**Муниципальное бюджетное образовательное**

**учреждение средняя общеобразовательная школ №10**

**имени Героя Советского Союза Д.Е. Кудинова**

**города Вязьмы Смоленской области**

**Исследовательская работа**

**по экологии**

**«Экологический мониторинг влажности воздуха в помещениях»**

**Автор: Бавыка Виктория Андреевна,**

**обучающаяся 9 класса.**

**Руководитель: Бояршинова Марина Викторовна,**

**учитель биологии и географии**

**МБОУ СОШ №10**

**имени Героя Советского Союза Д.Е. Кудинова**

**г. Вязьмы Смоленской области.**

**Вязьма, 2018**

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | Стр. 3 |
| Глава 1. Теоретическая часть | Стр. 4 |
| * 1. Влажность воздуха, общие понятия | Стр. 4 |
| * 1. Значение влажности воздуха для здоровья человека и в быту | Стр.5 |
| * 1. Способы определения влажности воздуха в помещении | Стр. 8 |
| * 1. Методы поддержания влажности на оптимальном уровне | Стр.10 |
| Глава 2. Практическая часть. Мониторинг влажности в помещениях | Стр. 13 |
| Заключение | Стр. 13 |
| Список использованных источников | Стр. 14 |
| Приложения | Стр. 15 |

**Введение**

Воздух, которым мы дышим, является одним из основных факторов, влияющих на наше здоровье.

Сохранить необходимые значения влажности достаточно сложно, ведь на него влияют многие факторы: смена сезонов; перемена погоды; работа отопительных приборов и кондиционера; особенности материалов, применяемых для отделки интерьера и фасада. Данные факторы способны снизить уровень влажности воздуха как минимум на 20%.

Поэтому и надо знать, как измерить влажность воздуха в комнате, чтобы поддерживать её оптимальный режим.

В связи с этим тема данной исследовательской работы очень актуальна.

**Цель работы:** изучить уровень влажности воздуха в жилых и учебных помещениях и его соответствие санитарным нормам.

**Задачи:**

1. Изучить литературные источники по теме;
2. Провести мониторинг влажности воздуха в помещениях;
3. Оформить результаты исследования;
4. Выступить с работой на научной конференции.

**Объект:** жилые и учебные помещения.

**Предмет:** уровень влажности воздуха.

**Гипотеза:** влажность воздуха в исследуемых помещениях не соответствует санитарным нормам.

**Методы:** литературный, измерение, фотографирование, статистический.

**Оборудование:** психрометрическийгигрометр, фотоаппарат

**Изученность темы:** данной проблеме посвящено множество публикаций в сети Интернет.

**Новизна работы заключается** в попытке практического применения знаний, полученных в ходе исследования, приобретение навыка работы с психрометром при изучении влажности воздуха в жилых и учебных помещениях.

**Место проведения исследования:** жилое помещение по адресу: Смоленская область, г. Вязьма, ул. Фрунзе, д. 51, кв. 23, учебное помещение МБОУ СОШ №10 имени Героя Советского Союза Д.Е. Кудинова г. Вязьмы по адресу ул. Плотникова, д. 10. Смоленской области.

**Глава 1. Теоретическая часть.**

* 1. **Влажность воздуха, общие понятия.**

Под влажностью воздуха подразумевают количество содержащейся в нем влаги. Влажность не только определяет комфортность атмосферы помещений, но и является важным экологическим показателем. Различают абсолютную и относительную влажность воздуха.

Абсолютная влажность показывает, какое количество грамм влаги содержится в одном кубическом метре воздуха (г/м.куб.). Однако количество влаги в воздухе не постоянно и в значительной степени зависит от его температуры. Чем теплее воздух, тем большее количество влаги он может в себе удерживать, и наоборот. Поэтому для более корректного определения влаги в воздухе ввели дополнительное понятие – относительная влажность.

Относительная влажность воздуха выражается в процентах и определяется отношением фактического парциального давления к равновесному давлению насыщенных паров при одной и той же температуре воздуха.

Воздух с относительной влажностью до 55% принято называть сухим, от 56% до 70% - умеренно сухим, от 71% до 85% - умеренно влажным, от 85% и выше – сильно влажным.

В первую очередь влажность зависит от географического расположения и климата. Так, например, вблизи морей и океанов относительная влажность воздуха в среднем равна 70-80%, в глубине континентов она снижается (в пустынях – всего 4-5%). Дождливый климат способствует поддержанию высокой влажности в географической регионе, сухой – наоборот.

Но не менее важным является и техногенный фактор. В больших городах влажность обычно низкая. Однако внутри помещений она может значительно изменяться, исходя из специфики их назначения (прачечная, кухня, бассейн и пр.), а также от типа применяемых строительных и отделочных материалов.

Особенно следить за состоянием воздуха в жилых и рабочих помещениях нужно зимой, когда холодная атмосфера не может удержать в себе достаточного количества влаги, а ту, что имеется, высушивают радиаторы отопления.

Немаловажным фактором также является наличие вентиляции в помещении. Чем интенсивнее воздухообмен, тем быстрее высушивается воздух (особенно в холодное время года). Также интенсивно утилизируют влагу кондиционеры, в которых не предусмотрена функция поддержания влажности.

Норма влажности воздуха для дома, квартиры составляет от 30% до 60% **[10]**.  Отклонения от этих показателей даже при качественной вентиляции помещения могут привести как просто к плохому самочувствию и быстрой утомляемости, так и к серьезному ухудшению состояния здоровья, в том числе и к ухудшению памяти и восприятия.

Комфортный для всего организма воздух должен иметь влажность, находящуюся в пределах 45% **(Приложение 1**). Но для каждой комнаты этот параметр может колебаться в допустимых нормах (**Приложение 2**):

* Кабинет и библиотека – 40-45%.
* Столовая, ванная комната, кухня и гостиная – 40-60%.
* Взрослая спальня – 40-50%.
* Детская комната – 45-60%.

Учитывая вышеперечисленные параметры и изучив их воздействие на здоровье школьников, ученые разработали оптимальные критерии для различных школьных помещений, которые изложены в «Санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах (СанПиН 2.4.2.2821 – 10) **[9]**.

Во внимание принимается площадь, максимальный поток учащихся, проходящий за день через тот или иной кабинет, возможность проветривания. Совершенно недопустимы наглухо закупоренные на зиму окна, сделанная раз в день влажная уборка, так как даже при соблюдении оптимальной температуры, но при нарушении уровня влажности, создается не комфортная для детского организма среда.

