com/global/107000/161276_600.jpg

Рисунок 2. Пылевые клещи:

http://izhevsk.ru/forums/icons/forum_pictures/008838/8838123.jpg

Рисунок 3. Пылесос:

<http://g2.dcdn.lt/images/pix/berniukas-siurbia-kilima-63064382.jpg>

Рисунок 4. Комнатные растения:

<http://lubomarti.ucoz.ru/pu/5/08656891.jpg>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1, 2

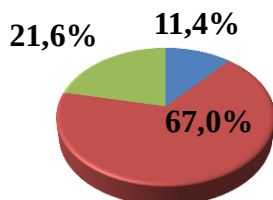
<i>Анкетирование учащихся</i>	<i>Анкетирование преподавателей</i>
1. Знаете ли Вы о составе пыли? а) да б) нет в) затрудняюсь ответить 2. Влияет ли пыль на Ваше здоровье? а) да б) нет в) затрудняюсь ответить 3. Может ли сменная обувь снизить количество пыли в помещении? а) да б) нет в) затрудняюсь ответить 4. Носите ли Вы сменную обувь дома? а) да б) нет 5. Носите ли Вы сменную обувь в ЕкСВУ? а) да б) нет 6. Влияет ли сменная обувь на количество пыли в помещении? а) да б) нет в) затрудняюсь ответить	1. Как часто происходит влажная уборка вашего кабинета? а) ежедневно б) через день в) менее двух раз в неделю 2. Может ли сменная обувь суворовцев снизить количество пыли в вашем кабинете? а) да б) нет в) затрудняюсь ответить 3. Сколько комнатных растений в вашем кабинете? а) ни одного б) от 1 до 5 в) более 5 4. Как часто Вы проветриваете кабинет? а) после каждого урока б) только во время большого перерыва в) только перед первым уроком 5. Влияет ли пыль на здоровье учащихся? а) да б) нет в) затрудняюсь ответить

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Результаты анкетирования учащихся

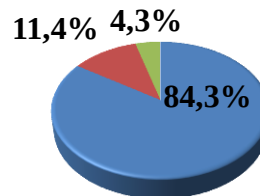
1. Знаете ли вы состав пыли?

■ да ■ нет ■ затрудняюсь ответить



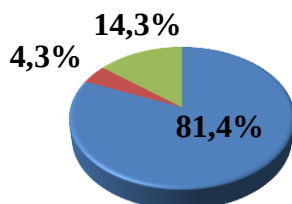
2. Влияет ли пыль на ваше здоровье?

■ да ■ нет ■ затрудняюсь ответить



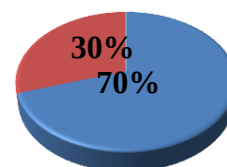
3. Может ли сменная обувь снизить количество пыли в помещениях?

■ да ■ нет ■ затрудняюсь ответить



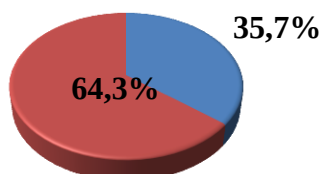
4. Носите ли вы сменную обувь дома?

■ да ■ нет



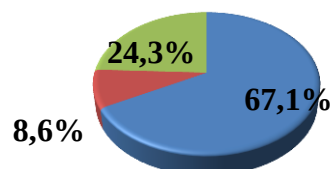
5. Носите ли вы сменную обувь в ЕкСВУ?

■ да ■ нет



6. Влияет ли сменная обувь на количество пыли в помещении?

■ да ■ нет ■ затрудняюсь ответить

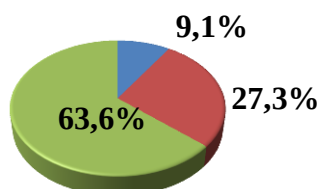


ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Результаты анкетирования преподавателей

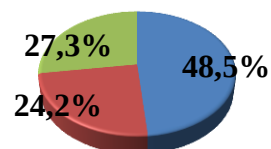
1. Как часто происходит влажная уборка вашего кабинета?

■ ежедневно ■ через день ■ менее 2 раз в неде.



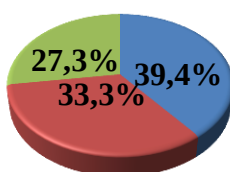
2. Может ли сменная обувь суворовцев снизить количество пыли в вашем кабинете?

■ да ■ нет ■ затрудняюсь ответить



3. Сколько цветов в вашем кабинете?

■ ни одного ■ от 1 до 5

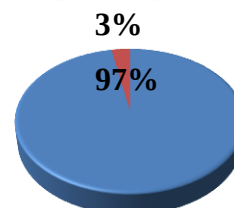


4. Как часто вы проветриваете кабинет?

