Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

**Разработчики**

Лысенко Ирина Владимировна, ГАПОУ «Тольяттинский индустриально-педагогический колледж»

Ковбасенко Антон Сергеевич, ГАПОУ «Тольяттинский индустриально-педагогический колледж»

**Назначение задания**

Компетенция в сфере работы с информацией. Поиск информации. Уровень II

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Специализация: Разработчик web и мультимедийных приложений

ОП.02 Архитектура аппаратных средств

Тема: Запоминающие устройства ЭВМ

**Комментарии**

Задание предлагается на этапе изучения нового материала.

После выполнения задания обучающимися можно предложить запрашиваемую информацию и дать возможность выполнить задание по выбору накопителя данных. Материалы для этой части работы размещены после инструмента проверки. Оценка за это задание выставляется отдельно.

К вам пришел друг с просьбой заменить ему в компьютере старый винчестер на новый накопитель. Старый винчестер с некоторых пор начал «глючить», сильно тормозить, перезагружаться, очень шумно работать, а вчера сбросил данные и потребовал его отформатировать. Выбор устройства и базовых программ он предоставил вам, как специалисту по IT.

Бегло просмотрите источники.

**Если вы готовы выбрать накопитель, запишите ответ в левом столбце и обоснуйте свое решение.**

**Если для принятия решения вам необходима дополнительная информация, запишите, какая именно информация вам нужна, в правом столбце.**

На выполнение задания отводится 10 минут.

|  |  |
| --- | --- |
| Я советую приобрести накопитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**, п**отому, что | Для принятия решения мне нужна следующая дополнительная информация о: |

***Источник 1***

**Типы накопителей данных**

В чем разница между твердотельными накопителями (SSD) и жесткими дисками (HDD)? По своим физическим характеристикам они схожи, разница - в способе хранения данных. У каждого типа есть преимущества и недостатки. Решение, какой накопитель выбрать, зависит от того, какие операции на компьютере вы совершаете чаще всего.

**1. Жесткие диски (HDD)**

Принцип работы жестких дисков хорошо изучен и протестирован многими. Эти устройства в строю уже более 50 лет. Все это время они стремительно наращивали объем хранилища, уменьшаясь в физических размерах. В твердотельных накопителях запись и чтение данных происходит посредством вращения пластин (или блинов). Используют для холодных данных - тех, что не часто перезаписывают, и некритичны к скорости чтения/записи (мультимедийных файлов, резервных копий, работы с документами и др.)

Накопитель состоит из одного или нескольких магниточувствительных дисков (блинов), рычага с головкой чтения/записи (для каждого диска) и электродвигателей для вращения дисков и перемещения головок. Кроме того, имеется контроллер ввода-вывода и микропрограмма, которая указывает оборудованию, что делать, и взаимодействует с компьютером.

Каждый диск в накопителе разбит на концентрические окружности, называемые дорожками. Каждая дорожка разбита на логические блоки, называемые секторами. Номера каждой дорожки и сектора создают уникальный адрес, используемый для размещения и поиска данных. Данные записываются в ближайшую доступную область. Имеется специальный алгоритм обработки информации перед записью. Он позволяет микропрограмме определять и исправлять ошибки.

Диски вращаются с заданной скоростью (для бытовых компьютеров это от 4200 до 7200 об/мин). Эти скорости связаны со скоростью чтения/записи. Чем больше количество оборотов, тем быстрее диск может читать и записывать данные.

Каждый раз при необходимости извлечь или обновить данные контроллер ввода-вывода указывает приводу рычага их расположение. Головка чтения/записи считывает данные по наличию/отсутствию заряда в заданном адресе. При запросе на обновление данных головка чтения/записи изменяет заряд задействованной дорожки и сектора.

Время, необходимое диску для оборота, а головке - для поиска дорожки и сектора, именуется задержкой.

Одно из «слабых» мест жестких дисков - вращающийся магнитный диск и головка (которые выполняют функцию чтения и записи данных). Физический поиск и извлечение данных требуют большего времени, чем электронный. При неаккуратном обращении механические части могут отскочить или даже сломаться. Эта проблема особенно критична для владельцев ноутбуков. В сравнении с SSD-накопителями, жесткие диски тяжелее и потребляют больше электроэнергии.

