Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Эколого-гигиеническая оценка факторов школьной среды

Работу выполнил
Беляков Степан Акимович, ученик 10 «Ф» класса ГОУ ЯО «Лицей № 86»
Научный руководитель
Волкова Л.В., учитель биологии
Тятенкова Н.Н. Доктор биологических наук , зав.кафедрой физиологии человека и животных ЯрГУ им П.Г. Демидова

Ярославль, 2021

Содержание

Введение 3
Обзор литературы 4-7
Школа и здоровье детей и подростков 4-5
Влияние освещённости на здоровье человека 5-6
Микроклимат: влияние на здоровье человека 6
Влияние шума на здоровье человека 6-7
Материала и методы исследования 8
Результаты исследования и их обсуждение 11
Выводы 18
Список источников 19

Введение

Большую часть дня дети школьного возраста находятся в учебных учреждениях. В настоящее время существенными факторами, влияющими на состояние здоровья детей, являются условия их обучения. Поэтому роль внутрешкольных факторов является ведущей в формировании здоровья детей и подростков.

Санитарные правила, нормы, гигиенические требования – нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению, благоприятных условий его жизнедеятельности. Нарушение гигиенических требований ведет к осложнениям и отклонениям здоровья школьников, что, впоследствии, ведет к ухудшенной концентрации, низкому вниманию у детей, плохому самочувствию и нарушению работоспособности ребят. Планировка и благоустройство детских учреждений должны обеспечивать оптимальные условия учебно-воспитательного процесса и способствовать всестороннему развитию и укреплению здоровья детей и подростков. Проблема изучения состояния здоровья подрастающего поколения имеет государственное значение и основывается на санитарном законодательстве. Для нормального функционирования организма человека в окружающей среде необходимы определенные условия, создаваемые физическими, химическими, биологическими и социальными факторами среды обитания [1].

Вопросам школьной гигиены уделяется большое внимание со стороны врачей, учителей, ученых. Здоровье, которое формируется в период роста и развития организма детей и подростков, в значительной степени определяет продолжительность жизни взрослого человека. В связи с вышесказанным, необходимо исследовать расположение школьного здания, территорию учреждения, его здание, а также необходимо изучить влияние воздушно-тепловых параметров и уровня освещения на состояние здоровья учеников и дать рекомендации, по улучшению режима в учебных классах [3].

Цель работы: провести эколого-гигиеническую экспертизу общеобразовательной организации на примере ГОУ ЯО «Лицей № 86»

Задача: оценить воздушно-тепловой, световой и шумовой режим заведения

Обзор литературы

Школа и здоровье детей и подростков

Школа – это место в котором ребёнок растёт, развивается, накапливает опыт, получает новые навыки и знания. Основными задачами которой являются

- создание условий для формирования образованной и развитой личности, адаптированной к жизни в обществе, способной к осознанному выбору и освоению профессиональных образовательных программ;
- обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации;
- обеспечение адекватного мировому уровня общей и профессиональной культуры общества;
- формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы (ступени обучения) картины мира;
- формирование духовно-нравственной личности;
- формирование человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества;
- удовлетворение потребностей, обучающихся в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии в соответствии с их склонностями, способностями, интересами;
- обеспечение высокого качества образования, соответствующего федеральным государственным образовательным стандартам, а также дополнительного профильного до профессионального образования;
- охрана жизни и укрепление здоровья обучающихся;
- создание максимально благоприятных условий для развития творческого потенциала обучающихся, овладение ими навыками самообразования, научно-исследовательской деятельности [4].

Поэтому школа, являясь столь важной средой пребывания детей, может оказать своё влияние на здоровье детей и организацию учебного процесса. Уровень освещённости и шума, температура и влажность в помещении, устройство школьного участка – все эти факторы влияют на работоспособность, самочувствие и настроение детей, то есть так же напрямую влияет на выполнение школой её задач.

Например, правильное размещения школьного здания и элементов пришкольного участка приводит к созданию рационального микроклимата, а также способствует укреплению здоровья детей и подростков. А на высокую работоспособность и положительный эмоциональный фон влияет световой и звуковой режимы школы. Повышенная температура и влажность резко изменяет самочувствие и настроение школьников.