* 1. **Значение влажности воздуха для здоровья человека и в быту**

## На состояние здоровья человека большое влияние оказывает состав воздуха. В зависимости от этого параметра может изменяться его работоспособность и эмоциональное состояние. Одним из основных показателей является содержание влаги в воздушных массах.

## Последствия недостатка влажности в помещении

**Для здоровья человека**

Сухой воздух в помещении даёт знать о своем вредоносном действии не сразу. Первыми, кто чувствуют на себе изменение «погоды в доме», являются комнатные растения. При сухости воздуха кончики их листьев начинают желтеть, а со временем отпадают.

Об увлажнении воздуха стоит активно заботиться, если в доме есть дети, особенно – груднички. Недостаток влажности воздуха в детской комнате может привести к тому, что дыхательные пути детишек не выдержат: у ребенка будет пересыхать слизистая, начнет закладывать нос. Слизь будет скапливаться в соответствующих полостях и становиться питательной средой для бактерий. Из-за этого будет происходить отек дыхательных путей, сужения горла и в результате затруднение дыхания.

Низкая влажность для взрослого здорового организма - это в большинстве случаев просто дискомфорт, для новорожденного малыша – катастрофа, провоцирующая дисбактериоз, проблемы с почками, появление аллергических реакций, даже у здоровых детей. Сухой воздух для младенца опасен не только временными осложнениями, а их рецидивами, способными привести к хроническим заболеваниям.

Но сухой воздух на себе ощущают не только растения и маленькие дети. Как известно, человек по большей части состоит из жидкости. Слишком сухой воздух может высушивать кожу и быстрее обезвоживать организм. В первую очередь страдают слизистые оболочки, контактирующие с открытым воздухом, они покрываются микротрещинами и пересыхают, открывая прямую дорогу в организм вредоносным бактериям и вирусам.

При этом легкие начинают хуже работать, все чаще возникают аллергические реакции и нападает кашель. На этом фоне обычно повышается утомляемость и раздражительность.

Влажность влияет на потоотделение и тепловой обмен. При относительной влажности воздуха менее 10% даже здоровые люди испытывают ощущение сухости в носоглотке, «резь» в глазах, может даже начаться носовое кровотечение. Особенно опасен сухой воздух для больных бронхиальной астмой, у них наблюдается общее ухудшение самочувствия, возможны приступы.

Тем не менее, сухой воздух позволяет легче переносить низкие и высокие температуры. Так, например, при малой относительной влажности летняя жара переносится легче, чем та же температура, но в районах с высокой влажностью. То же самое и с отрицательными температурами. Сильные морозы при низкой влажности приносят гораздо меньший дискомфорт, чем небольшой «минус» в условиях влажного воздуха.

Проблема сухости воздуха особенно актуальна зимой во время работы отопительных систем, а так же в жаркое время года, когда температура окружающей среды значительно поднимается во время работы кондиционеров. Это приводит к тому, что пыль, пыльца растений, шерсть животных и другие аллергены легко перемещаются по комнатам и не оседают на предметах мебели. Таким образом, им легче попасть в человеческий организм через дыхательные пути и вызвать нешуточную реакцию. Особенно это опасно для маленьких детей.

При пребывании длительного времени в помещении с пересушенным воздухом влага с кожи испаряется. Это приводит к охлаждению организма. Работать в помещении с сухим воздухом сложно, даже очень работоспособному человеку, так как организм быстро устает. Человек постоянно испытывает чувство сонливости. Повышенное статическое электричество – также характерное явление в таких помещениях.

**В быту**

Значение влажности в быту подлежит особому рассмотрению. Очень тонко реагируют на изменение процентного содержания влаги изделия из древесины. Ухудшается состояние мебели, интерьерных конструкций и музыкальных инструментов.

Сухой воздух опасен для бытовых предметов. Это становится особенно заметно при наступлении холодов и включении центрального отопления:

* мебельная поверхность трескается;
* паркет начинает расслаиваться;
* музыкальные инструменты труднее настраиваются.

Сухой воздух негативно сказывается на состоянии художественных произведений искусства. От поверхности картин отслаивается краска. Именно поэтому в помещении крупных музеев и выставочных залов устанавливаются специальные устройства, которые фиксируют изменение показателей состава воздушных масс.

## Последствия повышенной влажности

**Для здоровья человека**

При температуре окружающей среды +25°C и выше и одновременно влажном воздухе нарушается отдача тепла с поверхности кожи, и организм может перегреться. Могут возникать неприятные состояния:

ощущение духоты и тяжести,

ухудшение самочувствия,

пониженная работоспособность.

повышается температура тела;

появляется слабость и головная боль;

учащается пульс и дыхание;

наблюдается обильное потоотделение.

Большое содержание влаги при низкой температуре воздуха приводит к увеличенной отдаче тепла и организм человека наоборот будет переохлаждаться.

Постоянное пребывание человека в помещениях с высокой влажностью приводит к снижению сопротивляемости организма к инфекционным и простудным заболеваниям, а также к более серьезным последствиям: заболеванию почек, туберкулезу, ревматизму и т.д.

Особенно сильно реагируют на высокую влажность больные гипертонической болезнью, атеросклерозом, люди с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями. При сильно влажном воздухе (80…95%) возможны обострения и приступы.

В сырых местах развиваются плесневые грибки, выделяющие большое количество спор, заражая воздух, которым мы дышим.

Как известно, они не безопасны для человеческого здоровья и могут спровоцировать серьезные заболевания: Аллергии, переходящие в астму. Снижение иммунитета. Диатез у младенцев. Частые головные боли. Быстрое развитие раковых клеток. Отит. Бронхит. Заболевания сердечно-сосудистой системы.

Опасность высокой влажности – в медленной скорости реакций. На протяжении многих лет можно не замечать причины ухудшения здоровья, самочувствия и появления различных болезней.

Процесс выздоровления при влажности воздуха выше 60% происходит долго и неполноценно.

**В быту**

Видимым признаком нарушения уровня влажности в большую его сторону в комнате есть запотевшие “плачущие” окна.

От высокой влажности страдает не только организм человека, но и интерьер помещений.

Вещи обретают излишнюю сырость, появляется неприятный затхлый запах.

При высокой увлажнённости деревянные покрытия деформируются и изменяют свою форму.

