

## **ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС СТАРЕНИЯ ЦЕННЫХ БУМАГ И АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Любые документы и ценные бумаги подвержены старению. Бумажный носитель со временем желтеет, теряет прочность и разрушается. Это осложняет работу организаций, работающих с документами. Каждый такой носитель содержит важную информацию, которую следует сохранить. Полностью предотвратить деградацию невозможно. Однако процесс разрушения удастся замедлить при выявлении причин повреждений и применении мер защиты. Главная цель состоит в сохранении информации и предотвращении потери носителя. Профилактические мероприятия экономически эффективнее, чем восстановление поврежденных материалов.

Материал, из которого изготовлен документ, напрямую определяет его долговечность и устойчивость к внешним воздействиям.

В Беларуси, кроме офисной бумаги, также используется документная бумага марок Д1, Д2, Д3 и Д4. На такой бумаге печатают официальные бланки, удостоверения или ценные бумаги. Выбор конкретной марки зависит от назначения и периода эксплуатации документа:

– Д1 и Д2 применяются для многокрасочной печати бланков и документов, рассчитанных на длительный срок пользования (более десяти лет), например, для дипломов или свидетельств о рождении;

– Д3 используется для многокрасочной печати бланков и документов со сроком пользования от трех до десяти лет;

– Д4 предназначена для бланков и документов, печатающихся в одну-три краски, с относительно коротким периодом использования.

Подлинная защита документа обеспечивается свойствами материала – защитными волокнами, водяными знаками, химическим составом, плотностью и качеством поверхности. Эти факторы продлевают срок жизни документа и позволяют ему противостоять деструктивному внешнему воздействию.

В отличие от специализированной документной бумаги, офисная бумага общего назначения обладает разной степенью долговечности. Ее качественные характеристики и реальный срок службы напрямую зависят от особенностей компонентного состава и технологии изготовления.

Кроме внутренних свойств (состава и марки бумаги), на долговечность документа решающее влияние оказывают условия окружающей среды. Можно выделить три ключевых фактора: температурный

режим, световое воздействие, биологический фактор.

Среди всех внешних факторов, являющихся причиной деградации бумаги, температура имеет приоритетное значение, так как она напрямую определяет скорость химических процессов и физическую прочность материала. Тепло действует как ускоритель химического распада целлюлозы, заставляя бумагу разрушаться изнутри быстрее. Согласно закону Аррениуса, ее повышение на каждые 10°C ускоряет химические реакции в 2–4 раза. Это приводит к потере механической прочности волокон. Бумага становится хрупкой, снижается ее сопротивление излому и разрыву. Однако выраженные деструктивные явления вызывают не постоянные высокие температуры, а их резкие колебания, которые провоцируют циклическое расширение и сжатие компонентов бумаги. Из-за разницы в реакции материалов на тепло возникают внутренние напряжения, которые при многократном повторении накапливают микрповреждения и приводят к постепенному износу внутренней структуры листа. В итоге эта нестабильность среды ведет к появлению микротрещин и потере прочности документа.

Кроме термических факторов, важную роль в процессе старения играет световое воздействие, которое проявляется через механизмы фотохимических реакций. Ультрафиолетовая часть спектра обладает наибольшей разрушающей способностью.

Воздействие света на бумажную основу проявляется в комплексе взаимосвязанных процессов. Наиболее заметным визуальным признаком является изменение цвета, или пожелтение бумаги. Под действием света происходит разрушение соединений, отвечающих за белизну, и образование новых групп веществ, придающих бумаге желтоватый или коричневатый оттенок. Быстрее всего этот процесс протекает в бумаге с содержанием лигнина (например, недорогая офисная бумага). Одновременно с изменением цвета идет разрушение самой структуры: свет запускает деполимеризацию целлюлозы, разрывая длинные молекулярные цепочки волокон. Это приводит к снижению механической прочности бумаги, которая становится хрупкой и утрачивает эластичность. Распад усиливается из-за окислительных реакций, особенно если в помещении слишком влажно или в воздухе присутствуют загрязняющие примеси. Такие химические изменения приводят к накоплению в бумаге специальных соединений, которые дополнительно ускоряют старение документа.

