

# Сервис облачного управления DREHOME and TV

## Общее описание

Индекс	2060-DREHOME_TV-GD
Секретность	Публичный - L0
Ревизия	1.0
Статус	Согласован
Подразделение	Департамент по разработке сервисов
Компания	GS Labs

1. Аннотация .....	3
2. Термины и сокращения .....	4
3. Назначение системы .....	5
3.1. Назначение .....	5
3.2. Функционал .....	5
4. Описание системы .....	6
4.1. Взаимодействие компонентов .....	6
4.2. Поток данных .....	7
4.3. Компоненты системы .....	8
4.4. Программное обеспечение .....	11
5. Архитектура решения .....	15
5.1. Архитектура .....	15
5.2. Внутренние сервисы Smart Home Cloud .....	15
5.3. Взаимодействие со сторонними сервисами .....	16
5.4. Хранение данных и состояния .....	16
6. Безопасность .....	17
6.1. Безопасность беспроводной сети ZigBee .....	17
6.2. Безопасность локального подключения .....	17
6.3. Безопасность удаленного подключения .....	17
7. Мониторинг системы .....	18

## 1. Аннотация

Документ представляет собой общее описание сервиса облачного управления DREHOME&TV (далее в документе используется условное наименование - облачный сервис SMHCloud). Предназначен для широкого круга специалистов.

## 2. Термины и сокращения

Термин	Определение
SMH	Smart Home - система домашних устройств, способных выполнять действия и решать определенные повседневные задачи без участия человека.
Pechkin	Микросервис уведомлений. Рассылает SMS, e-mail и push уведомления пользователям.
Kron	Микросервис отложенных задач (планировщик). Контролирует выполнение задач, требующих асинхронного выполнения.
STB	Set-top box - ресивер цифрового телевидения.
DRM	Digital restrictions management - управление цифровыми ограничениями, а также технические средства защиты авторских прав.
Zagruzka	Один из крупнейших контент-провайдеров России (сервис по отправке сообщений).
FCM	Firebase Cloud Messaging - бесплатный сервис для отправки сообщений с серверов в приложения для устройств Android, iOS и Chrome.
PostgreSQL	Свободная объектно-реляционная система управления базами данных.
Redis	Сетевое журналируемое хранилище данных типа "ключ — значение" с открытым исходным кодом. Нереляционная высокопроизводительная СУБД.
Minio	Высокопроизводительный сервер хранения распределенных объектов с открытым исходным кодом. Предоставляет API совместимый с протоколом S3.
NATS	Платформа, реализующая систему обмена сообщениями между компонентами программной системы на основе стандарта AMQP.
Умный дом	Умный дом DREHOME&TV - программно-аппаратный комплекс, включающий в т.ч. "умные" устройства и клиентское приложение.

## 3. Назначение системы

### 3.1. Назначение

Облачный сервис SMHCloud предназначен для передачи данных и управляющих команд между: внешними системами, удаленными клиентскими приложениями, пользовательским оборудованием системы "Умный дом". Для организации канала передачи данных используется сеть Internet. Комплекс предоставляет программный интерфейс для подключения внешних систем, поддерживает прием и обработку голосовых команд от голосовых помощников, организует передачу информационных сообщений от пользовательского оборудования в клиентские приложения через отправку: sms и push уведомлений. Комплекс хранит данные, необходимые для работы системы "Умный дом", взаимодействия с внешними системами, организует проверку прав клиентских приложений для работы в системе "Умный дом".

### 3.2. Функционал

Облачный сервис SMHCloud обеспечивает:

- Безопасное удаленное подключение клиентских приложений к центру "Умного дома" с проверкой подключаемых приемников и мобильных устройств в DRM;
- Отправку Push-уведомлений в клиентские приложения на Android и iOS через продукт Google Firebase;
- Отправку SMS-уведомлений через SMS агрегатор оператора;
- Обеспечение канала коммуникации между приемником и пользовательским приложением.
- Контроль доступа пользовательских приложений к функциям "Умного дома" в соответствии с тарифом.
- Проверку и предоставление услуг "Умного дома";
- Голосовое управление "Умным домом":
  - Подключение и хранение информации о подключенных голосовых помощниках
  - Преобразование команд голосовых помощников "Алиса" (Яндекс), "Салют" (Сбер), "Маруся" (VK Group) в REST API-команды по управлению "Умным домом".