* 1. **Способы определения влажности воздуха в помещении?**

**Приборы**

Если воздух в вашей квартире излишне влажный или наоборот — сухой, то необходимо применить некоторые меры для установления оптимального его уровня. Но для начала следует ознакомиться с тем, как определить влажность воздуха в домашних условиях. Для этого есть несколько способов измерения влажности, которые как потребуют покупки необходимых приборов, так и способах, которые не требуют каких-либо затрат.

Приборы, измеряющие влажность воздуха, дают возможность быстро получить точные сведения.

**Гигрометр**

Является одним из наиболее простых в эксплуатации. Данный прибор обладает небольшим экраном, который отображает процент влаги, содержащейся в воздухе. Стоимость подобного устройства может быть довольно высокой.

Существует несколько видов гигрометров, действие которых основано на различных принципах: психрометрические, электронные, механические, конденсационные, волосные и весовые. Самым удобным и точным, по мнению пользователей, является электронный прибор, который можно установить стационарно или переносить по необходимости из одной комнаты в другую (**Приложение 3**).

Выбирая гигрометр, в первую очередь, стоит ориентироваться на его точность, не стоит покупать прибор отклонение, в измерениях которого более 1%. Следует упомянуть, что сейчас в продаже существует большое количество марок и видов гигрометров, которые могут выглянуть как термометры, как небольшие настенные или настольные часы, могут иметь как электронное, так и механическое табло. Подобные приборы на современном рынке представляют собой многофункциональные устройства. Помимо измерения влажности, они могут показывать температуру, давление, часы и другие данные.

**Психрометр**

Прибор для определения влажности воздуха, состоящий из двух градусников. В основе его работы лежит регистрация показателей о разности температур на сухом и влажном датчиках. Разница температур соответствует значению относительной влажности (**Приложение 4**).

**Термометр**

Измерение влажности воздуха термометром осуществляется по принципу работы психрометра. Измерение влажности воздуха при помощи обычного комнатного термометра будет достаточно близким с показаниями гигрометра. Погрешность при таком измерении может составлять от 0 до 5%.  
Для измерения влажности воздуха в квартире понадобится: термометр, вата и вода (**Приложение 5**).

Шаг 1. Берем сухой термометр и измеряем температуру воздуха в определенном месте. Запоминаем показания термометра.  
Шаг 2. Берем вату, смоченную холодной водой и прикладываем ее к колбе термометра. Термометр остается в том же месте, что и мерили сухую температуру. Запоминаем показания. Обязательно вату смачивать холодной водой, не теплой, иначе показания будут неправильными.

Шаг 3. Смотрим показания сухого и влажного термометра и разницу между ними и по таблице определяем влажность воздуха.  
Это так называемая психрометрическая таблица Ассмана (**Приложение 5**).

Первый столбик — это показания сухого термометра, то есть шаг 1, где изначально измерялась температура. Первая строка сверху — разность показаний сухого и влажного термометра, то есть от показаний сухого отнимаем показания влажного. Теперь смотрим пересечение на таблице.

**Подручные средства**

Когда под рукой нет специализированных инструментов, определить уровень влажности помогут различные ухищрения, придуманные как раз при таких обстоятельствах. Несмотря на заметную погрешность в результатах подобных обходных путей, **полученные данные позволят оценить ситуацию в целом.**

Главным преимуществом подручных средств является их широкая доступность и практически полное отсутствие финансовых затрат. Их недостатком же служит время, необходимое для получения результатов. Таким образом, приходится делать выбор между стоимостью и оперативностью.

**Стеклянный стакан**

Данный метод не является точным, но при необходимости поможет разобраться со значениями влажности. Все необходимое для измерения влажности этим методом есть в каждом доме. Стакан, немного воды и холодильник – вот все, что понадобится.

Порядок действий: Наполните стеклянный сосуд холодной водой и поместите его в холодильник на несколько часов. Охладите содержимое стакана до 3-5 градусов. Поместите сосуд в комнате подальше от отопительных приборов или горячей батареи и понаблюдайте за ним, произведите анализ результата.

Оценка результата:

* Если поверхность стакана сначала покрылась конденсатом и запотела, а потом в течение 5-10 минут полностью высохла – воздух в помещение очень сухой
* Если в течении 5-10 минут, после того как вы разместили стакан в помещении на его стенках образовались крупные капли конденсата и они начали стекать по стенкам стакана, то воздух в помещении очень влажный
* Если по истечению 5-10 минут поверхность стакана не высохла, но и не потекла, то воздух в помещении средней влажности

**Еловая шишка**.

Оставьте на несколько часов шишку ели в комнате вдали от тепловых источников. В сухой атмосфере чешуйки будут раскрываться, при повышенной степени влаги — плотно сожмутся.

**Народные приметы**

При изменении погоды изменяется содержание влаги в воздухе. Народные приметы, связанные с влажностью воздуха, говорят о том, что, если ожидается ясная и сухая погода, дым из печки будет подниматься вертикально вверх. Перед дождём он стелется по поверхности земли.

Если присутствует сильный мороз и сухой воздух, дрова в печке горят ярким пламенем и сгорают за короткое время. При бледном, тусклом пламени, большом количестве образующейся сажи и недостаточной тяге велика вероятность высокого содержания влаги в воздушных массах.

В вечернее время, при отсутствии ветра, температура воздуха падает. Над землёй часто можно увидеть парообразную влагу – туман. По его поведению также можно судить о предстоящей погоде. По приметам поднятие тумана вверх свидетельствует о будущем дожде. Если он ложится на поверхность земли, можно ожидать сухую погоду. Ночной и утренний туман в долине, который исчезает с восходом солнца, говорит о предстоящей хорошей погоде. Такой же прогноз можно поставить при наличии утренней обильной росы.

Если увеличивается содержание влаги в воздушных массах, у многих цветов наблюдается сжатие соцветий. Запах рябины становится острее. У хвойных деревьев опускаются ветви. При сухом воздухе они поднимаются.

## Методы поддержания влажности на оптимальном уровне

**Повышение влажности воздуха**

Зная способы, как проверить влажность воздуха в квартире, можно будет видеть, пускай и не точную, но приблизительную картину реальной ситуации. Благодаря этому, можно предпринять следующие меры для насыщения его влагой.

1. **Увлажнитель воздуха (Приложение 7).**
2. **Народные способы повышения влажности.**

Отсутствие парообразующего аппарата дома — не приговор. Народные методы помогут насытить помещение недостающей влагой без увлажнителя воздуха.

