

*Кротова А. В.*

*студент*

*Федулова Ю.Ю.*

*абитуриент*

*Ступакова Т. Ю.*

*абитуриент*

*Научный руководитель: Путивцева Н. П.*

*Кандидат технических наук*

*Доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий*

*Белгородский Государственный Национальный Исследовательский Университет*

*Российская Федерация, г. Белгород*

## **О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ВЫБОРА ОБЛАЧНОГО ХРАНИЛИЩА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СМАРТ**

*Аннотация:* В статье рассматривается многокритериальный подход к решению задачи выбора наиболее подходящего облачного хранилища для хранения личных файлов. Был проведен анализ наиболее популярных сервисов, их функционал и предоставляемый спектр услуг, что позволило выделить характеристики облачных хранилищ, используемые в качестве критериев для метода СМАРТ. Из всего возможного набора сформулированных критериев были выбраны самые важные для выбора хранилища с точки зрения использования в личных целях хранения больших объемов файлов, в том числе фото, аудио и видео, и заданы их веса. Для каждого альтернативного облачного хранилища методом СМАРТ был вычислен интегральный показатель, отражающий общую

*предпочтительность той или иной альтернативы и сделаны выводы о том, какое хранилище стоит выбрать для использования.*

**Ключевые слова:** *облачные хранилища, метод SMART, многокритериальный выбор, критерии выбора, альтернативы.*

***Krotova A.V.***

***student***

***Fedulova Yu.Yu.***

***entrant***

***Stupakova T. Yu .***

***entrant***

***Scientific supervisor: Putivtseva N. P.***

***Candidate of Technical Sciences***

***Associate Professor of the Department of Applied Informatics and***

***Information Technology***

***Belgorod State National Research University***

***Russian Federation, Belgorod***

## ***ABOUT SOLVING THE PROBLEM OF CHOOSING A CLOUD STORAGE USING THE SMART METHOD***

***Annotation:*** *The article discusses a multi-criteria approach to solving the problem of choosing the most suitable cloud storage for storing personal files. The analysis of the most popular services, their functionality and the range of services provided was carried out, which made it possible to identify the characteristics of cloud storage used as criteria for the SMART method. From the entire possible set of formulated criteria, the most important ones were selected for the choice of storage in terms of personal use of storing large volumes of files, including photos, audio and video, and their weights were set. For each alternative cloud storage, an integral indicator was calculated using*

*the SMART method, reflecting the general preference of one or another alternative and conclusions were drawn about which storage should be chosen for use.*

**Keywords:** *cloud storage, SMART method, multi-criteria selection, selection criteria, alternatives.*

В настоящее время возрастающие объемы информации, необходимость их сохранять, иметь доступ к ней с разных устройств требуют подбора устройств для их размещения. Порой возникает ситуация, что жесткий диск компьютера или флешка портятся, и нужная информация теряется без возможности ее восстановления. В связи с этим необходима другая альтернатива физическим устройствам памяти. Также нередко ситуация, что находясь, далеко от рабочего компьютера, необходимо срочно получить к нему доступ, а компьютер выключен и программы для удаленного доступа не используются. И довольно частая ситуация, когда на мобильном телефоне память заполнена фотографиями, аудио- и видеофайлами, и нужно хранить их вне мобильного устройства.

Хорошим вариантом для хранения файлов и обеспечения бесперебойного доступа к ним может служить такой сервис, как облачное хранилище.

Удаленные хранилища данных экономят место на жестком диске, избавляют от необходимости носить флешку, удобны для обмена документами с друзьями и коллегами.

Кроме того, любые цифровые данные, сохраненные только на одном носителе, не являются надежно защищенными. Необходимо иметь резервную копию и проверять (восстанавливать при необходимости) в течение времени.

Существует ряд сервисов, предлагающих платные и бесплатные услуги по хранению файлов, а также предлагать ряд других услуг. Практически каждый сервис имеет бесплатный тариф.

Анализ функционала облачных сервисов и предоставляемых ими услуг позволил сформулировать довольно большой набор характеристик, которые будут использованы в качестве критериев.

При этом часть характеристик более важна для частных пользователей, в то время как другие важны для бизнеса.

Так, например, для личного пользования информацией может быть не очень важна возможность доступа к файлам и возможность работы с ними как с компьютера или ноутбука, так и с мобильного телефона. А немаловажным по значимости является размер предоставляемого бесплатно хранилища, так как довольно часто в личных целях люди хранят на компьютере или в облаке фотографии, музыку, видеофайлы, которые имеют большой объем.

При необходимости использования облачного хранилища данных для целей бизнеса возникает необходимость включения таких характеристик как возможность одновременной работы с документами нескольких сотрудников, а также безопасность хранимых данных, при этом весомость критериев, связанных с безопасностью, становится гораздо выше.