■ после каждого урока

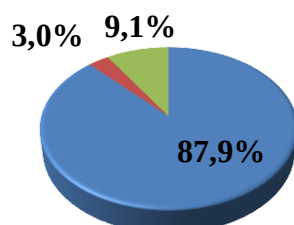
■ только во время большого перерыва (после 4 урока)

■ только перед первым уроком



5. Влияет ли пыль на здоровье учащихся?

■ да ■ нет ■ затрудняюсь ответить



ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица №1. Результаты измерений геометрических параметров учебных помещений и горизонтальных поверхностей в них

№ п/п	Объекты с горизонтальной поверхностью и его характеристики, геометрические параметры учебных кабинетов		взводный класс 2 взвода 7 роты	кабинет иностранного языка №311	лаборатория физики №315	кабинет биологии №417	кабинет математики №418
1	Ученический стол	длина, a_1 (м)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		ширина, b_1 (м)	0,5	0,5	0,62	0,5	0,5
		площадь, S_1 (м ²)	0,6	0,6	0,74	0,6	0,6
		количество, N_1	12	11	15	15	15
2	Ученический стул	длина, a_2 (м)	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
		ширина, b_2 (м)	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
		площадь, S_2 (м ²)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
		количество, N_2	24	19	30	28	30
3	Стол преподавателя	длина, a_3 (м)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		ширина, b_3 (м)	0,5	0,67	0,75	0,75	0,75
		площадь, S_3 (м ²)	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9
		количество, N_3	2	2	4	3	2
4	Стул для преподавателя	длина, a_4 (м)	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
		ширина, b_4 (м)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
		площадь, S_4 (м ²)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
		количество, N_4	1	2	2	1	1
5	Подоконник	длина, a_5 (м)	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77
		ширина, b_5 (м)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
		площадь, S_5 (м ²)	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
		количество, N_5	3	2	4	3	2
6	Шкаф	длина, a_6 (м)	1,0	0,85	0,85	0,85	0,85
		ширина, b_6 (м)	0,37	0,4	0,4	0,4	0,4
		площадь, S_6 (м ²)	0,37	0,34	0,34	0,34	0,34
		количество, N_6	6	4	5	5	5
7	Пол	длина, a_7 (м)	7,73	9,0	12,1	10,2	9,3
		ширина, b_7 (м)	5,6	4,25	5,85	5,96	4,7
		площадь, S_7 (м ²)	43,29	38,25	70,79	60,79	43,71
8	Общая площадь горизонтальных поверхностей	$S_{общ}$ (м ²)	60,39	52,78	95,62	81,21	62,54
9	Высота потолков	h (м)	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65
10	Объем учебных кабинетов	V (м ³)	158,01	139,61	258,38	221,89	159,54

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Таблица №2. Результаты оценки условий состояния учебных помещений по показателям: частота проведения влажной уборки и время проветривания

		Взводный класс 2 взвода 7 роты	Кабинет иностранного языка №311	Лаборатория физики №315	Кабинет биологии №417	Кабинет математики №418
ФИО ответственного за кабинет		Бондаренко Юрий Николаевич	Голощапова Елена Викторовна	Левчук Надежда Леонидовна	Замбровская Елена Ивановна	Малявина Юлия Алексеевна
Время проветр. в малые перемены		7-10 мин	3-5 мин	3-5 мин	5-7 мин	7-10 мин
Время проветр. в большой перерыв		7-10 мин	-	20-25 мин	20-30 мин	60-75 мин
Частота проведения влаж. уборки, раз/нед		ежедневно	2	2	2	ежедневно
Дни проведения влажной уборки		ежедневно	вторник, пятница	вторник четверг	понедельник, четверг	ежедневно
Проходимость учащихся	1	60	84	78	200	80
	2	60	56	73	200	80
	3	60	84	78	200	80
Сред. значение учащихся между влаж. уборками		60	74	76	200	80
Количество комн. растений		0	9	11	8	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Таблица №4. Результаты определения величин показателей микроклимата в учебных помещениях

Кабинет	№ опыта	Измерение влажности воздуха, ϕ , %				Измерение температуры воздуха в учебном помещении, t , °C
		$t_{\text{вых.}}$, °C	$t_{\text{вл.}}$, °C	Δt , °C	ϕ , %	
Взводный класс 2 взвода 7 роты	1	24	19	5	62	24
	2	23	19	4	69	23
	3	23	18	5	61	23
Кабинет иностранного языка №311	1	25	21	4	70	25
	2	26	22	4	71	26
	3	25	20	5	63	25
Лаборатория физики №315	1	25	20	5	63	25
	2	24	20	4	69	24
	3	25	21	4	70	25
Кабинет биологии №417	1	25	21	4	70	25
	2	24	21	3	77	24
	3	25	20	5	63	25
Кабинет математики №418	1	23	18	5	61	23
	2	24	20	4	69	24
	3	24	19	5	62	24