Влияние освещённости на здоровье человека

Биологическое значение солнечного света для человеческого организма огромно. Известны общее тонизирующее и укрепляющее действие лучистой энергии на организм, повышение сопротивляемости организма к заболеваниям.

Особенно велик роль лучистой энергии солнца в формировании растущего организма. Активизируя процессы обмена, она способствует правильному росту и развитию. УФ лучи, активируя провитами D, обеспечивают нормальное костеобразование. Свет оказывает и психологическое воздействие: обилие света создает эмоциональноприподнятое, радостное настроение. Известно бактерицидное действие УФ части солнечного спектра. Это является важным гигиеническим фактором, способствующим оздоровлению внешней среды [3].

Учебный процесс тесно связан со значительным напряжением зрения. Поэтому роль света важна и для полноценной деятельности зрительного анализатора. Многочисленные исследования офтальмологов и гигиенистов свидетельствуют о том, что у значительной части учащихся (20—30%) к концу обучения в школе наблюдается снижение остроты зрения, преимущественно в связи с близорукостью. Нормальный или немного повышенный уровень освещения школьных помещений способствует снижению напряжения нервной системы, сохранению работоспособности и поддержанию активного состояния учащихся.

Существуют гигиенически обоснованные требования к обеспечению оптимальных условий естественного и искусственного освещения. Согласно этим требованиям, освещение должно быть достаточно интенсивным, т.е. в зависимости от характера зрительной работы удовлетворять определенным нормативам в люксах, равномерным, не создавать резких теней и блёскости. Освещение помещения может быть естественным и искусственным.

Освещенность рабочего места школьника и учителя прямыми или отраженными лучами солнца зависит от нескольких параметров: от расположения школьного здания на участке, т.е. от ориентации, интервала между высокими зданиями, соблюдения коэффициента естественной освещенности, светового коэффициента. Освещенность классных комнат естественным светом зависит от формы и величины окон, их высоты и от наружного окружения здания.

Искусственное освещение осуществляется, в основном, двумя типами ламп: накаливания и люминесцентными. При нормировании искусственного освещения в первую очередь обращают внимание на его достаточность и равномерность. Достаточность обеспечивается количеством применяемых ламп и их мощностью. Нормируется искусственное освещение либо по уровню освещенности на рабочем месте, определяемому люксметром, либо по удельной мощности светового потока, которая определяется отношением суммарной мощности ламп к площади пола. Общая мощность

люминесцентных ламп классной комнаты должна составлять 1040 Вт, ламп накаливания – 2400 Вт. Наиболее благоприятно для освещения помещений люминесцентное освещение. Его преимущества очевидны: близость спектрального состава к естественному свету, отсутствие влияния на микроклимат помещения, высокая светоотдача, экономичность, равномерность распределения светового потока

Микроклимат: влияние на здоровье человека

Микроклимат – это комплекс физических факторов внутренней среды помещений, оказывающий влияние на тепловой обмен организма и здоровье человека. К микроклиматическим показателям относятся температура и влажность воздуха. Для школы эту среду составляют ее помещения.

Гигиенически нормальный воздух в школе – важное условие успеваемости и работоспособности учеников. Воздушнотепловой режим помещений оказывает огромное влияние на состояние здоровья и работоспособность детей. Температура воздуха в помещениях для детей и подростков должна быть дифференцирована в зависимости от назначения помещения и возраста детей. Особого внимания заслуживает влияние некомфортной температуры на организм. Например, при действии на организм высокой температуры воздуха (выше 35 °С) нарушается отдача тепла конвекционным путем.

Не менее важное значение имеет относительная влажность воздуха, которая показывает степень насыщения воздуха водяными парами. Влажность — один из важнейших показателей микроклимата, который непосредственно влияет на здоровье человека. Чем больше дефицит влажности, тем суше воздух, тем больше водяных паров он может захватить, и, следовательно, тем интенсивнее может быть отдача тепла человеком за счет испарения пота

Получается, что к воздушнотепловому режиму должны предъявляться особенные требования. Так как в замкнутом, непроветриваемом помещении изменяются физико-химические и биологические свойства воздуха: увеличивается количество углекислого газа, повышается температура, влажность, резко возрастают запыленность и количество микроорганизмов, изменяется ионный состав. Все изменения в данном направлении неблагоприятно сказываются на самочувствии учащихся, что может проявляться в снижении работоспособности, вялости, головных болях и другими симптомами. В итоге подобный микроклимат может провоцировать развитие различных заболеваний. Наиболее благоприятными условиями в классе являются температура 16-18 °С и относительная влажность 30-60 %. При этих нормах дольше всего сохраняется работоспособность и хорошее самочувствие учащихся.