Также разрушительно свет воздействует на реквизиты документов. Под влиянием светового излучения происходит фотохимическая деструкция молекул красителей, входящих в состав типографской краски. Под воздействием света сложные красители разрушаются с

разной скоростью, что приводит не только к потере яркости, но и к заметному изменению цветовой гаммы. Из-за неравномерного распада пигментов штрихи текста могут приобретать неестественные оттенки. Кроме того, световое излучение ускоряет испарение летучих компонентов и растворителей из состава красок, что делает материалы хрупкими и усиливает общий процесс деградации документа.

Для документов длительного хранения, изготовленных на бумаге марок Д1 и Д2, важно исключить воздействие света. Оптимальным решением является хранение таких материалов в закрытых папках, конвертах или светонепроницаемых боксах, что позволяет свести к минимуму риск фотохимического старения и продлить срок их сохранности.

Биологическое заражение документов связано с нарушениями температурно-влажностного режима хранения. Превышение влажности воздуха выше предельно допустимого значения в 60–65 % создает достаточную среду для развития плесневых грибков и бактерий. В процессе жизнедеятельности эти микроорганизмы выделяют вещества, которые запускают химический распад целлюлозы, разрушая структуру волокон на молекулярном уровне.

Результатом такой деятельности становятся не только неустрашимые пигментные пятна, но и полная потеря прочности листа. Особая опасность биологического фактора заключается в его высокой способности к распространению: споры грибов легко перемещаются по воздуху, быстро поражая соседние документы и вызывая цепную реакцию заражения всего архивного фонда.

Таким образом, любая бумага со временем стареет, но скоростью этого процесса можно управлять. Чтобы обеспечить сохранность информации на долгое время, необходимо учитывать два ключевых фактора.

В первую очередь, важно знать природу самого носителя: изготовлен ли документ из офисной бумаги или из специализированной защищенной бумаги марок Д1–Д4, которая обладает высокой изначальной устойчивостью к деградации.

Второй фактор имеет отношение к контролю условий хранения. Поддержание стабильной температуры и влажности, защита от светового воздействия и регулярный мониторинг являются необходимыми мерами профилактики.

Соблюдение этих правил позволит продлить срок службы документов и избежать крупных затрат на их восстановление.

## **ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС СТАРЕНИЯ ЦЕННЫХ БУМАГ И АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Любые документы и ценные бумаги подвержены старению. Бумажный носитель со временем желтеет, теряет прочность и разрушается. Это осложняет работу организаций, работающих с документами. Каждый такой носитель содержит важную информацию, которую следует сохранить. Полностью предотвратить деградацию невозможно. Однако процесс разрушения удастся замедлить при выявлении причин повреждений и применении мер защиты. Главная цель состоит в сохранении информации и предотвращении потери носителя. Профилактические мероприятия экономически эффективнее, чем восстановление поврежденных материалов.

Материал, из которого изготовлен документ, напрямую определяет его долговечность и устойчивость к внешним воздействиям.

В Беларуси, кроме офисной бумаги, также используется документная бумага марок Д1, Д2, Д3 и Д4. На такой бумаге печатают официальные бланки, удостоверения или ценные бумаги. Выбор конкретной марки зависит от назначения и периода эксплуатации документа:

– Д1 и Д2 применяются для многокрасочной печати бланков и документов, рассчитанных на длительный срок пользования (более десяти лет), например, для дипломов или свидетельств о рождении;

– Д3 используется для многокрасочной печати бланков и документов со сроком пользования от трех до десяти лет;

– Д4 предназначена для бланков и документов, печатающихся в одну-три краски, с относительно коротким периодом использования.

Подлинная защита документа обеспечивается свойствами материала – защитными волокнами, водяными знаками, химическим составом, плотностью и качеством поверхности. Эти факторы продлевают срок жизни документа и позволяют ему противостоять деструктивному внешнему воздействию.

В отличие от специализированной документной бумаги, офисная бумага общего назначения обладает разной степенью долговечности. Ее качественные характеристики и реальный срок службы напрямую зависят от особенностей компонентного состава и технологии изготовления.

Кроме внутренних свойств (состава и марки бумаги), на долговечность документа решающее влияние оказывают условия окружающей среды. Можно выделить три ключевых фактора: температурный

режим, световое воздействие, биологический фактор.