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Таблица №5. Сравнение результатов измерений с показателями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.2.2821-10

Кабинет	Результаты измерений показателей микроклимата в учебных помещениях		Показателей микроклимата в учебных помещениях согласно СанПиН 2.4.2.2821-10	
	Диапазон измерения температуры воздуха, °C	Диапазон измерения относительной влажности воздуха, %	Диапазон температуры воздуха, °C	Диапазон относительной влажности воздуха, %
Взводный класс	23-24	61-69	18-24	40-60
Кабинет иностр. языка №311	25-26	63-71		
Лаборатория физики №315	24-25	63-70		
Кабинет биологии №417	24-25	63-77		
Кабинет математики №418	23-24	61-69		

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Таблица №6. Результаты определения весового содержания пыли в воздухе учебных помещений

Кабинет	№ опыта	m, мг	S, м ²	$m_{\text{п}}$, мг	$\left(\frac{m}{V}\right)_1$, мг/м ³	$\left(\frac{m}{V}\right)_1$, мг/м ³	$\left(\frac{m}{V}\right)_3$, мг/м ³	$\left(\frac{m}{V}\right)_{\text{ср}}$, мг/м ³
Взводный класс 2 взвода 7 роты	1	10	1,94	311,29	1,97	2,63	1,31	1,97
	2	20	2,91	415,29				
	3	10	2,91	207,52				
Кабинет иностранного языка №311	1	20	1,94	544,12	3,90	1,92	3,90	3,24
	2	10	1,94	272,06				
	3	10	0,97	544,12				
Лаборатория физики №315	1	30	2,91	985,77	3,82	2,87	3,82	3,5
	2	30	3,88	739,33				
	3	20	1,94	985,77				
Кабинет биологии №417	1	20	1,94	837,22	3,77	2,52	1,89	2,73
	2	20	2,91	558,14				
	3	10	1,94	418,62				
Кабинет математики №418	1	20	2,91	429,83	2,69	2,02	2,02	2,24
	2	10	1,94	322,37				
	3	10	1,94	322,37				

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

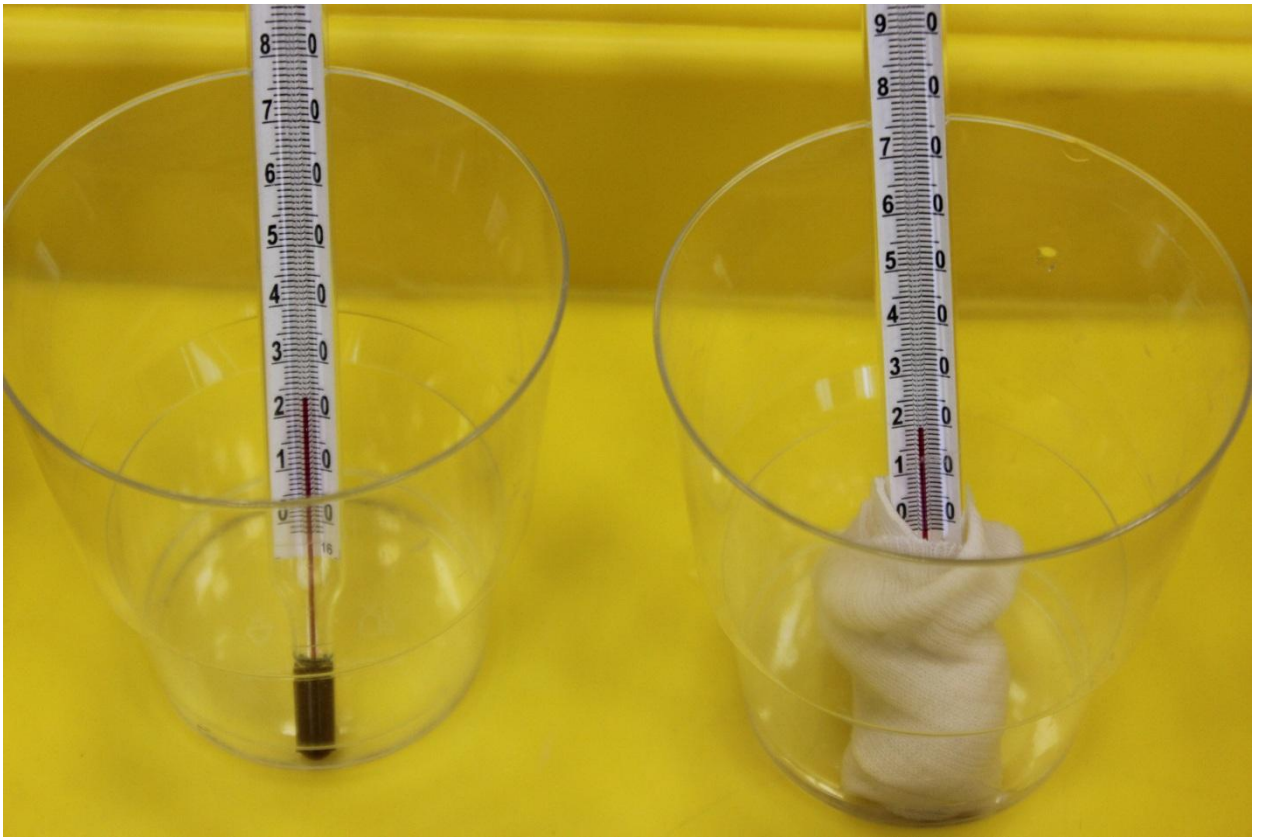
Фотоотчет по выполнению отдельных этапов научно-исследовательского проекта