Влияние шума на здоровье человека

Шум является отвлекающим раздражителем, рассеивающим внимание, оказывает исключительно негативное влияние на умственную деятельность человека, требующую сосредоточенности, связанную с анализом и синтезом информации. Влияние шумового воздействия объясняются многие клинические симптомы и признаки, наблюдаемые у части городского населения. Чаще других отмечается головная боль, раздражительность, неустойчивость настроения, беспокойство, нервозность, потеря аппетита, чувство тошноты, хронической усталости и неспособности логически мыслить.

Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия - звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости, снижение внимания.

Шум также влияет на все органы и системы организма человека, вызывая разнообразные физиологические изменения. Это влияние может носить как специфический характер (изменение слуха), так и проявляться в виде неспецифических явлений - вегетативных изменений (повышения кровяного давления, ослабления внимания, памяти, утомляемости глаз), нарушения психофизиологических показателей (повышенной раздражительности, нарушения сна, а также снижения школьной успеваемости). Дети, проживающие в условиях шумового загрязнения окружающей среды, чаще имеют проблемы с усвоением школьного материала.

Одним из видов шума является так называемый «школьный шум». От чрезмерного уровня шума усиливается состояние дискомфорта: на переменах школьное здание гудит, на уроке, в связи с большой наполняемостью классов, детям приходится напрягать слух. Близкое расположение образовательных учреждений к автомобильным дорогам, особенно с постоянным и интенсивным транспортным потоком, ведет к увеличению шумового фона.

Допустимым считается уровень шума, который не оказывает на человека прямого или косвенного, вредного или неприятного действия, не снижает работоспособность и не влияет на самочувствие и настроение.

Материала и методы исследования

Эколого-гигиеническая оценка факторов среды проводилась в государственном общеобразовательном учреждении Ярославской области «Лицей № 86».

Было обследовано: расположение классов по отношению к частям света, уровень освещённости кабинетов температура воздуха в учебных классах, влажность воздуха в кабинетах, уровень шума.

Расположение кабинетов: кабинет №28 – северо-запад, кабинет №46 – юго-запад.

Освещенность в кабинетах измерялась прибором Люксметр «ТКА-ПКМ». Прибор предназначен для измерения освещённости (Е, лк) в видимой области спектра 380–760 нм, создаваемой искусственными или естественными источниками, расположенными произвольно относительно приемника. Прибор состоит из двух функциональных блоков, связанных между собой гибким 24 кабелем длинной 1200мм. На лицевой стороне прибора расположен переключатель поддиапазонов измерения, жидкокристаллический индикатор, маркировка. На обратной стороне корпуса расположена крышка батарейного отсека. Фотоприемный элемент с корригирующими фильтрами и косинусной насадкой располагается в металлическом корпусе. Принцип работы прибора заключается в преобразовании фотоприемным устройством оптического излучения в электрический сигнал с последующей цифровой индикацией числовых значений освещённости (лк). Для измерения освещённости излучения достаточно расположить фотометрическую головку прибора в плоскости измеряемого источника [1]. Исследования проводились на каждой первой парте трех рядов.

Включение прибора производится автоматически при выборе необходимого диапазона измерения с помощью поворотного переключателя. Для измерения освещенности фотометрическую головку прибора нужно расположить в плоскости измеряемого объекта. Нужно проследить за тем, чтобы на окно фотоприемника не падала тень от оператора или посторонних предметов. После включения прибора, нужно выбрать необходимый диапазон измерения и считать с цифрового индикатора измеренное значение освещенности [1].

