

Тверская областная  
универсальная научная  
**БИБЛИОТЕКА** им. А. М. Горького

Свободный переулок, 28



**Световой и температурно-влажностный режимы  
хранения документов**

**Морозова Екатерина Борисовна**, специалист  
отдела консервации библиотечных фондов Тверской областной  
универсальной научной библиотеки им. А.М. Горького

Тверь 2024

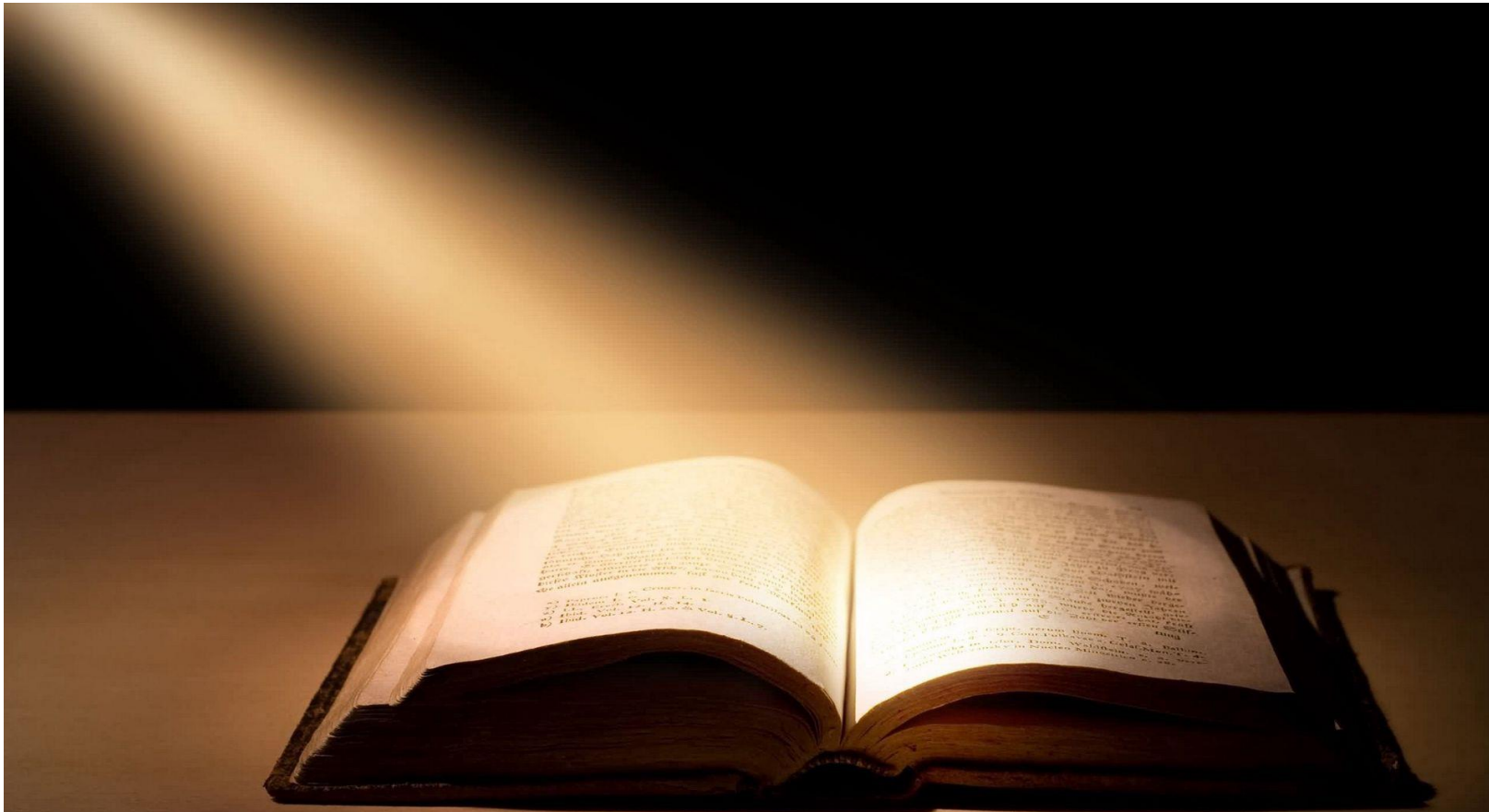
ГОСТ 7.50-2002

«Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Консервация документов. Общие требования» утвержден стандарт режима хранения документов:

- световой режим
- температурно-влажностный режим
- санитарно-гигиенический режим

## Световой режим

Свет - наиболее опасный и быстродействующий фактор, вызывающий разрушение бумаги и текста документов в любых условиях окружающей среды, в том числе при низких температурах и даже в инертном газе.

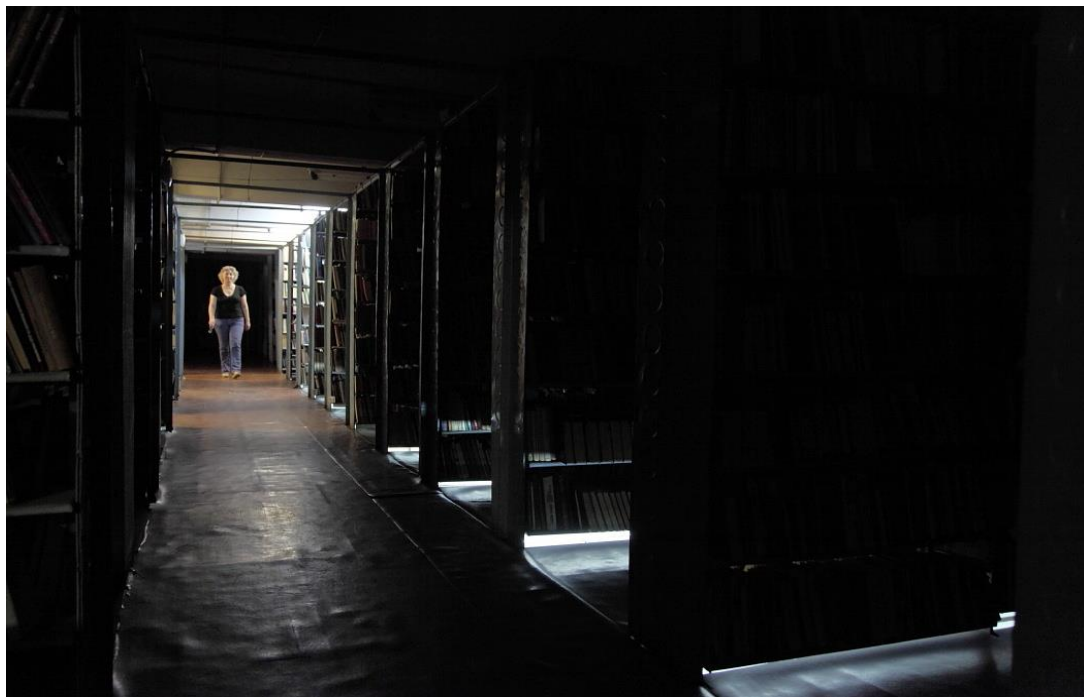


## **ГОСТ 7.50-2002 устанавливает требования к световому режиму**

- Документы хранят в темноте или при освещении рассеянным светом. Не допускается освещение документов прямыми солнечными лучами.
- Норма освещенности на поверхности документов при хранении не более 75 лк, при экспонировании в момент осмотра - не более 150 лк.
- Источники света должны обеспечивать оптическое излучение с длиной волны не менее 400 и не более 760 нм.
- Соблюдение норм обеспечивают использованием светильников в закрытом исполнении и применением светозащитных устройств различных типов.
- Для освещения следует использовать лампы с фильтром, защищающим от ультрафиолетового излучения и поглощающим тепло, или волоконно-оптические системы освещения.
- Расстояние от светильников до поверхности документов не менее 0,5 м.
- Конструкция светильников должна быть пожаробезопасной и предохранять лампы от выпадения и механического повреждения.
- Для освещения двух соседних стандартных книжных стеллажей устанавливают отдельный выключатель.