Жесткие диски - уже проверенная технология. При одинаковом объеме хранилища они зачастую стоят дешевле SSD-дисков. На сегодня HDD-диски представлены с бóльшим объемом памяти, чем SSD. Восстановить утерянные данные на жестком диске проще, чем на ссд. В силу технических особенностей HDD служат дольше практически в два раза при более серьезных нагрузках. Срок службы не зависит от того, сколько раз диск считывал и перезаписывал файлы. При внезапном отключении питания вероятность потери данных очень мала в сравнении с твердотельными накопителями.

**2. Твердотельные накопители (SSD)**

Технология твердотельных накопителей более нова, но она постоянно растет и развивается. С каждым годом появляются SSD-диски большего объема. В них используется электронное хранилище энергонезависимой памяти, то есть при выключении компьютера данные не исчезают.

Можно считать, что SSD-диск - это большой USB-флеш-накопитель, так как в них одна и та же базовая технология. Используются для организации системных дисков, игр, серверов- всех тех компьютеров, где хранятся горячие данные (перезаписываемые много раз. Требующие высокой скорости). В них используется логика NAND (это разновидность флеш-памяти). На самом низком уровне транзисторы с плавающим затвором запоминают заряд (или его отсутствие) и таким образом хранят данные. Затворы организованы в решетки, а те, в свою очередь, организованы в блоки. Размер блока может меняться, но каждый ряд, создающий решетку, называется страницей.

В SSD-диске имеется контроллер, который выполняет несколько функций, включая отслеживание места расположения данных.

При каждом запросе на извлечение или обновление данных контроллер твердотельного накопителя ищет требуемые данные по адресу и считывает состояние заряда.

Обновление данных в SSD-диске - более сложная задача. При изменении любой части данных обновить необходимо весь блок. Данные старого блока копируются в новый, а текущий блок стирается. Данные с изменениями перезаписываются заново.

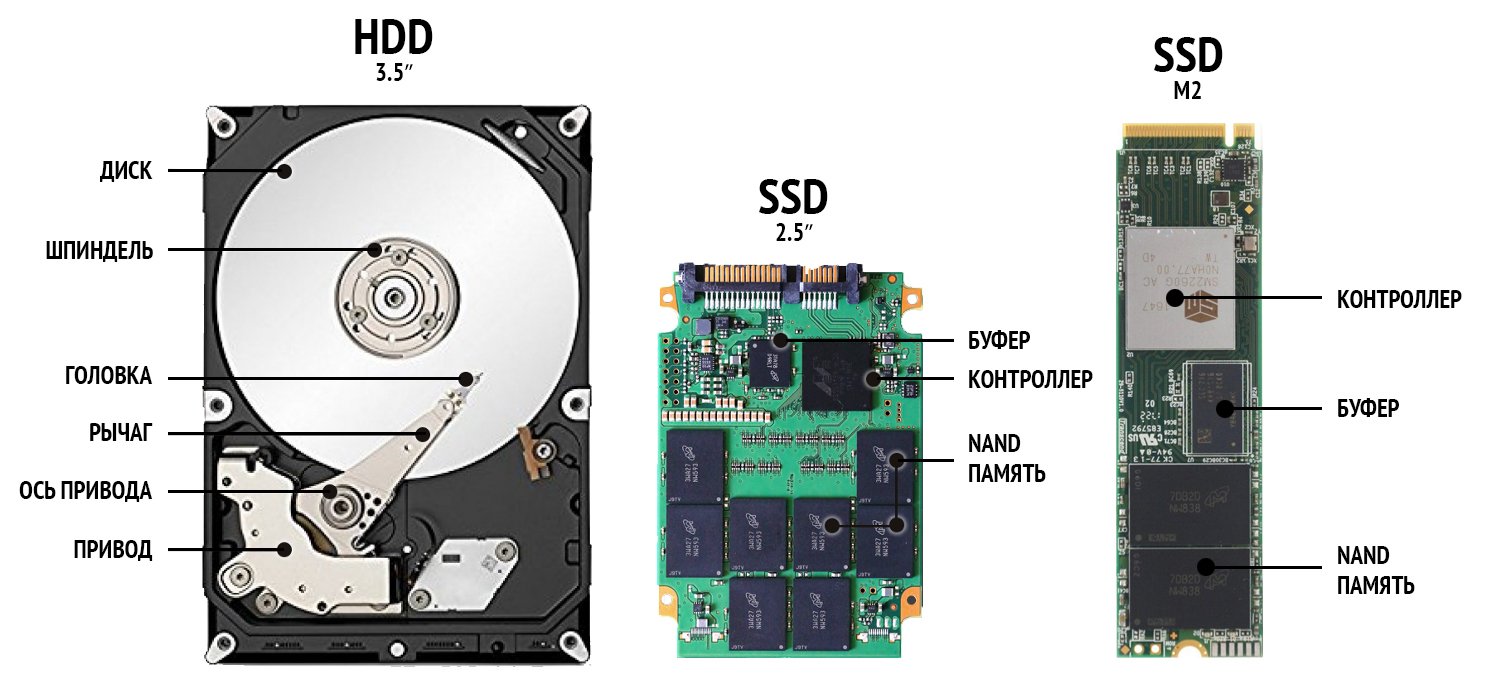
Если накопитель простаивает, то запускается процесс, называемый «сборщик мусора». Он проверяет стирание данных в блоке памяти и готовность блока к последующей записи.