Среди всех внешних факторов, являющихся причиной деградации бумаги, температура имеет приоритетное значение, так как она напрямую определяет скорость химических процессов и физическую прочность материала. Тепло действует как ускоритель химического распада целлюлозы, заставляя бумагу разрушаться изнутри быстрее. Согласно закону Аррениуса, ее повышение на каждые  $10^{\circ}\text{C}$  ускоряет химические реакции в 2–4 раза. Это приводит к потере механической прочности волокон. Бумага становится хрупкой, снижается ее сопротивление излому и разрыву. Однако выраженные деструктивные явления вызывают не постоянные высокие температуры, а их резкие колебания, которые провоцируют циклическое расширение и сжатие компонентов бумаги. Из-за разницы в реакции материалов на тепло возникают внутренние напряжения, которые при многократном повторении накапливают микрповреждения и приводят к постепенному износу внутренней структуры листа. В итоге эта нестабильность среды ведет к появлению микротрещин и потере прочности документа.

Кроме термических факторов, важную роль в процессе старения играет световое воздействие, которое проявляется через механизмы фотохимических реакций. Ультрафиолетовая часть спектра обладает наибольшей разрушающей способностью.

Воздействие света на бумажную основу проявляется в комплексе взаимосвязанных процессов. Наиболее заметным визуальным признаком является изменение цвета, или пожелтение бумаги. Под действием света происходит разрушение соединений, отвечающих за белизну, и образование новых групп веществ, придающих бумаге желтоватый или коричневатый оттенок. Быстрее всего этот процесс протекает в бумаге с содержанием лигнина (например, недорогая офисная бумага). Одновременно с изменением цвета идет разрушение самой структуры: свет запускает деполимеризацию целлюлозы, разрывая длинные молекулярные цепочки волокон. Это приводит к снижению механической прочности бумаги, которая становится хрупкой и утрачивает эластичность. Распад усиливается из-за окислительных реакций, особенно если в помещении слишком влажно или в воздухе присутствуют загрязняющие примеси. Такие химические изменения приводят к накоплению в бумаге специальных соединений, которые дополнительно ускоряют старение документа.

Также разрушительно свет воздействует на реквизиты документов. Под влиянием светового излучения происходит фотохимическая деструкция молекул красителей, входящих в состав типографской краски. Под воздействием света сложные красители разрушаются с

разной скоростью, что приводит не только к потере яркости, но и к заметному изменению цветовой гаммы. Из-за неравномерного распада пигментов штрихи текста могут приобретать неестественные оттенки. Кроме того, световое излучение ускоряет испарение летучих компонентов и растворителей из состава красок, что делает материалы хрупкими и усиливает общий процесс деградации документа.

Для документов длительного хранения, изготовленных на бумаге марок Д1 и Д2, важно исключить воздействие света. Оптимальным решением является хранение таких материалов в закрытых папках, конвертах или светонепроницаемых боксах, что позволяет свести к минимуму риск фотохимического старения и продлить срок их сохранности.

Биологическое заражение документов связано с нарушениями температурно-влажностного режима хранения. Превышение влажности воздуха выше предельно допустимого значения в 60–65 % создает достаточную среду для развития плесневых грибков и бактерий. В процессе жизнедеятельности эти микроорганизмы выделяют вещества, которые запускают химический распад целлюлозы, разрушая структуру волокон на молекулярном уровне.

Результатом такой деятельности становятся не только неустрашимые пигментные пятна, но и полная потеря прочности листа. Особая опасность биологического фактора заключается в его высокой способности к распространению: споры грибов легко перемещаются по воздуху, быстро поражая соседние документы и вызывая цепную реакцию заражения всего архивного фонда.

Таким образом, любая бумага со временем стареет, но скоростью этого процесса можно управлять. Чтобы обеспечить сохранность информации на долгое время, необходимо учитывать два ключевых фактора.

В первую очередь, важно знать природу самого носителя: изготовлен ли документ из офисной бумаги или из специализированной защищенной бумаги марок Д1–Д4, которая обладает высокой изначальной устойчивостью к деградации.

Второй фактор имеет отношение к контролю условий хранения. Поддержание стабильной температуры и влажности, защита от светового воздействия и регулярный мониторинг являются необходимыми мерами профилактики.

Соблюдение этих правил позволит продлить срок службы документов и избежать крупных затрат на их восстановление.