## 4. Описание системы

### 4.1. Взаимодействие компонентов

Взаимодействие компонентов схематично представлено на рисунке 1

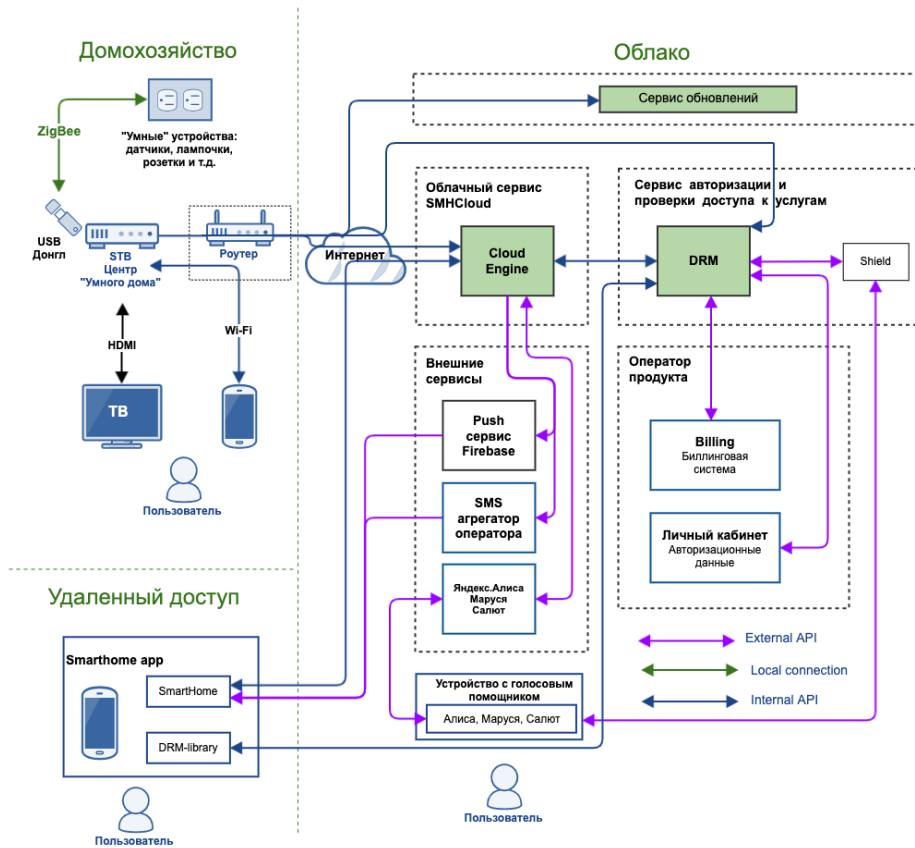


Рисунок 1 - схематичное представление взаимодействия компонентов "Умного дома" с использованием облачного сервиса SMHCloud

## 4.2. Поток данных

Условный пример сценария потока данных при запросе информации о работе системы с использованием облачного сервиса SMHCloud (на схеме - Cloud Engine):

1. Авторизация STB с функциональностью "Умного дома"
  - a. Для авторизации STB DRM-library приемника отправляет запрос в DRM на получение токена, DRM возвращает токен STB.
  - b. STB сообщает свой токен в Cloud engine, Cloud engine обращается за проверкой токена в DRM, получает ответ, что токен валиден. Таким образом в Cloud Engine есть данные из токена STB, в том числе DREID.
2. Пользователь, находясь вне домохозяйства хочет выполнить запрос касаясь устройств системы "Умный дом" (удаленный доступ). На устройстве (например, смартфон) пользователь выполняет авторизацию:
  - a. Для авторизации DRM-library устройства отправляет запрос в DRM на получение токена, DRM возвращает токен устройству, устройство сообщает свой токен в Cloud engine, Cloud engine обращается за проверкой токена в DRM, получает ответ, что токен валиден. Таким образом в Cloud Engine есть данные токена устройства, в том числе DREID.
  - b. При использовании голосового управления "Умным домом" при помощи навыков Алиса, Маруся или Салют авторизация устройства происходит аналогичным образом, но через стек авторизации Shield, в результате авторизации Cloud Engine таким же образом появляются данные из токена устройства, в том числе DREID.
3. После авторизации пользователь инициирует запрос о работе системы "Умный дом", запрос отправляется в Cloud engine. При использовании голосового управления с устройства с голосовым помощником "Алиса", "Маруся" или "Салют" запрос в Cloud Engine отправляется через сервис Яндекс. Алиса, Салют или Маруся.
4. Cloud engine анализирует запрос, сопоставляет DREID из токена устройства с DREID из токена STB, определяет канал связи с STB, запрашивает необходимую информацию и предоставляет информацию пользователю.