Мероприятия по световой защите должны осуществляться во всех помещениях и при любых видах работы с документами, а рабочая освещенность не должна превышать установленных норм.

Хранение документов в темноте, защита от действия света являются единственно эффективными мерами предотвращения светового старения.



При естественном освещении для ослабления световых потоков применяют светорассеивающие стекла, пленки, защитные шторы, фильтры, жалюзи, частичное закрашивание стекол белой краской, бумагу. Хранение более ценных документов осуществляют в закрытых шкафах.



Для искусственного освещения применяют лампы накаливания в закрытых плафонах с гладкой наружной поверхностью, люминесцентные и светодиодные лампы с урезанным ультрафиолетовым участком спектра. В то же время лампы накаливания очень хрупкие, мало служат и дают сильный нагрев, в сравнении с ними, светодиодные лампы прочные, имеют слабый нагрев и работают дольше.

Наименование	Лампа накаливания	Галогенная лампа	Энергосберегающая (люминесцентная) лампа	Светодиодная (LED) лампа
				
Нагревание	Сильное	Сильное	Среднее	Слабое
Хрупкость	Очень хрупкая	Хрупкая	Хрупкая	Прочная
Мощность (Вт)	75	45	15	10
Световой поток (Lm)	700	700	700	800
Срок службы (часов)	1000	2300	8000	50000

Для определения светового режима используют измерительные приборы – люксметры. Они могут быть комбинированные, например, люксметр/УФ-радиометр, или ТКА-хранитель, который может сочетать в себе люксметр и термогигрометр.

Замеры выполняют на нескольких уровнях и при разном положении фотоприёмного устройства. Уровни выбирают несколько условно: верхняя полка, полка на расстоянии от уровня пола 1,4 м и нижняя полка, на стеллажах около окон, за шторами, в шкафах, внутри витрин, датчик устанавливают в вертикальном или горизонтальном положении. Замеры делают около светильников, причем если у одного из светильников есть плафон, а у другого нет плафона или плафон выполнен из разных материалов, то обязательно делают замеры около каждого светильника.



## Температурно-влажностный режим

**Температура** - один из важнейших показателей, характеризующих скорость старения документов. Тепловая энергия активизирует все химические реакции старения. Все химические реакции старения бумаги и текстов ускоряются в 2-3 раза при повышении температуры среды на 10°C.

**Влажность воздуха** — второй важнейший показатель условий хранения. Ее выражают обычно в процентах. При хранении между документами и воздухом происходит постоянный естественный влагообмен. Он имеет очень важные последствия. Подчиняясь изменениям влажности воздуха, пористая структура бумаги постоянно «дышит». При этом меняются ее пористость, проницаемость для химических веществ и, как следствие, изменяется скорость процессов старения.

30 – 60 % - нормальная, стабильная зона

0 – 30 % - сухая, неблагоприятной зона

60 – 100 % - влажная, опасной для хранения зона



## ГОСТ 7.50-2002 устанавливает требования к температурно-влажностному режиму

- В хранилище должна осуществляться свободная циркуляция воздуха, исключая образование застойных зон.
- В помещениях для хранения документов постоянно поддерживают температуру воздуха  $(18 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ , относительную влажность  $55\% \pm 5\%$ ;
- В помещениях, приспособленных под хранилища, но не оборудованных системами кондиционирования воздуха или приточно-вытяжной вентиляцией, температуру и влажность воздуха нормализуют рациональным проветриванием, отоплением и применением технических средств, руководствуясь показаниями контрольно-измерительных приборов.
- Температуру и влажность воздуха контролируют и регистрируют два-три раза в неделю в одно и то же время суток, при нарушениях режима - ежедневно.
- Измерительные приборы размещают в главных проходах в каждой комнате и на каждом ярусе, вдали от отопительных и вентиляционных систем на расстоянии  $(1,4 \pm 0,1)$  м от пола.
- Закрытые шкафы и сейфы для хранения документов проветривают не реже одного раза в неделю.