* Емкость с водой.

Расставьте контейнеры с водой около отопительных приборов или сверху на батареях, а также на шкафах или тумбочках. Испаряясь, вода будет повышать влажность в воздухе и удерживать ее на нужном уровне. Пополняйте воду в сосудах по мере ее испарения.

* Влажные полотенца.

В течение дня смачивайте тканевые салфетки или полотенца и кладите их на батарею, при высыхании ткани повторяйте процедуру. Упростить задачу можно следующим образом: поставьте контейнер с водой под батарею, опустив в нее один конец бинтовой ленты, сложенной в два-три раза, второй конец расположите сверху на батарее. Поднимаясь к теплу, жидкость будет постепенно испаряться, решая проблему сухости воздуха.

## Используйте ванную

Каждый раз после того, как примете душ или ванну, оставляйте дверь в комнату открытой. Испарения будут проникать в квартиру и увлажнять воздух. Также можно не сразу сливать воду из ванны, а дать ей сначала остыть: так количество пара увеличится.

## Сушите вещи в комнате

## Кипятите

Всё, что вам понадобится, — плита и кастрюля или чайник.

Вариант 1. Довести воду в кастрюле до кипения и поставить её на стол или подоконник, чтобы пар увлажнял квартиру.

Вариант 2. Вскипятить чайник и оставить его на медленном огне для более длительного испарения. Этот приём можно использовать, когда вы готовите еду (нередко воздух в это время пересушивается).

Также вы можете добавить в воду несколько капель масла чайного дерева или эвкалипта. Их аромат успокаивает, а пары убивают микробы и снижают риск заболевания простудой и гриппом. Кроме того, в воду можно бросить палочки корицы, травы или другие специи, чтобы воздух благоухал.

## Заведите комнатные растения

* Домашние цветы не только увлажняют воздух, но и ионизируют его. Некоторые также отлично очищают и дезинфицируют.

Особенно много влаги отдают следующие растения:

нефролепис (домашний папоротник);

фатсия;

циперус;

спармания (комнатная липа);

фикус;

драцена;

гибискус.

## Установите аквариум или фонтан

## Проветривайте и делайте влажную уборку

Даже зимой не лишне по 2–3 раза в день проветривать квартиру, чтобы сохранять комфортный уровень влажности. Ну а о том, что время от времени нужно вытирать пыль и мыть полы, вы, наверное, знаете и сами.

## Соорудите электрический увлажнитель

Вариант для обладателей очумелых ручек. Этот увлажнитель воздуха обошёлся Лайфхакеру где-то в 300 рублей. Ультразвуковой парогенератор можно заказать на AliExpress за 180 рублей, вентилятор — за 50.

**Понижение влажности воздуха**

Если воздух слишком влажный, например, на кухне, в ванной, прачечной или бассейне, прибегают к использованию осушителей, работа которых основана на одном из следующих принципов: абсорбция, конденсация или ассимиляция.

**Осушитель воздуха.**

Эффективно и быстро уберет излишки влаги из воздуха специальный прибор. Он прогоняет воздух через “испаритель”, где вследствие разницы температур влага превращается в конденсат. Капли воды стекают внутрь специально предназначенной емкости. Воздух снова прогревается и возвращается в комнату. Покупая подобный агрегат, следует обращать внимание на его производительность, которая измеряется  количеством литров за сутки. Осушитель для бытовых нужд может поглощать от 12 до 300 литров воды за сутки и бывает двух типов: переносной и стационарный: Первый вариант прибора можно переносить из одной комнаты в другую. Второй же – нельзя переместить в другое помещение, так как он монтируется на стене. Осушители можно использовать даже в холодных комнатах. Иней, образовавшийся во время работы, автоматически убирается. При полном заполнении и несвоевременном опорожнении резервуара с водой, осушитель автоматически отключается.

**Поглотитель влаги.**

Подобный прибор очень удобно использовать в небольших по площади комнатах. Специальная таблетка, которая входит в устройство, адсорбирует воду из воздуха. Рассчитана она преимущественно на площадь до 20 квадратных метров. Основным недостатком работы поглотителя является необходимость частой смены таблетки. Как правило, подобным прибором пользуются при возникновении повышенной влажности воздуха во время определенного сезона. Поглотитель очень удобный в использовании, не шумит при работе, имеет компактные размеры и выгодную стоимость.

**Народные методы понижения влажности.**

Чтобы не тратить средства на покупку специальных приборов, и если вопрос повышенной влажности не критичен, то можно воспользоваться одним из простых способов, доступных всем: Регулярное проветривание, даже в дождливую погоду, способствует уменьшению количества влаги в воздухе комнаты. Чем чаще проводить проветривание, тем больше сушится воздух. Попадание солнечных лучей через незашторенные окна помогает просушить помещение. В комнатах, где проветривание невозможно, например в туалете или ванной, надо избавляться от повышенной влаги вытяжкой. Однако нередко они не справляются с большой нагрузкой. Приходит на выручку установка вытяжного вентилятора. Кроме этого, могут помочь бытовые приборы, которые используются и для других целей. Масляный радиатор с встроенным вентилятором способен избавить от излишков влаги воздух небольшой комнаты. Современные кондиционеры регулируют не только температуру воздуха в помещении, но и уровень влажности.

Температура воздуха и его влажность, важны не только для человека: комнатные растения также нуждаются в определенном значении влаги – от 40 до 70%; бытовая техника и электроника хорошо сохраняется при влажности в 45-60%; антиквариат, мебель и книги – при 40-60% влажности.

На сегодняшний день, помимо вышеперечисленной техники для поддержания влажности воздуха на приемлемом уровне, можно использовать и кондиционеры с функциями автоматического контроля, увлажнения и осушения воздуха.

**Глава 2. Практическая часть**

**Мониторинг уровня влажности жилых и учебных помещений.**

Осуществлялся в течение месяца. Для исследования были выбраны 3 помещения в квартире (кухня, спальня, гостиная) и 1 учебное помещение (кабинет биологии, классная комната 8 б класса)

Измерение влажности воздуха проводилось с помощью психрометрического гигрометра (психрометра) (**Приложение 8**).

Результаты замеров показали повышенную влажность воздуха во всех исследуемых помещениях (**Приложение 9**).

Средняя влажность воздуха в помещениях составила:

Ванная комната – 74%

Кухня- 77%

Гостиная – 72%

Кабинет биологии – 75%

Согласно классификации воздух с такими значениями влажности является умеренно влажным. Необходимы меры для её уменьшения.