Имеется еще один процесс, называемый «TRIM». Он информирует накопитель о возможности пропуска перезаписи части данных при стирании блоков. Каждый блок может быт перезаписан конечное число раз, поэтому это важный процесс. Он предотвращает преждевременный износ хранилища.

Чтобы предотвратить износ SSD-диска, имеется специальный алгоритм, который следит за тем, чтобы каждый блок был перезаписан/прочитан равное число раз. Этот процесс называется «выравнивание износа». Он запускается автоматически.

Поскольку процесс чтения/записи требует перезаписи данных, твердотельные накопители обычно имеют дополнительный объем памяти для этих операций. Причем этот объем не виден операционной системе и недоступен пользователю. Эта особенность позволяет накопителю перемещать и удалять данные без влияния на общую емкость хранилища.

Технологии SSD-дисков достаточно новы, поэтому такие накопители дороже, чем жесткие диски. Несмотря на то, что постоянно появляются SSD большего объема, сегодня затруднительно найти хранилище огромной емкости. Так, жесткие диски могут превосходить SSD по объему в 2,5 раза.



Твердотельные накопители ускоряют загрузку игр, приложений и фильмов. Технология SSD-дисков более надежна: эти накопители легче и лучше выдерживают удары и падения. Кроме того, они потребляют меньше энергии, благодаря чему температура компьютера становится ниже. Если не вдаваться в точные расчёты можно сказать, что SSD в зависимости от модели работает при операциях чтения/записи в 100-200 раз быстрее HDD.

Диски могут шуметь 20-40 дБ. Казалось бы ничего - громкость обычного разговора. А если вы в офисе и вокруг десяток компьютеров? При отсутствии движущихся частей шум отсутствует в принципе. Чувствительность HDD к внешним воздействиям крайне высока. Вибрации, падение или удар могут привести к сбоям в работе. Не стоит забывать и о восприимчивости жестких дисков к магнитному полю, которое также может навредить накопителю.

Отсутствие движущихся частей также снижает потребление энергии SSD. Для сравнения: твердотельный накопитель при максимальных нагрузках потребляет 2 Вт (меньше греется), а жёсткий диск HDD - 7 Вт. К тому же может тратиться дополнительная энергия для охлаждения последнего в виде установленных в корпусе вентиляторов.

Настоящий бич твердотельных накопителей - это сбой электропитания или скачки напряжения в электросети. Чаще всего именно эти причины приводят к потере данных или отказу всего устройства.

Поскольку твердотельные SSD жесткие диски всё ещё находятся в зачаточном состоянии, вероятнее всего пройдёт ещё не мало времени прежде чем мы получим более-менее реалистичную картину, касательно их долговечности.

***Источник 2***

**Интерфейс и форм-фактор SSD**

Форм-фактор HDD устройств также отличаются. Наиболее распространены два варианта - 2,5 и 3,5 дюйма. Первый формат универсален: его ставят как в ноутбуки, так и в десктопы. Второй же подходит только для десктопных сборок.

