

«Утверждаю»

Директор ОРП «УНВР Ф-1»

Бейшекеев К.К.

«18» июля 2018 г.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ “КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ”

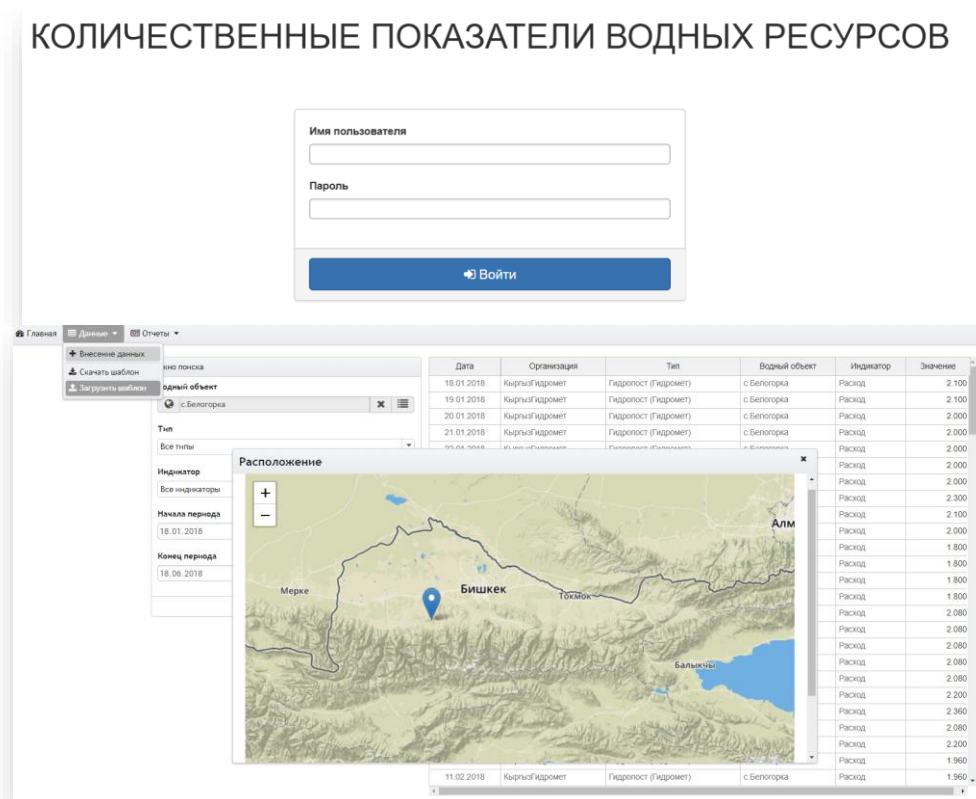


Бишкек - 2018 г.

ДЕПАРТАМЕНТ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И МЕЛИОРАЦИИ
при Министерстве сельского хозяйства, пищевой промышленности и
мелиорации Кыргызской Республики

Отдел реализации проекта “Управление национальными водными
ресурсами – Фаза 1”

Техническая документация информационной системы “Количественные показатели водных ресурсов”