Температура и влажность воздуха в кабинетах измерялась прибором Термогигрометр «ТКА-ПКМ». Прибор предназначен для измерения относительной влажности (RH, %) воздуха и температуры (t, °C) воздуха. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности воздуха при изменении температуры на каждые 10°C в диапазоне 10–60°C, % относительной влажности. Прибор выполнен в виде двух функциональных блоков: блока обработки сигналов и измерительной головки, соединённых между собой кабелем связи. На лицевой стороне корпуса прибора расположены: жидкокристаллический индикатор и четыре кнопки управления прибором. На обратной стороне корпуса расположена крышка батарейного отсека. Зонд с датчиками относительной влажности и температуры воздуха установлен в верхней части измерительной

25 головки. Для начала работы, нужно снять защитный колпачок с зонда и поместить прибор в зону измерений. Необходимо выдержать прибор времени, от 1 до 2 минут, для установления тепло-влажностного равновесия между зондами и окружающей средой. Повернуть переключатель на параметр температура воздуха и считать с дисплея измеренное значение [2]. Влажность измерялась строго в центре кабинета, температура – у наружной и внутренней стен, у потолка и пола.

Уровень шума измерялся прибором «00 014». Импульсный шумомер 00 014 предназначен для измерения общего и импульсного действующего значения уровня звука в стандартном диапазоне частот.

Для измерения шума необходимо закрепить микрофон в микрофонном разъеме прибора. Регулятор чувствительности повернуть в крайнее левое положение так, чтобы указатель на ручке находился около цифры 130 1Ь. Включить прибор, нажав кнопку 0 / I. Стрелка индикатора, отклоняющаяся при включении, возвращается в исходное положение через несколько секунд. Прибор готов к эксплуатации. Проверить напряжение питания, нажав кнопку 11 - I' - 11. Стрелка должна находиться внутри черного поля. Переключатель «Режим» поставить в положение «LIN». Кнопки «$/1» и «1» должны быть не нажаты. Регулятор чувствительности «1Ь» надо повернуть вправо из положения 130 1Ь настолько, чтобы при измерении уровня шума отклонение стрелки индикаторного прибора находилось в диапазоне от 0 до 10 дб показаний стрелочного индикатора. Это будет искомый уровень звукового давления [3].

СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.

Требования к естественному и искусственному освещению.

Естественное освещение.

1. Все учебные помещения должны иметь естественное освещение в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

2. Без естественного освещения допускается проектировать: снарядные, умывальные, душевые, туалеты при гимнастическом зале; душевые и туалеты персонала; кладовые и складские помещения, радиоузлы; кинофотолаборатории; книгохранилища; бойлерные, насосные водопровода и канализации; камеры вентиляционные и кондиционирования воздуха; узлы управления и другие помещения для установки и управления инженерным и технологическим оборудованием зданий; помещения для хранения дезинфекционных средств [5].

3. В учебных помещениях следует проектировать боковое естественное левостороннее освещение. При глубине учебных помещений более 6 м обязательно устройство правостороннего подсвета, высота которого должна быть не менее 2,2 м от пола. Не допускается направление основного светового потока спереди и сзади от обучающихся.

4. Для рационального использования дневного света и равномерного освещения учебных помещений следует:

• не закрашивать оконные стекла;

• не расставлять на подоконниках цветы, их размещают в переносных цветочницах высотой 65–70 см от пола или подвесных кашпо в простенках между окнами;

• очистку и мытье стекол проводить по мере загрязнения, но не реже 2 раз в год (осенью и весной).

Искусственное освещение.

1. Во всех помещениях общеобразовательного учреждения обеспечиваются уровни искусственной освещенности в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

2. В учебных помещениях система общего освещения обеспечивается потолочными светильниками. Предусматривается люминесцентное освещение с использованием ламп по спектру светоизлучения: белый, тепло-белый, естественно-белый. Светильники, используемые для искусственного освещения учебных помещений, должны обеспечивать благоприятное распределение яркости в поле зрения, что лимитируется показателем дискомфорта (Мт). Показатель дискомфорта осветительной установки общего освещения для любого рабочего места в классе не должен превышать 40 единиц.

3. Не следует использовать в одном помещении люминесцентные лампы и лампы накаливания для общего освещения. 7.2.4. В учебных кабинетах, аудиториях, лабораториях уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах – 300–500 лк, в кабинетах технического черчения и рисования – 500 лк, в 28 кабинетах информатики на столах – 300–500 лк, на классной доске 300–500 лк, в актовых и спортивных залах (на полу) – 200 лк, в рекреациях (на полу) – 150 лк..