Детальная информация обо всех возможных сценариях работы сервиса выходит за рамки данного документа.

## 4.3. Компоненты системы

### 4.3.1. Пользовательское аппаратное обеспечение

Продукт "Умный дом" состоит из следующего пользовательского аппаратного обеспечения:

1. Спутниковый приемник с функциональностью "Умного дома";
2. Коммуникационный модуль (донгл);
3. "Умные" периферийные устройства.

#### 4.3.1.1. Спутниковый приемник

Спутниковый приемник выступает центром "Умного дома". Приемник обеспечивает:

- Подключение клиентских устройств: как локальных, так и удаленных;
- Выполнение автоматических сценариев
- Хранение конфигурации "Умного дома": информации обо всех подключенных "умных" устройствах, информации о сценариях, настроек уведомлений и т.д.

"Умный дом" на приемнике может работать локально в рамках домохозяйства. В случае подключения приемника к сети Интернет возможно удаленное подключение к приемнику через облачный сервис SMHCloud.

#### 4.3.1.2. Коммуникационный модуль (донгл)

Коммуникационный модуль выполнен в виде отдельного USB-донгла и обеспечивает связь между приемником (центром "Умного дома") и "умными" периферийными устройствами по беспроводной технологии Zigbee (профиль Home Automation 1.2). Также в донгле имеется Wi-Fi, который может быть использован в качестве точки доступа для подключения мобильных устройств на базе Android и iOS.

#### 4.3.1.3. "Умные" периферийные устройства

##### 4.3.1.3.1. Исполняющие устройства (актуаторы)

Поддерживаются следующие виды исполняющих устройств:

- LED лампы;
- Накладные розетки;
- Видеокамера;
- Сигнализации.

##### 4.3.1.3.2. Контролирующие устройства (датчики)

Поддерживаются следующие виды контролирующих устройств:

- Датчики движения;
- Датчики открытия двери;
- Датчики протечки;
- Датчики температуры и влажности;
- Датчики дыма;
- Датчики газа (СО, пропан, метан).



#### 4.3.1.3.3. Устройства управления

Поддерживаются следующие виды устройств управления:

- Выключатели;
- Брелоки.

#### 4.3.2. Облачный сервис SMHCloud

Облачный сервис SMHCloud обеспечивает:

- Безопасное удаленное подключение клиентских приложений к центру "Умного дома" с проверкой подключаемых приемников и мобильных устройств в DRM;
- Отправку Push-уведомлений в клиентские приложения на Android и iOS через продукт Google Firebase;
- Отправку SMS-уведомлений через SMS агрегатор оператора;
- Проверку и предоставление услуг "Умного дома";
- Голосовое управление "Умным домом":
  - Подключение и хранение информации о подключенных голосовых помощниках
  - Преобразование голосовых команд из навыков "Яндекс.Алиса", "Маруся", "Салют" в REST API-команды по управлению "Умным домом".

#### 4.3.3. Сервис обновлений

Сервис обновлений обеспечивает:

- Загрузку и хранение прошивок для спутниковых приемников, коммуникационных модулей и "умных" периферийных устройств;
- Скачивание прошивок.

#### 4.3.4. Сервис авторизации и проверки доступа к услугам

Сервис авторизации и проверки доступа к услугам обеспечивает:

- Авторизацию спутниковых приемников и мобильных клиентов "Умного дома";
- Проверку и списание услуг "Умного дома" в биллинговой системе оператора;
- Ведение ограничений по количеству подключений мобильных клиентов к одному приемнику и по количеству подключений одного мобильного клиента к приемникам.