**Заключение**

Влажность воздухая является важным экологическим фактором окружающей среды. На самочувствие и здоровье человека влияет не только слишком сухой, но и слишком влажный воздух, что особенно актуально для зимнего периода, когда оба варианта весьма вероятны.

К проблеме пересушенного или слишком влажного воздуха необходимо относиться крайне серьёзно. Если есть с этим проблемы, то необходимо их быстро решать.

Проведённая работа показала наличие проблемы. Влажность воздуха в исследуемых помещениях превышает санитарные нормы. Требуются меры по её снижению. Гипотеза подтвердилась.

**Значение и перспективы работы**

Данная работа имеет большое практическое значение, так как привлекает внимание в проблеме экологического состояния помещений.

Для создания благополучной среды каждый человек должен обладать элементарными экологическими знаниями и применять их в своей повседневной жизни.

С целью популяризации экологических знаний, профилактики здоровья и здорового образа жизни мы планируем:

* Выступить на школьном Дне Науки;
* Выступить на районной научно-практической конференции «Школа-Наука-Вуз»;
* Разместить результаты исследования на школьном сайте **http://school10-vyazma.edusite.ru/p4aa1.html;**
* Создать буклет о методах поддержания оптимальной влажности воздуха в помещениях (**Приложение 11**);
* Выступить на классном часу перед одноклассниками (**Приложение 10**).

**Список использованных источников**

1. <http://gorlonos.com/nos/kak-opredelit-vlazhnost-vozduha.html>
2. <http://lib3.podelise.ru/docs/1982/index-5996.html>
3. <http://school3-prs.edu.yar.ru/masterskaya_dlya_rukovoditelya/dokumenti_dlya_raboti_rukovoditelya>
4. <http://studyport.ru/referaty/tochnyje-nauki/3760-znachenie-vlazhnosti-vozduha-v-zhizni-prirody-i-che>
5. <http://ventkam.ru/vozduh/vlazhnost/vliyanie>
6. http://woman365.ru/vlazhnost-vozduha-v-kvartire/
7. http://www.legion-klimat.ru/inf\_vlajnost\_i\_organizm\_cheloveka.html
8. https://lifehacker.ru/2017/01/18/8-sposobov-uvlazhnit-vozdux/
9. https://rg.ru/2011/03/16/sanpin-dok.html
10. https://tion.ru/blog/vlazhnost-vozduxa-norma/
11. <https://www.kakprosto.ru/kak-837819-kakaya-temperatura-vozduha-dolzhna-byt-v-shkole#ixzz50s28OOF1>
12. https://www.stroy.ru/cottage/tech-other/publications\_1207.html
13. https://www.youtube.com/watch?v=RLUg7Z0Jbug
14. https://сезоны-года.рф/гигрометр.html

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Оптимальные и допустимые параметры**

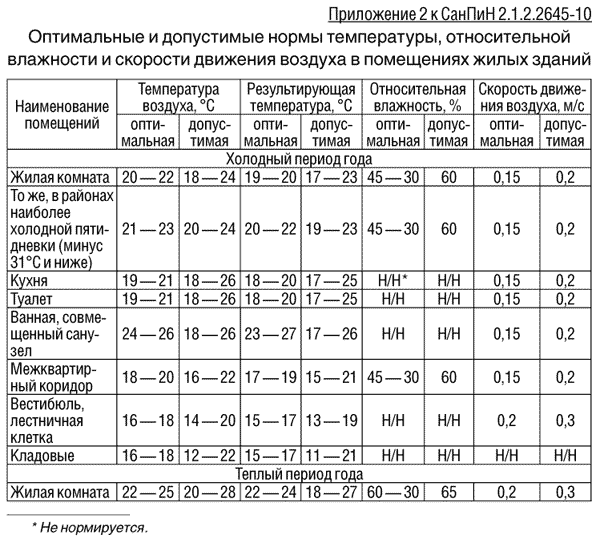
**температуры и относительной влажностью воздуха**

**в помещениях учебных и дошкольных учреждений.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ** | | **ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ** | |
| **Температура град. С.** | **Относительная влажность %** | **Температура град. С.** | **Относительная влажность %** |
| **19** | **62** | **18** | **39** |
| **20** | **58** | **22** | **31** |
| **21** | **55** |  |  |

**Примечание: скорость движения воздуха – не более 0,1 м/с**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**



**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

## Гигрометр

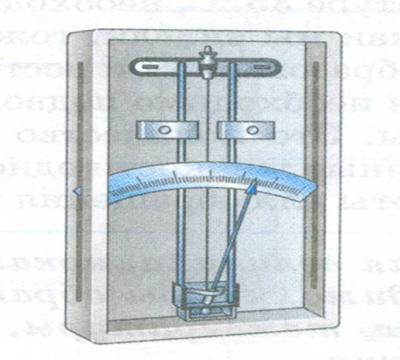
## Первый гигрометр создал Орас де Соссюр в 1783 г. Основу данного механизма составляла стальная пружинящая полоса, концы которой стянуты конским волосом. При высокой влажности волос удлинялся, при низкой сокращался. Колебания передавались на стрелку градуированного циферблата, визуализируя значение влажности воздуха.

## Гигрометры бывают следующих видов:

* волосной;
* весовой;
* керамический;
* конденсационный;
* электронный;
* психрометрический (психрометр).

Рассмотрим более подробно технологию действия каждого вида устройства.

### Волосной гигрометр

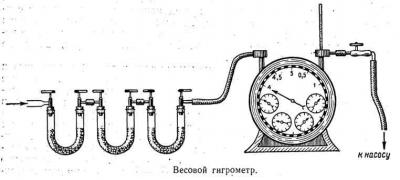
[](https://сезоны-года.рф/sites/default/files/images/okruzhayushhij_mir/gigrometr_volosnoy.jpg)

Волосные гигрометры работают на основе обычного волоса и его свойств. Волос может изменять свою длину при различной влажности воздуха. Он натягивается на дощечку или рамку и, удлиняясь или укорачиваясь, двигает стрелку, которая в свою очередь перемещается по шкале устройства.

Волосной гигрометр хорош для домашнего использования, если необязательно получение предельно точных данных.

Также их не стоит перемещать или как-то иначе механически на них воздействовать. При малейшем ударе гигрометр может выйти из строя, так как вся его конструкция достаточно хрупка и деликатна.