Требования к воздушно-тепловому режиму.

1. Здания общеобразовательных учреждений оборудуют системами централизованного отопления и вентиляции, которые должны соответствовать нормам проектирования и строительства жилых и общественных зданий и обеспечивать оптимальные параметры микроклимата и воздушной среды. Паровое отопление в учреждениях не используется. При установке ограждений отопительных приборов используемые материалы должны быть безвредны для здоровья детей. Ограждения из древесно-стружечных плит и других полимерных материалов не допускаются. Не допускается использование переносных обогревательных приборов, а также обогревателей с инфракрасным излучением.

2. Температура воздуха в зависимости от климатических условий в учебных помещениях и кабинетах, кабинетах психолога и логопеда, лабораториях, актовом зале, столовой, рекреациях, библиотеке, вестибюле,

гардеробе должна составлять 18–24° С; в спортзале и комнатах для проведения секционных занятий, мастерских - 17-20°С; спальне, игровых комнатах, помещениях подразделений дошкольного образования и пришкольного интерната, – 20–24°С; медицинских кабинетах, раздевальных комнатах спортивного зала – 20–22°С, душевых – 25°С. Для контроля температурного режима учебные помещения и кабинеты 26 должны быть оснащены бытовыми термометрами.

3. Во внеучебное время при отсутствии детей в помещениях общеобразовательного учреждения должна поддерживаться температура не ниже 15°С.

4. В помещениях общеобразовательных учреждений относительная влажность воздуха должна составлять 40–60 %, скорость движения воздуха не более 0,1м/сек.

5. Учебные помещения проветриваются во время перемен, а рекреационные - во время уроков. До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание учебных помещений. Продолжительность сквозного проветривания определяется погодными условиями, направлением и скоростью движения ветра, эффективностью отопительной системы [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Эколого-гигиеническая оценка воздушно-теплового режима и освещения ГОУ ЯО «Лицей № 86» в холодное время года.

Измерения проводились в двух разных кабинетах – №28, №46. Принцип работы был однотипным для всех трех классных комнат.

Оценка температуры воздуха помещений.

Температура воздуха в помещениях измерялась при помощи термогигрометра «ТКА-ПКМ». Оптимальная температура воздуха в холодное время года в помещениях должна составлять 18–23 С. Перепад температуры воздуха не более 2°С для оптимальных показателей и 3°С – для допустимых [3]. Полученные результаты отображены в таблице 1.

Кабинет №28. Оценка температуры воздуха в кабинете показала, что в дневные часы в конце недели данный показатель выше оптимального, но не превышает допустимые величины. По данным исследования кабинет №28 проветривался постоянно, расположение по отношению к частям света – северо-запад.

Кабинет №46. Оценка температуры воздуха в кабинете показала, что величины являются оптимальными, не превышает допустимые показатели, как в 32 начале недели, так и в конце. В течение учебного дня и в течение недели наблюдались незначительные изменения температуры воздуха помещения.

Таблица 1

Дата	Понедельник		Пятница		Понедельник		Пятница	
Время	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00
Температура на улице, °С	-3	+1	-4	-1	+2	+4	+2	+4
Температура в кабинете №46								
У наружной стены, °С	21	23,1	18,2	23	20,7	24,1	22,7	22,9
У внутренней стены, °С	21,2	23,4	18,8	23,2	20,7	24	23,2	22,7
У пола, °С	20,8	23	18,4	22,1	20,8	24	23	22,6
У потолка, °С	21,1	23,1	18,4	22,1	20,8	24	23	22,4

Средняя температура, °С	21	23	18,4	23	20,7	24	23	22,6
Температура в кабинете №28								
У наружной стены, °С	17,5	22	22,5	22,1	21,2	22,5	22,5	25,1
У внутренней стены, °С	17,5	22	22,4	22,7	20,9	22,4	22,4	25.1
У пола, °С	17,7	22	22,2	21,9	20,4	22,5	22,5	25
У потолка, °С	17,6	21,2	22,3	22	20,4	22,5	22,5	25,1
Средняя температура, °С	17,5	21,8	22,3	21,9	20,7	20,7	22,4	25,1

Оценка влажности воздуха помещений.