Поскольку для любой цели при выборе облачного хранилища пользователь будет ориентироваться сразу на несколько характеристик, имеющих при этом разную степень влияния на выбор, то целесообразно использовать при выборе инструментарий экспертного оценивания. При этом характеристики будут выступать в роли критериев, то есть показателей, по которым будут сравниваться облачные хранилища, а сами хранилища будут являться альтернативами.

Критерии:

- стоимость обслуживания в месяц (K1);
- наличие скидки при оплате за год (K2);
- объем хранилища (K3);
- объем бесплатного пространства (K4);
- отсутствие ограничения функционала на бесплатном тарифе (K5);
- наличие шифрования файлов (K6);
- возможность работы с документами (K7);
- наличие инструментов для защиты файлов (K8);
- количество поддерживаемых платформ (K9);
- наличие безлимитной автоматической загрузки фотографий и видео с мобильных устройств (K10);
- предоставление совместного доступа к папкам и файлам (K11);
- возможность синхронизации данных в реальном времени с разных устройств (K12);
- наличие функционала для совместной работы с файлами (K13);
- наличие ознакомительной версии для каждого предлагаемого тарифа (K14);
- возможность удаленного стирания данных при потере телефона, планшета или ноутбука (K15);
- возможность восстановления удаленных документов (K16);
- интеграция с почтовыми клиентами, программами видеоконференций, программами для повышения производительности и управления задачами, офисными программами и т.д. (K17);
- возможность автоматического резервного копирования данных (K18);
- возможность сортировки сохраненных из писем файлов по папкам (K19);

- наличие показа недавно загруженных файлов (K20);
- наличие раздела для важных документов (K21);
- автопроверка загружаемых файлов на вирусы (K22);
- блокировка заражённого контента (K23);
- отсутствие ограничений на размер загружаемых документов (K24);
- возможность приобрести хранилище навсегда (K25);
- наличие встроенного плеера для просмотра аудио и видео (K26);
- синхронизация с соцсетями и другими облачными хранилищами (K27);
- создание копий файлов на разных серверах (K28);
- наличие возможности задавать роль каждого сотрудника (K29);
- наличие возможности поделиться ссылкой на файл (K30);
- возможность добавления других пользователей (K31);
- возможность управления / контроля доступом к файлам для каждого пользователя (K32);
- возможность общения с помощью аудио и видеочата (в т.ч. зашифрованного);
- возможность создавать директории отдельных проектов (K33);
- наличие возможности расширения функционала (K34);
- возможность создания решения под индивидуальные требования (K35);
- возможность отслеживания изменений в документах и уведомления об этом (K36).

Как можно видеть, существует большой набор критериев, вес которых и целесообразность меняется в зависимости от конкретных целей использования облачного хранилища.

Большая часть критериев предназначена при отборе сервиса для целей бизнеса, предполагающего обеспечение совместного доступа, контроль доступа и изменений файлов и проектов, интеграция с планировщиками задач, системами видеоконференций, наличие аудио- и видеочата, обеспечение защиты файлов, большой размер предоставляемого пространства.

При использовании хранилища для хранения личных фото, аудио и видео файлов многие из рассмотренных критериев нет необходимости рассматривать.

Так, например, при подборе хранилища для резервного хранения личных файлов можно ограничиться следующими:

- 1) объем бесплатного пространства (K4);
- 2) отсутствие ограничения функционала на бесплатном тарифе (K5);
- 3) наличие инструментов для защиты файлов (K8);
- 4) наличие безлимитной автоматической загрузки фотографий и видео с мобильных устройств (K10);
- 5) возможность удаленного стирания данных при потере телефона, планшета или ноутбука (K15);
- 6) возможность восстановления удаленных документов (K16);
- 7) возможность автоматического резервного копирования данных (K18);
- 8) наличие встроенного плеера для просмотра аудио и видео (K26);
- 9) синхронизация с соцсетями и другими облачными хранилищами (K27);
- 10) создание копий файлов на разных серверах (K28).

Альтернативы:

1. Яндекс.Диск

2. Dropbox
3. Облако Mail.ru
4. pCloud
5. Box
6. Fex.net
7. Sync.com
8. NextCloud
9. TeraBox
10. MediaFire
11. MEGA
12. OpenDrive

Для определения наиболее предпочтительного облачного хранилища было решено использовать метод СМАРТ, в котором критериям задаются весовые коэффициенты, отражающие их значимость на выбор хранилища, в сумме равные 1, а альтернативам присваиваются числовые значения в зависимости от степени выраженности в них свойства, задающегося критерием.

Интегральный показатель «качества» альтернативы вычисляется как сумма произведений весов критериев на оценки альтернативы по соответствующим критериям.

