

**Многоуровневая система  
хранения данных (СХД)  
«Ломоносов»**

---

**Особенности работы**

## Оглавление

1. Устройство многоуровневой системы хранения данных.....	2
2. Устройство домашней директории пользователя на access-узлах.....	2
3. Устройство домашней директории пользователя на compiler-узлах.....	2
4. Устройство домашней директории пользователя на вычислительных узлах.....	3
5. Особенности запуска задач на кластере.....	3
5.1. Запуск задач с основного хранилища.....	3
5.2. Запуск задач с быстрого хранилища.....	4
6. Особенности использования хранилища архивных данных (tier 3).....	5
7. Квоты.....	5

### 1. Устройство многоуровневой системы хранения данных

Система хранения данных состоит из трех частей:

- 1) Быстрое хранилище (tier 1, `_scratch`) — предназначено для проведения расчетов.
- 2) Основное хранилище (tier 2) — предназначено для хранения рабочих данных пользователя (например, данные проекта, над которым пользователь работает в данный момент).
- 3) Хранилище архивных данных (tier 3, `_backup`) — предназначено для хранения данных, которые в данный момент пользователю не нужны, но понадобятся в будущем, и хранения архивов данных.

### 2. Устройство домашней директории пользователя на access-узлах

Домашняя директория пользователя (`/home/users/$user`) расположена на основном хранилище (tier 2).

Она содержит в себе две директории:

`/home/users/$user/_scratch` – директория на быстром хранилище (tier1);

и

`/home/users/$user/_backup` – директория на хранилище архивных данных (tier 3).

### 3. Устройство домашней директории пользователя на compiler-узлах

Домашняя директория пользователя (`/home/users/$user`) расположена на основном хранилище (tier 2).

Она содержит в себе директорию

`/home/users/$user/_scratch` — расположенную на быстром хранилище (tier 1);

и не содержит директории `/home/users/$user/_backup`.

#### 4. Устройство домашней директории пользователя на вычислительных узлах

Домашняя директория пользователя (`/home/users/$user`) расположена на быстром хранилище (tier 1).

**Важно:** доступ с вычислительных узлов на основное хранилище (tier 2) или хранилище архивных данных (tier 3) невозможен.

#### 5. Особенности запуска задач на кластере

Запуск задачи возможен как с основного хранилища (tier2), так и с быстрого хранилища (tier1).

##### 5.1. Запуск задач с основного хранилища

Для запуска задач с основного хранилища необходимо предварительно скопировать (или убедиться в актуальности) программные файлы и данные на быстрое хранилище.

Например, если программа расположена в директории `~/project/task1/calculator`, а данные — в директории `~/project/task1/data123`, то необходимо скопировать обе этих директории в `_scratch`. Для этого выполните команды:

```
cp -ap ~/project/task1/calculator
~/_scratch/project/task1/calculator
cp -ap ~/project/task1/data123 ~/_scratch/project/task1/data123
```

После этого перейдите в директорию `~/project/task1/data123` и запустите задачу. Это можно сделать, например, так:

```
sbatch -n 1024 ompi ~/project/task1/calculator/calc -i
~/project/task1/data123/input
```

Важно понимать, что директория, доступная на вычислительных узлах по пути `~/project/task1/data123`, на узлах доступа и компиляции будет доступна по пути `~/_scratch/project/task1/data123`. Выходные данные будут сохранены там же, на хранилище tier1, которое периодически

очищается. После окончания расчёта выходные файлы нужно скопировать на основное хранилище. Это можно сделать, например, так:

```
cp ~/_scratch/project/task1/data123/outfile
~/project/task1/data123
```

В нештатных случаях, когда размеры данных пользователя превышают отведенную ему квоту на хранилище tier2, и когда данные хранятся на хранилище tier3, следует копировать данные с хранилища tier3 на хранилище tier 1 перед запуском задачи. Это можно сделать, например, так:

```
cp -ap ~/_backup/project/task1/data123
~/_scratch/project/task1/data123
```

В остальном же процедура полностью повторяет обычную процедуру запуска с основного хранилища.

## 5.2. Запуск задач с быстрого хранилища.

Для запуска с быстрого хранилища (\_scratch) перейдите в нужный каталог, например ~/\_scratch/project/task1/data123, и запустите задачу. Это можно сделать, например, так:

```
sbatch -n 1024 ompi ~/project/task1/calculator/calc -i
~/project/task1/data123/input
```

Крайне не рекомендуется указывать путь ~/\_scratch... , предпочтительней сразу использовать путь ~/... , так как это снижает нагрузку на вычислительные узлы и файловую систему. **Обязательно** по итогам работы скопируйте изменённые данные (скомпилированные программы, выходные файлы и т. п.) на **основное хранилище!**

**Важно:** длительное (более месяца) хранение данных на быстром хранилище (tier 1, \_scratch) недопустимо и может привести к потере данных, так как быстрое хранилище периодически очищается. В периоды профилактических работ на кластере быстрое хранилище полностью очищается, поэтому перед их проведением также необходимо скопировать нужные данные на основное хранилище.

**Важно:** работая в директории **\_scratch**, помните, что длительное хранение данных невозможно, а значит, ваша программа или входные данные могут быть потеряны. Держите рабочую копию программ и данных на основном хранилище и по возможности используйте вариант запуска задач с основного хранилища.

Если для запуска задачи требуется выполнение стартовых скриптов (~/.bashrc и т. п.), то они должны быть предварительно скопированы в каталог ~/\_scratch. Помните, что нужно именно скопировать файлы, символические ссылки работать не будут, также необходимо возобновлять файлы после автоматического их удаления.

## 6. Особенности использования хранилища архивных данных (tier 3)

Как уже было сказано, хранилище архивных данных (tier 3) предназначено для сохранения временно неиспользуемых данных и пользовательских резервных копий.

Для того чтобы переместить данные на хранилище архивных данных (tier 3) необходимо переместить или скопировать их в директорию \_backup, находящуюся в домашней директории пользователя. Данные со временем будут перемещены на ленточную библиотеку, это перемещение абсолютно прозрачно для пользователя. При этом файлы будут «видны» в директории \_backup. Восстановление файлов с ленты произойдет при доступе к ним на чтение.

## 7. Квоты

По умолчанию на домашний каталог пользователя (tier2) установлена квота в размере 50 ГБ. На архивные данные (tier 3) — также установлена независимая квота в 50 ГБ. На объём данных на быстром хранилище (tier1) **в данный момент** квота не установлена.