А) Измерение геометрических параметров учебных помещений и горизонтальных поверхностей в них



Б) Определение величины показателей микроклимата в учебных помещениях





В) Определение весового содержания пыли в воздухе учебных помещений



Рекомендации по уменьшению пыли в кабинетах (буклет выполнен в программе Publisher)

Влияние пыли на здоровье человека

- ! **астма**
- ! **аллергия**
- ! **микоз**
- ! **менингит**
- ! **ринит**
- ! **конъюнктивит**
- ! **заболевания бронхов и легких**

Около половины случаев аллергических, инфекционных заболеваний у детей и взрослых связаны с наличием пыли в помещениях, классных комнат, квартир.

По данным врача-педиатра Екатеринбургского суворовского военного училища в 2013-2014 учебном году было зарегистрировано: 8 случаев аллергических реакций и 706 случаев заболеваний органов дыхания у суворовцев, из них ОРВИ – 591, тонзиллита – 46, бронхита – 13, болезней кожи – 37.



ФГКОУ «Екатеринбургское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации»



Адрес:
620062,
Свердловская обл.,
г. Екатеринбург,
ул. Первомайская, 88

Телефон: (343) 374-22-44
Эл. почта: elb.svu@mail.ru

Екатеринбургское СВУ

Рекомендации по уменьшению пыли в ЕКСВУ

В рамках научно-исследовательского проекта «Осторожно: пыль!»

Авторы:
1) **Обухов Алексей**, суворовец 6 «б» класса;
2) **Трапезников Даниил**, суворовец 6 «б» класса

г. Екатеринбург, 2014

Пыль



– мелкие твердые частицы органического или минерального происхождения. К пыли относят частицы среднего диаметра от долей микрона и до максимального – 0,1 мм. Более крупные частицы переводят материал в разряд песка. Под действием влаги пыль обычно превращается в грязь.

Состав домашней пыли очень сложен, в нее могут входить:

- чешуйки кожи, волосы человека;
- песок и жир;
- пыльца растений;
- шерсть домашних животных;
- пылевые клещи;
- плесневые грибы и другие микроорганизмы;
- волокна тканей;
- продукты сгорания дерева, угля, газа, выхлопные газы автомобилей;
- химические средства (порошки и жидкие средства для чистки и стирки, шампуни, аэрозоли и т.д.);
- мельчайшие отходы строительных материалов;
- сигаретный дым.



Рекомендации по уменьшению пыли в ЕКСВУ

1	Соблюдение личной гигиены (необходимо каждому человеку ежедневно мыть руки, принимать душ и т. д.).	6	Оборудовать учебные помещения системой вентиляции с фильтрующими элементами (использование озонаторов, очистителей воздуха).
2	Обязательное проветривание классных помещений за 15-20 мин до начала учебных занятий и 5-10 мин после каждого проведенного урока. Продолжительность проветривания определяется погодными условиями.	7	Озеленение классных кабинетов.
3	Ежедневная влажная уборка в кабинетах не только полов, но и стен, окон, классной мебели с использованием моющих средств.	8	Замена меловых досок на аудиторные магнитно-маркерные доски.
4	Обязательна сменная обувь.	9	Желательно стирать шторы 1 раз в неделю.
5	Предметы, на которых собирается пыль, книги, журналы следует хранить на застекленных полках и в стеллажах.	10	Проводить сушку покрывал, одеял на открытом воздухе в солнечную погоду не реже 1 раза в месяц.

Екатеринбургское СВУ

Адрес:
620062,
Свердловская обл.,
г. Екатеринбург,
ул. Первомайская, 88

Телефон: (343) 374-22-44
Эл. почта: elb.svu@mail.ru