**Весовой гигрометр**

[](https://сезоны-года.рф/sites/default/files/images/okruzhayushhij_mir/gigrometr_vesovoy.jpg)

Абсолютный весовой гигрометр состоит из нескольких трубок, приведенных в систему. В них помещается гигроскопическое вещество, которое может поглощать из воздуха влагу.

Через всю систему протягивается определенная порция воздуха, взятая в одной точке пространства.

Так, человек определяет массу трубочной системы до пропуска через нее воздуха и после, а также непосредственно объем проведенного воздуха и при нехитрых математических манипуляциях может просчитать изучаемый показатель в абсолютном значении.

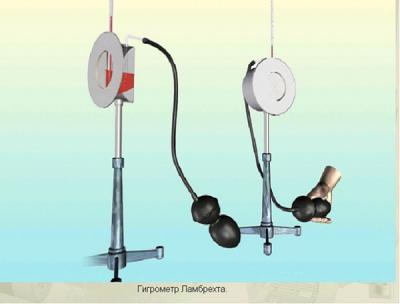
 Механический (керамический) гигрометр

[](https://сезоны-года.рф/sites/default/files/images/okruzhayushhij_mir/gigrometr_mehanicheskiy.jpg)

Пористая или твердая керамическая масса, в состав которой также входят металлические элементы имеет электрическое сопротивление. Его уровень напрямую зависит от влажности.

Для правильного его действия керамическая масса должна состоять из некоторых окислов металла. В качестве основы используется каолин, кремний и глина.

 Конденсационный гигрометр

[](https://сезоны-года.рф/sites/default/files/images/okruzhayushhij_mir/gigrometr_kondensacionniy.jpg)

Такой гигрометр достаточно прост в применении. Принцип его действия основывается на использовании встроенного зеркала. Температура этого зеркала изменяется вместе с температурой воздуха в окружающем пространстве.

Определяется его температура в первоначальный момент измерения. Далее на поверхности зеркала появляются капли влаги либо небольшие кристаллы льда. Температура измеряется еще раз.

С помощью разницы температур, определенных конденсационным гигрометром, и определяется влажность воздуха.

### Электронный гигрометр

[](https://сезоны-года.рф/sites/default/files/images/okruzhayushhij_mir/gigrometr_electronniy.jpg)[](http://homester.com.ua/wp-content/uploads/2013/12/gigrometr.jpg)

На пластинку из стекла или другого подобного электроизоляционного вещества наносят слой хлорида лития.

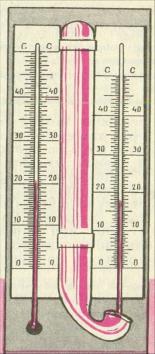
Меняется влажность – увеличивается или уменьшается концентрация и сопротивляемость хлористого лития.

Стоит отметить, что на показания электронного (электролитического) гигрометра может оказывать незначительное влияние температура воздуха, поэтому он часто оборудован встроенным термометром.

Такой гигрометр предельно точен и дает показания с минимальной погрешностью.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

### Психрометрический гигрометр (психрометр)

[](https://сезоны-года.рф/sites/default/files/images/okruzhayushhij_mir/vlajnost_vozduha_1.jpg)

Психрометр представляет собой систему из двух обычных спиртовых термометров. Один из них сухой, а второй – влажный (это состояние регулярно поддерживается).

Чем быстрее испаряется влага, тем ниже относительная влажность. Конденсированная жидкость при этом начинает охлаждаться. Таким образом, устанавливают разницу между температурами двух термометров и скорость испарения, а на их основе находят влажность воздуха.

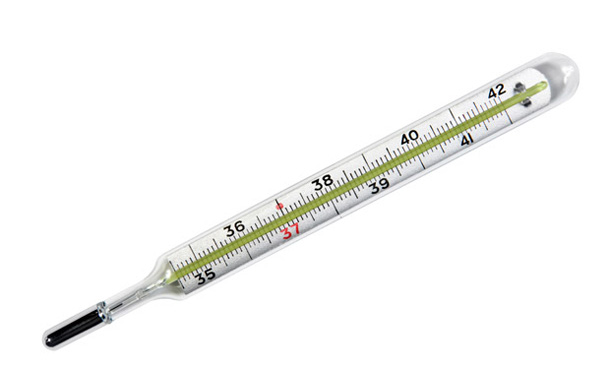
Психрометр не является гигрометром в прямом смысле, но измеряет тот же показатель, поэтому их зачастую отожествляют.

По сути, принцип действия любого гигрометра достаточно прост и базируется на физических или химических свойствах материалов и веществ.

Практически любой гигрометр подойдет для использования вы бытовых условиях, но самые точные данные все же дают электронные гигрометры.

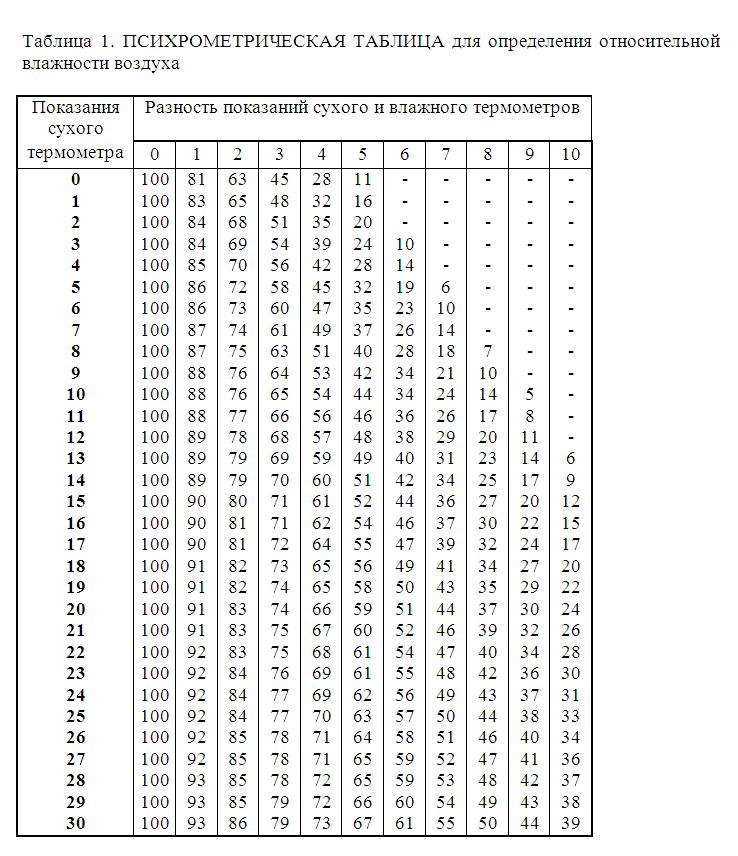
**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