#### 4.3.5. Внешние сервисы

Внешние сервисы включают в себя:

- Отправку Push-уведомлений в клиентские приложения на Android и iOS через продукт Google Firebase
- Отправку SMS-уведомлений пользователю через SMS агрегатор оператора
- Голосовое управление "Умным домом":
  - Подключение и хранение информации о подключенных голосовых помощниках
  - Преобразование голосовых команд из навыков Яндекс.Алиса, Маруся, Салют в REST API-команды по управлению "Умным домом"
  - Разъединение аккаунтов
  - Получение информации об устройствах
  - Получение информации о состояниях устройств
  - Изменение состояния у устройства

- Уведомление об изменении параметров устройств
- Уведомление об изменении состояния устройств

## 4.4. Программное обеспечение

### 4.4.1. Пользовательское программное обеспечение

#### 4.4.1.1. Сервер "Умного дома"

Сервер "Умного дома" реализован в виде отдельной системной службы и обеспечивает:

- Подключение клиентских устройств: как локальных так и удаленных;
- Выполнение автоматических сценариев;
- Выполнение режимов;
- Сбор статистики обо всех событиях "Умного дома": событиях управления, настройки, срабатывания периферийных устройств и сценариев;
- Проверка обновлений для:
  - Спутникового приемника;
  - Коммуникационного модуля (донгла);
  - "Умных" периферийных устройств на сервере обновлений;
- Хранение конфигурации "Умного дома": информации обо всех подключенных "умных" устройствах, информации о сценариях, настройках уведомлений и т.д.

Сервер "Умного дома" работает как при включенном приемнике, так и в режиме ожидания (stand by).

#### 4.4.1.2. Клиентские приложения

- Приложение на приемнике;
- Приложение Виджет на приемнике. Обеспечивает комфортное телесмотрение с одновременным управлением "Умным домом";
- Приложение "Умный дом" для ОС Android и iOS. Обеспечивает управление и настройку "Умного дома".

Подробно функции приложений приведены в следующей таблице:

Название и описание функций	Поддержка функций в приложениях		
	Мобильное приложение под Android и iOS	"Виджет" на приемнике	Приложение на приемнике
<b>Управление</b>			
Локальное управление Управление "умными" устройствами в рамках домохозяйства.	+	+	+
Удаленное управление Управление "умными" устройствами через Интернет.	+	-	-
<b>Настройка</b>			
Локальная настройка Настройка сценариев, параметров уведомлений, параметров "умных" устройств и т.д.	+	-	-
Удаленная настройка Настройка сценариев, параметров уведомлений, параметров "умных" устройств и т.д.	+	-	-
<b>Автоматизация</b>			

<p>Сценарии, создание сценариев</p> <p>Пользователь может автоматизировать работу "Умного дома", создавая Сценарии двух видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проигрываемые сценарии — как заданная конфигурация периферийных устройств, которую настраивает пользователь, а затем вызывает одним нажатием. Примером таких сценариев может быть "Кинопросмотр" — весь свет в гостиной приглушается и устанавливается голубой цвет, или "Выключить всё" — пользователь одним нажатием выключает все устройства-актуаторы в доме;</li> <li>• Автоматические сценарии. Пользователь создает такие сценарии по принципу "ЕСЛИ-ТО" при помощи имеющихся в системе шаблонов или пользовательские сценарии. Под принципом "ЕСЛИ-ТО" понимается: "ЕСЛИ" произошло заданное событие в качестве условия, "ТО" выполнить указанную последовательность действий. В качестве условия задается условие срабатывания датчиков и/или расписание. В качестве действий: действия над устройствами-актуаторами и/или уведомления в виде нотификации на ТВ, Push и SMS на мобильные устройства. Например, сценарий "Протечка" может быть задан как: если сработал датчик протечки, то мигать красным цветом во всём доме и отправить уведомления Push и SMS на выбранные мобильные устройства.</li> </ul>	+	-	-
Запуск проигрываемого сценария	+	+	+
Создание режима	+	-	-
Активация / деактивация режима	+	+	+
<b>Уведомления</b>			
<p>Настройка уведомлений</p> <p>Пользователь может настроить получение уведомлений в рамках сценариев на экран ТВ, по каналам Push и SMS. Для Push-уведомлений пользователь может адресно настроить получение уведомлений из списка подключенных мобильных устройств. SMS-уведомления могут быть отправлены на любые указанные номера, не обязательно на номер телефона пользователя. В связи с этим добавление телефонных номеров реализовано безопасным способом, через процедуру подтверждения номера по SMS-коду.</p>	+	-	-
<b>Статистика</b>			