Влажность в помещениях измерялась при помощи термогигрометра «ТКАПКМ» (20). Оптимальная величина относительной влажности воздуха составляет 40–60%, допустимая – 30–70% [3]. Полученные результаты отображены в таблице 2.

Кабинет №28. Оценка влажности в кабинете показала отхождение от нормы. Практически все показатели не доходят до допустимой нормы. Одно значение является оптимальным в конец учебного дня.

Кабинет №46. Оценка влажности в кабинете показала, что перед началом занятий данный показатель ниже должных величин как в начале неделе, так и в конце. Ни одно значение не является даже допустимым. Кабинет нуждается в дополнительном увлажнении.

Таблица 2

Дата	Понедельник		Пятница		Понедельник		Пятница	
Время	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00
Влажность на улице	85%	75%	90%	90%	83%	79%	94%	80%
Влажность в кабинете 28								
Влажность, %	25,1	28,3	23,3	27,1	28,3	41,1	34,4	30,1
Влажность в кабинете 46								

Влажность, %	26,1	21,1	27,6	25	31,1	34,1	27	34,3

Оценка уровня освещенности.

Световой фактор оказывает на человека высокое биологическое действие и играет первостепенную роль в регуляции основных жизненных функций организма. Он способствует осуществлению зрительной функции, активизирует процессы возбуждения в коре головного мозга, положительно влияет на эмоциональную сферу, усиливает биохимические процессы, активизирует обмен веществ [3]. В учебных кабинетах, аудиториях, лабораториях уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах – 300–500 лк [4]. Полученные результаты отображены в таблице 3.

Кабинет №28. Оценка уровня освещенности показала, что есть достаточно большое несоответствие норме. Уровень освещенности после занятий резко снижается в некоторые дни, так же есть некоторые несоответствующие показатели до занятий в течение всей недели.

Кабинет №46. Оценка уровня освещенности показала, что полученные данные соответствуют нормам. Этот кабинет имеет хорошее освещение.

Таблица 3

Дата	Понедельник		Пятница		Понедельник		Пятница	
Время	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00
Облачность, баллы	1	5	9	8	10	10	5	7
Искусственное освещение в кабинете 28								
1 ряд, лк	451	229	334	456	213	434	192	344
2 ряд, лк	539	488	327	294	280	303	485	240
3 ряд, лк	490	422	246	322	192	346	427	342
Искусственное освещение в кабинете 46								
1 ряд, лк	637	639	488	556	517	267	603	428
2 ряд, лк	685	470	503	428	460	493	481	531
3 ряд, лк	556	488	548	339	461	459	570	524

Эколого-гигиеническая оценка воздушно-теплового режима и освещения ГОУ ЯО «Лицей № 86» в теплое время года

Измерения проводились в трех разных кабинетах – №28, №46. Принцип работы был однотипным для всех трех классных комнат.

Оценка температуры воздуха помещений.

Температура воздуха в помещениях измерялась при помощи термогигрометра «ТКА-ПКМ». Оптимальная температура воздуха в теплое время года в помещениях должна составлять 22–24 С. Перепад температуры воздуха не более 2°С для оптимальных показателей и 3°С – для допустимых [2]. Полученные результаты отображены в таблице 4.

Кабинет №28. Оценка температуры воздуха в кабинете показала, что в дневные часы в конце недели данный показатель выше оптимального, но не превышает допустимые величины. По данным исследования кабинет №28 проветривался непостоянно.

Кабинет №46. Оценка температуры воздуха в кабинете показала, что величины являются оптимальными, не превышает допустимые показатели, как в начале недели, так и в конце. В течение учебного дня и в течение недели наблюдались незначительные изменения температуры воздуха помещения.

Таблица 4

Дата	Вторник		Пятница	
Время	8:00	14:00	8:00	14:00
Температура на улице, °С	+14	+20	+17	+23
Температура в кабинете №46				
У наружной стены, °С	23,9	25,6	24,6	25,4
У внутренней стены, °С	24,1	25,8	25,8	25,5
У пола, °С	26,1	26,1	26,1	25,5
У потолка, °С	24,1	24,1	25	25,5
Средняя температура, °С	24,5	24,5	25,6	25,5
Температура в кабинете №28				
У наружной стены, °С	22,9	24.1	22,1	25,7
У внутренней стены, °С	22,8	24	22,2	25,8

У пола, °С	23,1	23,9	22,1	25,5
У потолка, °С	23,2	23,9	22,2	25,5
Средняя температура, °С	23	23,9	22,3	25,4

Оценка влажности воздуха помещений.