[](http://homester.com.ua/wp-content/uploads/2013/12/stakan.jpg)

[](http://homester.com.ua/wp-content/uploads/2013/12/thermometer.jpg)



**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

[](http://7yalife.ru/wp-content/uploads/2016/01/term-psihrometricheskaaaaaaya-tablica.jpg)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7**

**Увлажнитель воздуха**



Как правило, подобные приборы рассчитаны на работу в помещениях площадью до 150 квадратных метров. Принцип его работы заключается в следующем: внутрь специального резервуара наливается вода до определенного уровня. При работе увлажнителя вода испаряется и насыщает своими молекулами воздух. Увлажнители бывают трех видов.

Традиционный тип. Механический увлажнитель исполняет свою миссию с помощью встроенного вентилятора. Он прогоняет воздух через специальную емкость с водой, вследствие чего воздух очищается от пыли и насыщается влагой. Важно! Существенным недостатком подобного прибора является высокий уровень шума при работе и ограниченность возможности увлажнения. Традиционный увлажнитель способен поднять влажность воздуха лишь до 60%.

Паровой тип Подобный прибор работает так же, как и чайник. Вода закипает и в виде пара выходит наружу. Некоторые модели имеют специальные насадки для проведения ингаляций. Таким образом, прибор может использоваться не только в целях повышения влажности воздуха, но и лечении дыхательных путей. Паровой увлажнитель может увеличить влажность воздуха до уровня более 60%. Недостатки: Горячий пар, температура которого достигает 60 градусов, может повлечь, при несоблюдении правил безопасности, повреждения кожи человека и поверхности близко находящихся предметов. Высокий уровень шума при работе. Достаточно большое потребление электроэнергии.

Ультразвуковой тип Подобный прибор, благодаря встроенной специальной мембране, превращает воду в пар. Он менее шумный, нежели механический и паровой увлажнители. Наличие функции нагрева воды способствует эффективной борьбе с микробами в воздухе. Работает только на дистиллированной воде или со специальными очистительными картриджами для очистки и смягчения жидкости. Последние следует регулярно менять. Важно! Выбирая увлажнитель воздуха, следует обязательно учитывать размеры комнаты. Иначе — его использование может привести к чрезмерному количеству влаги. Отдельные модели паровых увлажнителей оснащены насадками для проведения ингаляционных процедур, что очень актуально в период респираторных заболеваний, особенно если дома есть дети.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8**

**Измерение влажности воздуха в помещениях**

**Ванная комната**

****

**Кухня**

****

**Гостиная**

****

**Кабинет биологии**



**Психрометр**

******

**ПРИЛОЖЕНИЕ 9**

**Результаты мониторинга влажности воздуха в помещениях**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Ванная** | **Кухня** | **Комната** | **Кабинет биологии** |
| 18 февраля | 75 | 58 | 82 | 75 |
| 19 февраля | 74 | 82 | 74 | 75 |
| 20 февраля | 74 | 82 | 74 | 78 |
| 21 февраля | 66 | 56 | 72 | 74 |
| 22 февраля | 91 | 74 | 82 | 75 |
| 23 февраля | 83 | 91 | 74 | 75 |
| 24 февраля | 75 | 91 | 74 | 75 |
| 25 февраля | 81 | 74 | 65 | 75 |
| 26 февраля | 84 | 74 | 82 | 75 |
| 27 февраля | 81 | 65 | 82 | 76 |
| 28 февраля | 74 | 82 | 81 | 76 |
| 29 февраля | 81 | 72 | 81 | 74 |
| 1 марта | 74 | 72 | 65 | 74 |
| 2 марта | 73 | 66 | 73 | 74 |
| 3 марта | 74 | 83 | 66 | 74 |
| 4 марта | 74 | 74 | 59 | 75 |
| 5 марта | 74 | 74 | 66 | 75 |
| 6 марта | 74 | 82 | 74 | 75 |
| 7 марта | 82 | 74 | 74 | 78 |
| 8 марта | 74 | 74 | 74 | 78 |
| 9 марта | 81 | 81 | 74 | 78 |
| 10 марта | 74 | 74 | 73 | 75 |
| 11 марта | 73 | 74 | 66 | 75 |
| 12 марта | 74 | 74 | 74 | 75 |
| 13 марта | 74 | 80 | 74 | 75 |
| 14 марта | 81 | 81 | 73 | 75 |
| 15 марта | 81 | 83 | 76 | 74 |
| 16 марта | 80 | 83 | 69 | 74 |
| 17 марта | 78 | 82 | 66 | 76 |
| 18 марта | 76 | 82 | 65 | 76 |
| 19 марта | 74 | 81 | 67 | 75 |