<p>Отображение статистики</p> <p>Отображение информации обо всех событиях "Умного дома": событиях управления, настройки, срабатывания периферийных устройств и сценариев.</p>	+	-	-
<b>Энергопотребление</b>			
<p>Отображение информации по энергопотреблению</p> <p>Отображение информации по энергопотреблению в рублях и Ваттах по расходу электроэнергии как самими "умными" устройствами, так и бытовых устройств, подключенных через "умные" розетки.</p>	+	-	-
<b>Обновление</b>			
<p>Обновление "умных" периферийных устройств</p> <p>Отображение информации по доступным обновлениям, визард по обновлению с подробной инструкцией для каждого вида "умного" устройства.</p>	+	-	-
<b>Поддержка нескольких "Умных домов"</b>			
<p>Список "Умных домов"</p> <p>В приложении пользователем ведется список "Умных домов". Одновременно приложение может быть подключено только к одному "Умному дому", при необходимости пользователь осуществляет быстрое переключение к другому "Умному дому" из имеющегося списка "Умных домов". При этом уведомления пользователь может получать от всех "Умных домов", вне зависимости от текущего подключения.</p>	+	-	-
<b>Голосовое управление</b>			
<p>Подключение голосовых помощников</p> <p>Подключение голосовых помощников Яндекс.Алиса, Маруся, Салют к "Умному дому".</p>	+	-	-

## 5. Архитектура решения

### 5.1. Архитектура

**i** Данный документ содержит описание всех возможных компонентов SMHCloud, однако конфигурация компонентов при поставке зависит от требований заказчика.

Схематично архитектура SMHCloud представлена на рисунке 2.

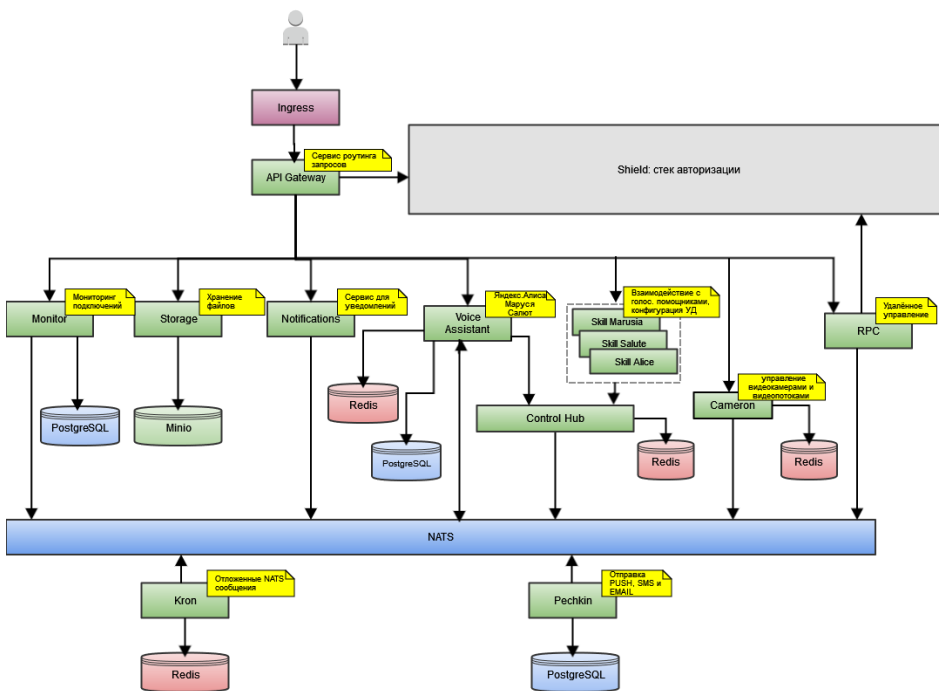


Рисунок 2 - схематичное изображение архитектуры SMHCloud

### 5.2. Внутренние сервисы Smart Home Cloud

- API Gateway - сервис рутинга запросов.
- Voice Assistant принимает запросы от голосовых помощников (Яндекс.Алиса, Маруся, Салют) - авторизует пользователя на управление устройством и транслирует голосовые команды в команды сервиса RPC.
- Monitor следит за активностью подключений сервиса RPC и хранит их состояние.
- Storage хранит файлы, необходимые для работы контроллера.
- RPC отвечает за удалённое управление - поддержка websocket соединения, исполнение запросов мобильных приложений.
- Notifications отвечает за трансляцию запросов устройства в уведомления, включая переводы на поддерживаемые языки.