Твердотельные накопители прошли ряд изменений и из-за этого выпускаются в большем разнообразии стандартов. Но в последний год на рынке можно встретить в основном два прижившихся основных формата: 2,5" SATA SSD и M.2 SSD размера 2280.

Данный форм-фактор пришел на замену HDD 2,5". Размеры делают его совместимым с большинством ноутбуков и стационарных ПК, в том числе и достаточно давно выпущенным или собранным. Интерфейс подключения - SATA 3, но накопители совместимы с ранними версиями. Используется контроллер AHCI, разработанный еще для HDD. Скорости чтения/записи ограничиваются показателями 500-600 Мб/с.Для ускорения передачи данных для SSD используют PCI-Express.

### M.2 SSD Ставший практически уже основным форм-фактор, компактный накопитель, универсальный - подходит как для ноутбуков, так и для ПК. M.2 - это разъем на плате расширения, устанавливаемой в слот PCI-Express, или на самой материнской плате. Устанавливать в него можно не только SSD формата M.2, но прочие модули, в том числе Bluetooth и Wi-Fi. Сфера применения данного разъема достаточно широкая, что делает его невероятно удобным и полезным. При апгрейде компьютера обязательно обратите на него внимание и установите системную плату с этим разъемом, даже если вы не планируете пока ставить твердотельный накопитель с таким интерфейсом.

Плата накопителя отличается по длине, чаще всего 42, 60 и 80 мм. Именно под эти размеры предусмотрены крепления на всех материнских планах с интерфейсом М.2. Размер указывается в названии, например, М.2 2280 - 22×80 мм. Данный размер стал самым распространённым и популярным.

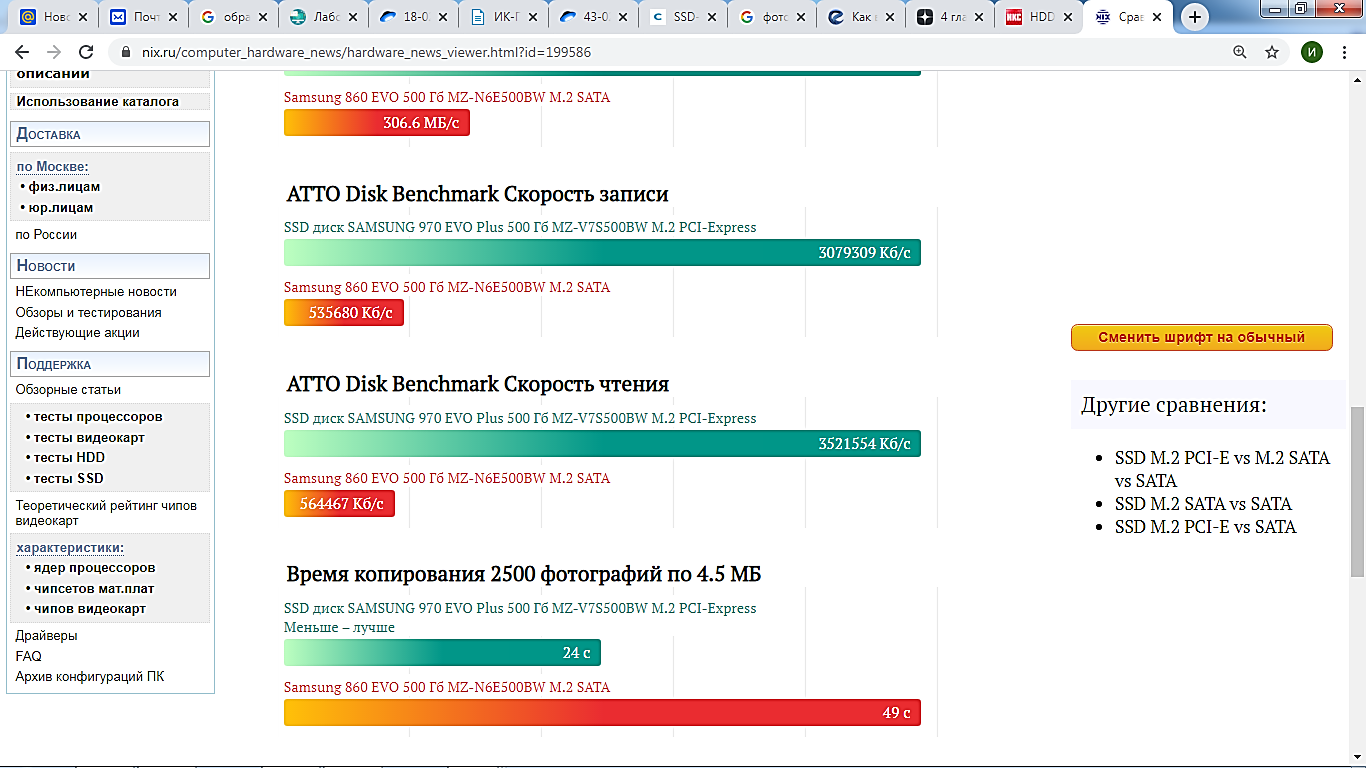
Существующие сегодня жесткие диски, в том числе твердотельные накопители, подключаются к шине SATA. Максимальная пропускная способность которой составляет 6 Гб/с, то есть примерно 550-600Мб/с. Для обычного накопителя такая скорость попросту недостижима, но SSD диски без каких-либо проблем могут развивать скорость гораздо большую. Только их установка абсолютно бессмысленна, если интерфейс не может «прокачать» данные с более высокой скоростью, чем та, на которую он сам рассчитан.