На основе анализа характеристик облачных хранилищ из их описаний в сети Интернет была составлена следующая сводная таблица. «-» означает, что данная функция не реализована в облачном хранилище, «+» - реализована минимально, «++» - реализована максимально возможно.

Таблица 1 – Сводная таблица характеристик

	Я	D	OM	p	B	F	S	N	T	MF	M	OD
K4	5Гб	2Гб	8Гб	3Гб	10Гб	-	5Гб	8Гб	1024Гб	10Гб	20Гб	5Гб
K5	+	--	+	+-	+	-	+	+	+	+	+	+



K8	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	+-	++	-
K10	+	-	+-	+-	-	-	+	-	+-	-	-	+-	-
K15	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K16	-	++	-	+++	-	+	+	-	-	-	-	-	-
K18	-	+	-	++	-	-	-	-	+	-	-	+	-
K26	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

K27	-	-	-	+	++	-	-	+	-	-	-	+	+
K28	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-

На основе этой информации проставим баллы альтернативам по каждому критерию: 1- отсутствие реализации, 2 – наличие реализации, 3 (4) – максимально возможный уровень реализации.

Таблица 2 - Баллы

	Я	D	OM	p	B	F	S	N	T	MF	M	OD
K4	2	2	2	2	2	1	2	2	4	2	3	2
K5	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1
K8	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1
K10	2	1	2	2	1	1	3	1	2	1	2	1
K15	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K16	1	3	1	4	1	2	2	1	1	1	1	1
K18	1	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2	1
K26	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
K27	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	2	2
K28	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1

Зададим веса критериям.

Таблица 3 – Веса критериев

критерий	K4	K5	K8	K10	K15	K16	K18	K26	K27	K28
вес	0,21	0,11	0,12	0,08	0,08	0,1	0,1	0,06	0,07	0,07

После этого для каждой альтернативы был рассчитан интегральный показатель, как было указано выше.

Таблица 4 – Расчет интегрального показателя

	Я	D	OM	p	B	F	S	N	T	MF	M	OD
K4	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,21	0,42	0,42	0,84	0,42	0,63	0,42
K5	0,11	0,33	0,22	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,22	0,33	0,11

Продолжение таблицы 4

K8	0,12	0,36	0,24	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,24	0,36	0,12
K10	0,16	0,08	0,16	0,16	0,08	0,08	0,24	0,08	0,16	0,08	0,16	0,08
K15	0,08	0,16	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
K16	0,1	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
K18	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
K26	0,06	0,06	0,06	0,12	0,06	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
K27	0,07	0,07	0,07	0,14	0,21	0,07	0,07	0,14	0,07	0,07	0,14	0,14
K28	0,07	0,07	0,07	0,21	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Интегральный показатель	1,29	2,05	1,52	2,06	1,35	1,16	1,47	1,28	1,81	1,44	2,13	1,28

В результате наиболее предпочтительным получился pCloud со средним функционалом, с малым объемом бесплатного хранилища. Но выигравший за счет синхронизации с соцсетями и другими хранилищами, наличием плееров и созданием копий файлов в разных хранилищах. На втором месте Dropbox с разницей всего в одну сотую, с очень малым объемом бесплатного хранилища, но с мощными возможностями шифрования, интеграцией с другими сервисами и автоматическим резервным копированием. На третьем месте с большой разницей TeraBox, который имеет самый большой бесплатный объем хранилища и который был бы лидером в случае выбора по одному из критериев.

Таким образом, метод СМАРТ дал две практически неразличимые по итоговому цифрам альтернативы, но полученные результаты можно было бы уточнить, поскольку есть альтернативные варианты, схожие по рассчитанному интегральному показателю. В этом случае целесообразно применять, например, метод анализа иерархий, который позволяет учесть, как весомости критериев, так и разную предпочтительность альтернативных вариантов по различным критериям, а также шкалу, имеющую большее число градаций.

#### **Использованные источники:**

1. [В закладки] 12 облачных хранилищ, которые помогут сохранить ваши данные [Электронный ресурс] // Хабр - URL: <https://habr.com/ru/company/click/blog/654945/> (дата обращения 24.07.2022).

2. Шумов И.А., Куликова В.В., Заярная И.А. МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК: ОСОБЕННОСТИ И РАЗНОВИДНОСТИ [Электронный ресурс]. - URL: <https://files.scienceforum.ru/pdf/2018/228.pdf> - (дата обращения 24.07.2022).

3. Теория принятия решений: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. Б. Петровский. - М. : Издательский центр «Академия», 2009. - 400 с. - (Университетский учебник. Сер. Прикладная математика и информатика). (дата обращения 24.07.2022).