Климатические параметры воздуха в хранилищах должны обязательно контролироваться специальными приборами. Контрольные измерения проводят: в кондиционируемых помещениях — не реже 1 раза в неделю; в хранилищах с нерегулируемым климатом — не реже 2-3 раз в неделю; при нарушениях режима хранения 1-2 раза в сутки.

Для измерений можно выбрать разные приборы. Каждый из приборов имеет свои преимущества и недостатки. Первый — недорогие приборы, которые стационарно закрепляют в каждом помещении, а хранители могут каждый день в определенное время записывать показания приборов в регистрационный журнал. В этом случае недостатком является низкая точность недорогих приборов и, как следствие, значительная погрешность измерений. Второй способ — использовать цифровой переносной термогигрометр или логгер (прибор для автоматической регистрации определенных параметров с заданной периодичностью), который устанавливается в помещении и передает данные на компьютер или имеет встроенную карту памяти.



Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещениях хранилищ не допускаются. При длительном стабильном нарушении режима хранения, сопровождающимся опасным повышением относительной влажности, необходимо принимать меры по нормализации климатических условий (интенсивное проветривание с учетом погодных условий, принудительное осушение хранилищ).

В основе механизма проветривания лежит следующее явление: наружный (атмосферный) воздух — комнатный воздух — документы — это три звена одной цепи, связанные постоянным естественным воздухо- и влагообменом. Главный «силовой элемент» в этой цепи — наружный воздух.



## Примеры расчета абсолютной влажности воздуха

Для проведения рационального проветривания делают предварительный расчет абсолютной влажности воздуха в помещении и на улице. Абсолютную влажность ( $A$ , г/м<sup>3</sup>) можно вычислить по формуле, зная относительную влажность воздуха ( $H$ , %) и влагоёмкость воздуха ( $B$ , г/м<sup>3</sup>) при определенной температуре.

Таблица: <https://dpva.ru> – «Таблица – максимальное содержание влаги в воздухе или сжатом воздухе в зависимости от температуры».

$$A = \frac{H * B}{100\%}$$

ГОСТ 7.50-2002 устанавливает требования к значениям абсолютной влажности **6.75 – 10.27** (относительная влажность воздуха 50% - 60%).

Пример 1. Приборы показали, что температура в книгохранилище 25°, относительная влажность 42%. Найти абсолютную влажность воздуха.

В таблице 1 температуре 25° соответствует значение  $B$ , равное 22,8 г/м<sup>3</sup>. Тогда по формуле получаем: абсолютная влажность 9,57 г/м<sup>3</sup>.

Пример 2. Приборы показали, что температура в книгохранилище 20°, относительная влажность 38%. На улице температура 10°, относительная влажность 63%. Абсолютная влажность в хранилище будет равна 6,5 г/м<sup>3</sup>, абсолютная влажность на улице будет равна 5,9 г/м<sup>3</sup>. Выяснить, надо ли проветривать?

Пример 3. Приборы показали, что температура в книгохранилище 24°, относительная влажность 48%. На улице температура 14°, относительная влажность 63%.

Абсолютная влажность в хранилище будет равна 10,34 г/м<sup>3</sup>, абсолютная влажность на улице будет равна 7,53 г/м<sup>3</sup>. Выяснить, надо ли проветривать?