Ввиду этого появилась возможность использовать шину PCI-Express с большей пропускной способностью:

1. PCI-Express 2.0. Имеет две линии (PCI-E 2.0 x 2), характеризуется пропускной способностью до 8 Гб/с, или около 800 Мб/с.
2. PCI-Express 3.0. Имеет четыре линии (PCI-E 3.0 x 4), с пропускной способностью 32 Гб/с, или примерно 3.2 Гб/с.

***Источник 3***

**Результаты тестирования SSD дисков на шинах PCI-Express и Sata**

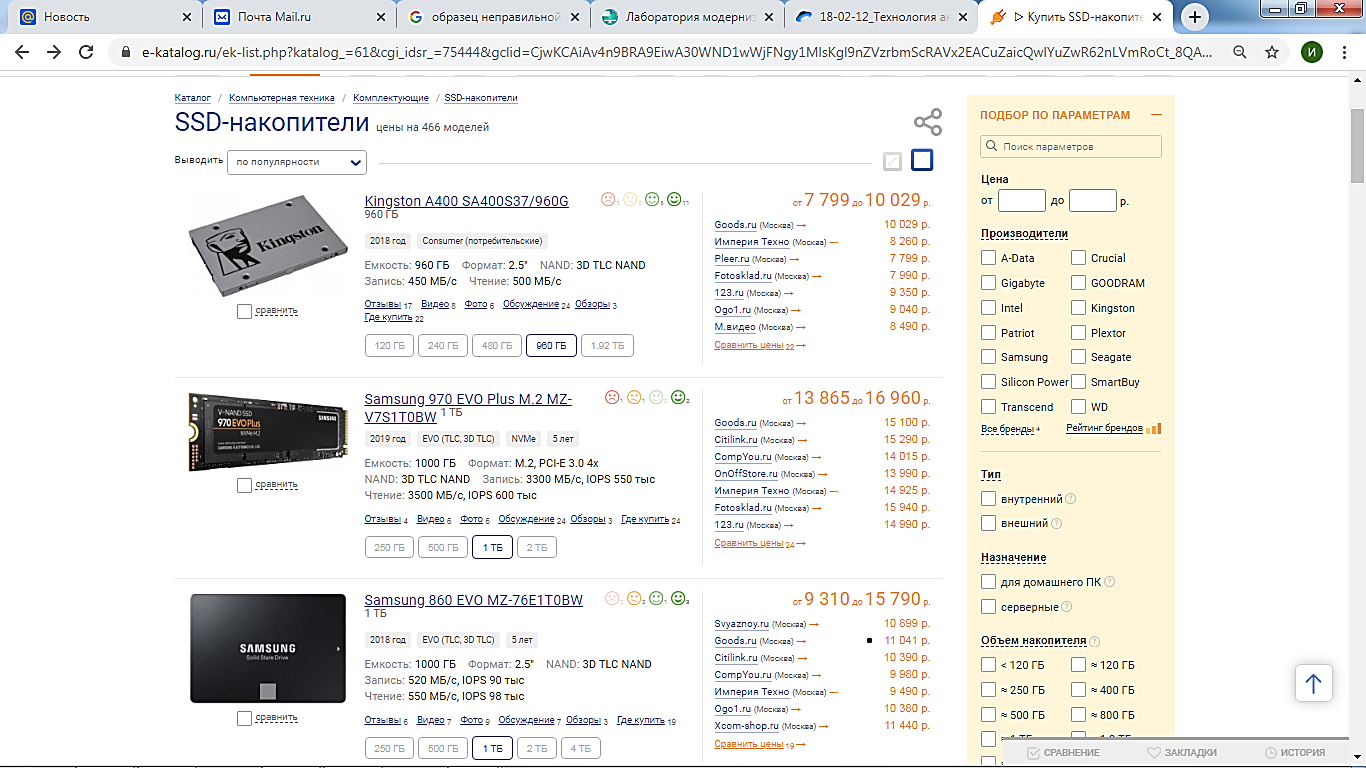


***Источник 4***

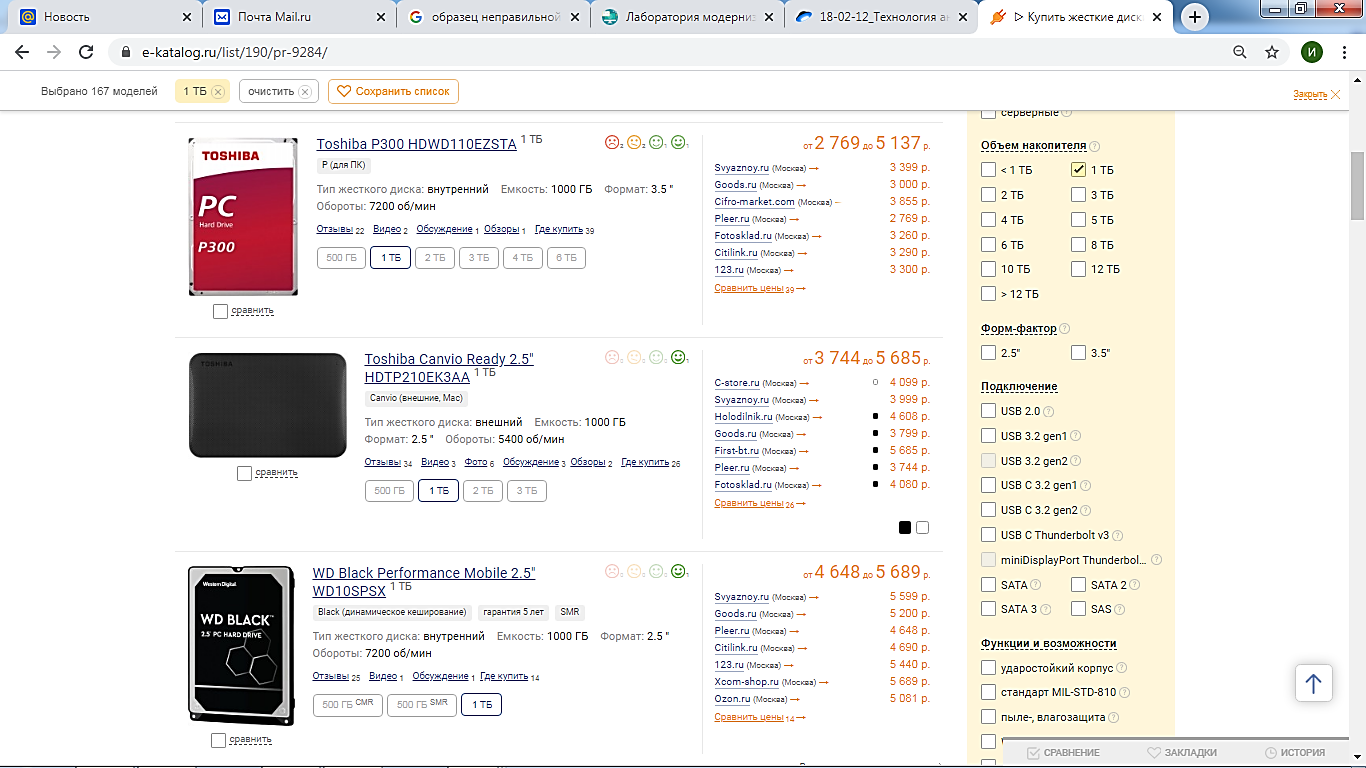
**Сайт подбора оборудования E-katalog**

Сайт подбора оборудования *E-katalog.ru* имеет встроенный сервис поиска, агрегирования и усреднения цены на одинаковые категории товара с разных интернет-магазинов и каталогов.