**Среднее значение относительной влажности воздуха**

**в исследуемых помещениях (%)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 10**

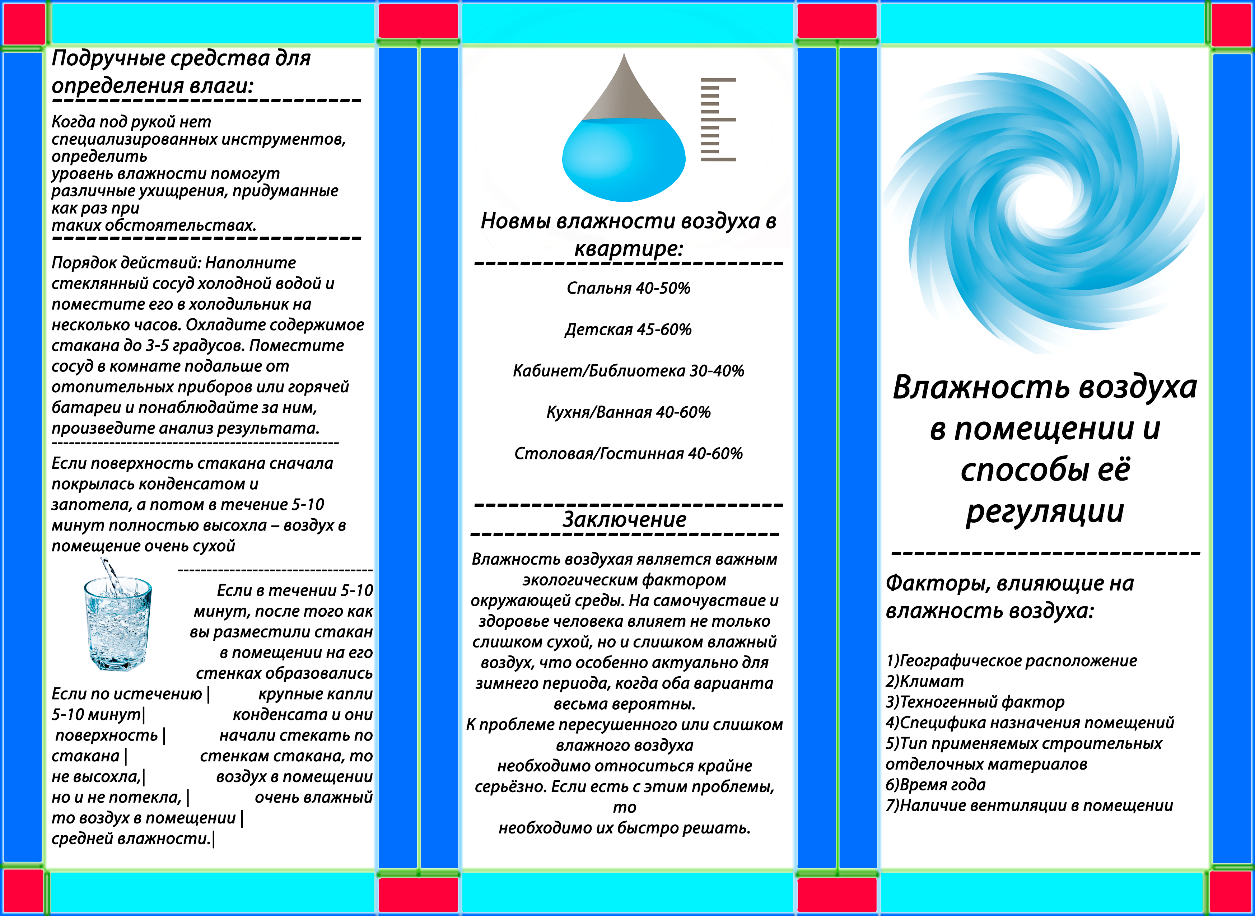
**Выступление на классном часу перед одноклассниками**



**ПРИЛОЖЕНИЕ 11**

**Буклеты о методах поддержания оптимальной влажности воздуха**

**в помещениях**





***Как измерить влажность в домашних условиях?***

Комфортная влажность зависит от объема влаги в воздухе. Метод подразумевает использование стакана с водой. Этот стакан охлаждается в холодильнике до температуры 3-5°С. Обычно за 3 часа можно достичь требуемой температуры. Затем стакан помещается там, где отсутствует перепад температур, т.е. далеко от батареи. На стенках емкости должен образоваться конденсат, за которым следует вести наблюдение. По истечении 5 минут возможны такие результаты:

* Высыхание стекла свидетельствует о сниженной влаге;
* Остатки запотевания говорят о том, что присутствует допустимая величина;
* Течь струек воды предполагает высокое содержание воды.

Такой метод не позволяет найти точное значение, но может указать на повышенное или заниженное значение.

Нормальная влажность воздуха в квартире должна быть в диапазоне 30-65%.

Причем 65% соответствует верхнему допустимому пределу. Если не соблюдается данный диапазон можно применить различные способы изменения показателей.

**Для увеличения показателей следует придерживаться таких принципов:**

* Наличие аквариума или фонтана добавит влагу;
* Применение обогревающего и кондиционирующего оборудования свести к минимуму;
* Приобрести увлажняющие приборы;
* Употреблять пульверизатор для разбрызгивания воды;
* Наличие комнатных цветов;
* Выполнение влажной уборки.

**Для снижения уровня влажности существуют такие правила:**

* Проветривать комнату регулярно;
* Установить вентилирующий прибор вытяжного действия;
* Приобрести осушающие устройства воздуха;
* Допускается применение обогревающих приборов;
* Не производить сушку белья в помещении;
* Не допускать поломки водопроводных труб и сантехники.

В присутствии больного ребенка влажность необходимо увеличить до значения в 70%. Но следует контролировать нормы температуры. Ведь наибольшая температура воздуха не может быть больше 24°С.

**Эта обычная необычная влажность воздуха**

***Познание - священное вино,***

***не знавших знания лишать его грешно,***

***Незнающий живет и трудится бесцельно.  
Познание как цель живущим суждено.*  
Омар Хайям**

**Влажность** - объем паров воды, присутствующих в воздушной массе помещения. При наступлении зимы помещения начинают отапливаться, что приводит к нагреву воздуха. Это в свою очередь влияет на его сухость.

**Относительная** – предполагает соотношение реально находящегося объема воды в воздухе при определенных условиях, выраженное в процентах.

**Абсолютная** – подразумевает содержание 1 грамма воды в 1 м3 воздуха.

Относительная влажность воздуха в помещении значится общепринятым параметром. Уровень влажности определяет состояние микроклимата.

***Нормы***

Минимальная влажность воздуха летом – 30-60%.

Норма зимой – 30-45%.

Допускается наибольший уровень 60%.



**Пониженный уровень**

может привести к таким проблемам:

* Уменьшение эластичных свойств волос, ногтей, кожи;
* Слизистая оболочка глаз начинает сохнуть, что приводит к покраснению или зуду;
* Кровь становится гуще, что отражается на общем состоянии организма (слабость, уменьшение трудоспособности, боли в голове);
* Слизистые оболочки системы дыхания начинают сохнуть, что оказывает влияние на снижение иммунных защитных функций;
* Преумножение числа аллергенов, которые приводят к тому, что появляется аллергия на влажность и сырость.



**Повышенный уровень**

Если значение становится высоким, то возникают следующие последствия:

* Появление грибковых и плесневых образований;
* Возникновение чувства сырости в доме;
* Повышается скорость размножения бактерий;
* Быстрая порча продуктов питания.

Высокая или низкая влажность оказывают влияние не только на человеческий организм, но и на предметы интерьера. Комнатные растения могут начать или начать гнить, если влаги становится больше или меньше.

 Поддаются влиянию также мебель, покрытие пола, бумажные предметы.