## Правила рационального проветривания

$A_n$  – абсолютная влажность снаружи,  $A_k$  – абсолютная влажность внутри книгохранилища,  $H_k$  – относительная влажность внутри книгохранилища.

Вариант соотношения величин $A_n$ и $A_k$ Ожидаемое изменение $H_k$	Сравнение $H_k$ с $H_{opt}$ (50%)	Прогноз об изменении $H_k$ (приближение к 50% или удаление от 50%)	Целесообразность проветривания
1	2	3	4
1. $A_n$ больше $A_k$ $H_k$ увеличится	1.1. $H_k$ меньше 50% 1.2. $H_k$ больше 50%	1.1. Увеличение $H_k$ с приближением к 50% 1.2. Увеличение $H_k$ с удалением от 50%	1.1. Да 1.2. Нет
2. $A_n$ меньше $A_k$ $H_k$ уменьшится	2.1. $H_k$ меньше 50% 2.2. $H_k$ больше 50%	2.1. Уменьшение $H_k$ с удалением от 50% 2.2. Уменьшение $H_k$ с приближением к 50%	2.1. Нет 2.2. Да
3. $A_n$ равна $A_k$ $H_k$ не изменится	3.1. $H_k$ в пределах 30– 60% 3.2. $H_k$ в пределах 0– 30% или 60–100%	3.1. Не изменяется 3.2. Не изменяется	3.1. Да 3.2. Нет

Тепловой режим характеризуется температурой воздуха. Она измеряется в абсолютных единицах и выражается в градусах Цельсия (1, °С).

Влажностной режим оценивают следующими единицами влажности:

Абсолютная влажность (А, г/м<sup>3</sup>) — это количество грамм водяного пара, содержащегося в кубическом метре (тысяче литров) воздуха. В реальных условиях абсолютная влажность может изменяться от нуля (абсолютно сухой воздух) до физического предела насыщения воздуха влагой при данной температуре. Этот предел называют влагоемкостью воздуха.

Влагоемкость воздуха (В, г/м<sup>3</sup>) — это предельное, максимально возможное количество водяного пара, которое может содержаться в кубометре воздуха при данной температуре, (т.е. предельная абсолютная влажность).

На практике обычно пользуются не абсолютными, а относительными единицами выражения влажности, т.е. относительной влажностью.

Относительная влажность воздуха (Н, %) — это отношение абсолютной влажности воздуха к его влагоемкости при данной температуре, выраженное в процентах:

$$H = \frac{A * 100\%}{B}$$

# Влагоемкость воздуха (В, г/м<sup>3</sup>) при разной температуре (Таблица 1)

1, °C	В, г/м <sup>3</sup>	1, °C	В, г/м <sup>3</sup>	1, °C	В, г/м <sup>3</sup>
-10	2,15	7	7,70	24	21,55
-9	2,34	8	8,22	25	22,80
-8	2,54	9	8,76	26	24,10
-7	2,75	10	9,38	27	25,50
-6	2,99	11	9,94	28	26,90
-5	3,24	12	10,57	29	28,45
-4	3,52	13	11,25	30	30,04
-3	3,81	14	11,96	31	31,70
-2	4,13	15	12,70	32	33,45
-1	4,47	16	13,50	33	35,30
0	4,84	17	14,34	34	37,20
1	5,18	18	15,20	35	39,20
2	5,54	19	16,20	36	41,30
3	5,92	20	17,12	37	43,60
4	6,33	21	18,14	38	45,90
5	6,76	22	19,22	39	48,10
6	7,22	23	20,36	40	50,20

## Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 7.50-2002 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Консервация документов. Общие требования»
2. В.Ф. Привалов Методическое пособие «Обеспечение сохранности архивных документов на бумажной основе»
3. Российская национальная библиотека Методическое пособие «Комплексное обследование книгохранилищ»
4. Российская национальная библиотека Федеральный центр консервации библиотечных фондов «Лабораторные методики и технологические инструкции в консервации документов».