**Страница SSD (объем 1Тб)**



**Страница HDD (объем 1Тб)**



*Использованы материалы источников:*

[*http://www.iksmedia.ru/articles/5504672-HDD-i-SSD-budushhee-sistem-xraneniy.html*](http://www.iksmedia.ru/articles/5504672-HDD-i-SSD-budushhee-sistem-xraneniy.html)*;*

[*https://www.crucial.ru/articles/about-ssd/*](https://www.crucial.ru/articles/about-ssd/)*;*

[*https://www.nix.ru/computer\_hardware\_news/hardware\_news\_viewer.html?id=199586*](https://www.nix.ru/computer_hardware_news/hardware_news_viewer.html?id=199586)*;*

[*https://www.e-katalog.ru/*](https://www.e-katalog.ru/list/190/pr-9284/)*.*

Инструмент проверки

|  |  |
| --- | --- |
| Сделан запрос на информацию | 1 балл |
| *Сделан выбор накопителя* | *0 баллов*  *проверка / завершена* |
| Тип компьютера, тип охлаждения | 1балл |
| Какие шины и слоты для накопителей имеются в компьютере | 1 балл |
| Максимальная сумма покупки \ имеются ли ограничения по стоимости покупки | 1 балл |
| Для каких целей будет использоваться ПК \ каковы требуемые объем, скорость, надежность накопителя | 1 балл |
| Условия эксплуатации (будут ли вибрации, удары) | 1 балл |
| Требования к потреблению энергии | 1 балл |
| Обучающийся уложился в отведенное время (балл ставится при наличии хотя бы одного верного запроса) | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***8 баллов*** |

*Карточки собеседника для постзадания*

Вариант 1

Игровой ноутбук студента, также используется для просмотра фильмов, все игры и фильмы будет сохранять на компьютер, будет использоваться в том числе в автобусе, иногда падает со стола, энергопотребление (в целях экономии) чем ниже, тем лучше; имеется шина Sata; друг располагает суммой не более 5000 руб.

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | Пояснения |
| 2.5” HDD 1Тб | определяющим критерием является цена – 5000 руб. хватит только на HDD |

Вариант 2

Игровой ноутбук с улучшенной вентиляцией, для участия в игровых он-лайн турнирах нужна самая высокая скорость, будет использоваться в том числе в автомобиле, иногда падает со стола, энергопотребление не важно; имеется шина Sata, PCI-Express, слот PCI-Express. В средствах не ограничен: «Могу купить самолет, могу накопитель».

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | Пояснения |
| М2. SSD NVMe 1Тб | При отсутствии ограничения по сумме берем самый быстрый накопитель, требованиям удовлетворяет, необходимый разъем в компьютере имеется |

Вариант 3

Сервер в дата-центре, многопотоковые запись/чтение данных в режиме реального времени до 1 Тб, энергопотребление – чем ниже, тем лучше; имеется шина Sata, PCI-Express; бюджет – до 15000 руб.

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | Пояснения |
| 2.5” SSD PCI-Express 1 Тб | Берем самый надежный и быстрый накопитель (тип данных – горячие, к скорости критичен), требованиям удовлетворяет, необходимый разъем в компьютере имеется |

Вариант 4

Сервер резервного копирования в дата-центре, большой объем одновременно хранимых данных - не менее 10 Тб, энергопотребление – чем ниже, тем лучше; имеется шина Sata; бюджет – до 10000 руб.

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | Пояснения |
| 3.5” HDD 10 Тб | определяющим критерием является сочетание цены 10000 руб. и объема 10Тб. Денег хватит только на медленный HDD, но поскольку тип данных – холодные, требования к скорости не критичные. Необходимая шина имеется. Жертвуем энергопотреблением. |