Влажность в помещениях измерялась при помощи термогигрометра «ТКАПКМ». Оптимальная величина относительной влажности воздуха составляет 40–60%, допустимая – 30–70% [3]. Полученные результаты отображены в таблице 5.

Кабинет №28. Оценка влажности в кабинете показала отхождение от нормы. Практически все показатели не доходят до допустимой нормы. Одно значение является оптимальным в конец учебного дня.

Кабинет №46. Оценка влажности в кабинете показала, что перед началом занятий данный показатель ниже должных величин как в начале неделе, так и в конце. Ни одно значение не является даже допустимым. Кабинет нуждается в дополнительном увлажнении.

Таблица 5

Дата	Вторник		Пятница	
Время	8:00	14:00	8:00	14:00
Влажность на улице	42%	26%	61%	41%
Влажность в кабинете 28				
Влажность, %	25,9	28,7	28,7	38,5
Влажность в кабинете 46				
Влажность, %	25	27,3	39	38,4

Оценка уровня освещенности.

Световой фактор оказывает на человека высокое биологическое действие и играет первостепенную роль в регуляции основных жизненных функций организма. Он способствует осуществлению зрительной функции, активизирует процессы возбуждения в коре головного мозга, положительно влияет на эмоциональную сферу, усиливает биохимические процессы, активизирует обмен веществ [3]. В учебных кабинетах, аудиториях,

лабораториях уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах – 300–500 лк [4]. Полученные результаты отображены в таблице 6.

Кабинет №28. Оценка уровня освещенности показала, что показатели находятся в абсолютной норме. Кабинет имеет хорошее освещение.

Кабинет №46. Оценка уровня освещенности показала, что полученные данные соответствуют нормам. Однако 1 ряд к концу учебного дня находится в низком уровне освещения.

Таблица 6

Дата	Вторник		Пятница	
Время	8:00	14:00	8:00	14:00
Облачность, баллы	0	0	0	3
Искусственное освещение в кабинете 28				
1 ряд, лк	462	316	458	391
2 ряд, лк	541	518	450	618
3 ряд, лк	523	335	320	575
Искусственное освещение в кабинете 46				
1 ряд, лк	638	272	459	205
2 ряд, лк	475	354	466	336
3 ряд, лк	584	487	564	632

Выводы

1. Температурный режим соответствует нормам, как и показатели относительной влажности воздуха.
2. Уровень искусственного освещения также находится в пределах нормы, смешанное освещение существенно меняется в течении дня и недели.

Список источников.

1. Руководство по эксплуатации прибора Люксметр «ТКА-ПКМ»(31). Санкт-Петербург. – 2017

2. 29. Руководство по эксплуатации прибора Термогигрометр «ТКА-ПКМ»(20). Санкт-Петербург. - 2017.

3. Тятенкова Н.Н. Биосоциальные аспекты экологии человека: практикум / Н.Н. Тятенкова; Яросл. гос. ун-т им П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2009. – 51 с.

4. ГОСТ 30494-2011.

5. Авдеева Н.А. Гигиенические аспекты микроклимата и освещённости учебных аудиторий // Научный медицинский вестник. - 2016. - №3 (5). - С. 12-17.

6. Богомолова Е.С., Шапошникова М.В., Котова Н.В., Олюшина Е.А., Ашина М.В., Бадеева Т.В., Ковальчук С.Н., Короленко Н.В. Санитарногигиеническое благополучие и здоровье учащихся в образовательных учреждениях с разной интенсивностью учебного процесса // Научная статья. - 2014. С. 20-23.

7. Румянцева Г. И. Гигиена: учебник/ под ред. акад. РАМН– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.- 608 с.

8. СанПиН 2.4.2.2821-10.

9. СанПиН 2.4.2.1178-02.

10. СН 2.2.4/2.1.8.562-96.