- Pechkin отправляет сообщения по каналам SMS, Email, Push.
- Kron отвечает за своевременное выполнение асинхронных задач.
- Skill Alice - преобразует и обрабатывает запросы для внешнего сервиса УД Яндекс.
- Skill Marusia - преобразует и обрабатывает запросы для внешнего сервиса УД VK Group.
- Skill Salute - преобразует и обрабатывает запросы для внешнего сервиса УД Сбер.
- Control Hub - выполняет действия над "умными" устройствами и получает их состояние.
- Cameron - сервис для удаленного управления видеорекамерами и видеопотоками.

### 5.3. Взаимодействие со сторонними сервисами

Пользовательское приложение и STB могут посылать запросы к Smart Home Cloud и получать от него ответы по протоколам HTTP и WS (websocket). Внутренние сервисы взаимодействуют по протоколам gRPC и NATS. Интеграция с системами рассылки производится по протоколам SMPP, FCM и SMPP. При использовании сервиса cameron осуществляется взаимодействие со скремблером, RTSP сервером, файловым сервером, сервером создания и выдачи ключей.

### 5.4. Хранение данных и состояния

#### 5.4.1. Minio

Minio хранит системные файлы STB (метрики, файлы конфигураций), а также пользовательские файлы (например, фотографии), то есть работает с сервисами SMH. Данный сервис предоставляет Amazon S3 совместимое API. Это позволяет заменить minio на более сложное решение при необходимости. Отказоустойчивость minio достигается путем балансировки и алгоритма Erasure Code.

#### 5.4.2. PostgreSQL

PostgreSQL - реляционное хранилище для сервисов SMH, Pechkin и Smart Home Alice, Marusia, Salute. Хранит всю основную информацию. Для SMH - это мета-данные загружаемых файлов, информация о доступных услугах, информация о моделях устройств. Для Pechkin - информация об отправителях, получателях, отправленных сообщениях и их состояниях. Для Smart Home Alice, Marusia, Salute - информация о сессиях и связях пользователей. Отказоустойчивость достигается благодаря программному обеспечению Stolon.

#### 5.4.3. Redis

Redis - хранилище данных для SMH, Argus, Pechkin, Kron - key-value кэш с возможностью указания даты истечения. Хранит информацию об активных подключениях для системы мониторинга. Отказоустойчивость реализуется с помощью Redis Sentinel.



## 6. Безопасность

### 6.1. Безопасность беспроводной сети ZigBee

"Умные" периферийные устройства работают с центром "Умного дома" по беспроводной технологии ZigBee. На уровне данного протокола обеспечивается:

- Трафик шифруется по алгоритму AES-128;
- Реализована защита от повторений пакетов;
- Каждый "Умный дом" использует свой уникальный ключ сети, который генерируется случайным образом.

### 6.2. Безопасность локального подключения

При локальном подключении мобильного устройства к приемнику защита обеспечивается на уровне шифрования домашней Wi-Fi сети.

### 6.3. Безопасность удаленного подключения

При удаленном подключении мобильного устройства к приемнику обеспечивается двойная защита:

- Передача данных осуществляется по защищенному https протоколу;
- Авторизация и проверка доступности услуг "Умного дома" осуществляется в авторизационном сервисе DRM. Мобильное приложение получает клиентский ключ (токен) для работы с "Умным домом" в DRM. Для получения ключа в качестве авторизационных данных пользователь указывает логин и пароль от личного кабинета. Также возможна авторизация через SMS-код, отправляемый на номер телефона, привязанный к личному кабинету.

## 7. Мониторинг системы

SMHCloud не имеет пользовательского интерфейса, поэтому наблюдение происходит через внешние инструменты Prometheus и Grafana.

© ООО "Цифра", 2017-2022

Документация "Сервис облачного управления DREHOME&TV. Общее описание" является объектом авторского права. Воспроизведение всего произведения или любой его части воспрещается без письменного разрешения правообладателя.