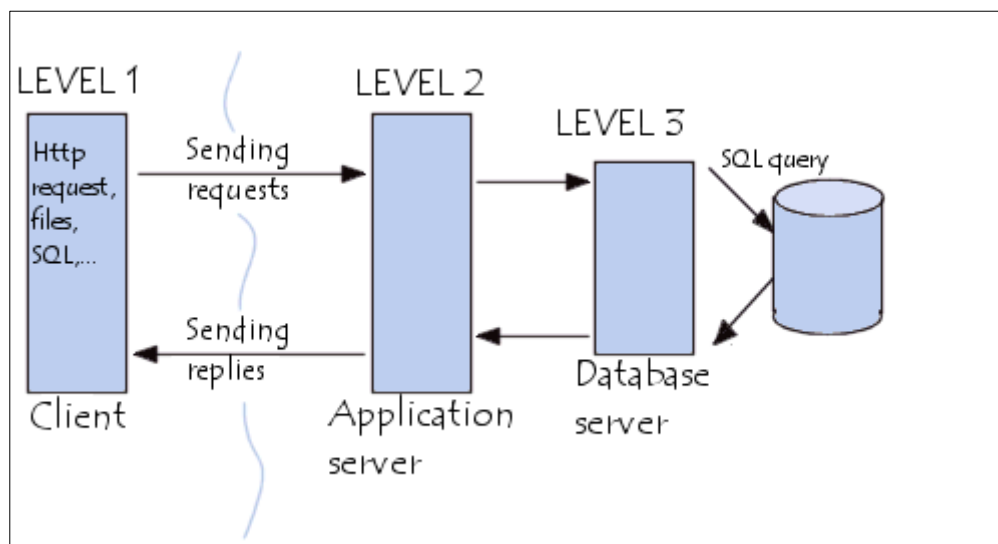


Оглавление

1. Описание информационной системы	4
1.1 Используемые технологии.....	5
1.2 Пользователи системы	6
2. Структура информационной системы	7
2.1 Основные объекты.....	7
2.2 Описание связи между объектами	8
2.3 Описание таблиц.....	10
2.3.1 Таблица «users».....	10
2.3.2 Таблица «organization_structures»	11
2.3.3 Таблица «water_objects».....	12
2.3.4 Таблица «water_object_types».....	12
2.3.5 Таблица «indicators»	13
2.3.6 Таблица «water_object_indicators».....	13
2.3.7 Таблица «water_object_indicators_design_values»	14
2.3.8 Таблица «unit_measurements».....	14
2.3.9 Таблица «organization_structure_users».....	15
2.3.10 Таблица «organization_structure_water_objects»	15
2.3.11 Таблица «organization_structure_water_objects_read_only»	16
2.3.12 Таблица «daily_data»	17
2.3.13 Таблица «daily_data_history»	17
2.3.14 Триггер «log_daily_data_update_value».....	18
2.3.15 Таблица «daily_data_report_template»	18
3. Поддержка системы.....	20
3.1 Права доступа	20
3.2 Архивирование данных.....	20
3.3 Установка системы	20
4. Приложения	22
4.1 Метадата.....	22
4.2 Исходные коды	29

1. Описание информационной системы

Информационная система (ИС) “Количественные показатели водных ресурсов” предназначена для хранения значений показателей индикаторов водных ресурсов таких как объем, сработка, фильтр, водоподача, уровень, горизонт, расход и т.д., их обработки и анализ. ИС имеет трехзвенную веб архитектуру.



- Клиентская часть – разработана с использованием веб фреймворка Angular. Язык программирования разработки typescript которая в конечном итоге транслируется в javascript. Особенностью клиентской части является его работа в веб браузере без обновления страницы после его полной загрузки (Single Page Application). Обмен данных с сервером производится в JSON формате через http протокол;
- Серверная часть – разработана с использованием фреймворка Playframework. Язык программирования Scala, Java. Для связи с базой данных используется библиотека slick. Серверная часть реализует REST интерфейс, проводит валидацию входных данных, выполняет бизнес логику обработки данных, подготавливает отчеты. Для генерации документов в excel формате используется библиотека apache poi;
- База данных – для хранения данных используется СУБД “Postgresql” . Особенностью этой СУБД является его функциональность не уступающая MS SQL Server и Oracle, удобная лицензия (бесплатность, нет ограничений) и прекрасная документация по использованию.

1.1 Используемые технологии

В разработке ИС использовались различные технологии, программные библиотеки. При этом в выборе технологий основной упор был на открытость кода (open source), на хорошую документация, на сообщество пользователей (экосистема продукта), и на лицензии.

Наименование	Версия	Язык прогр.	Назначение	Ссылка
Angular	5.2	Typescript, javascript.	MVC веб-фреймворк для разработки веб клиента.	https://angular.io/
PivotTable.js		Javascript, jquery	Открытое программное обеспечение Сводная Таблица с реализацией функциональности перетаскивания полей колонок.	https://pivottable.js.org/
PrimeNG	5.2	Typescript, javascript	Коллекция пользовательских компонентов для Angular.	https://www.primefaces.org/
Playframework	6.9	Scala, Java	MVC веб-фреймворк имеющий высокую производительность, строгую статическую типизацию.	http://www.playframework.com/
Slick	3.2	Scala	Библиотека для работы с базой данных на Scala.	http://slick.lightbend.com/
Apache POI	3.17	Java	Java API библиотека для работы с MS Office документами.	https://poi.apache.org/
Nginx	1.10.3		Высокопроизводительный веб сервер, балансировщик нагрузки.	https://www.nginx.com/

Postgresql	9.5		Объектно-реляционная система управления базами данных с открытым исходным кодом.	https://www.postgresql.org/
------------	-----	--	--	---

1.2 Пользователи системы

Основными пользователями системы являются:

1. Информационно-Аналитический отдел департамента;
2. Отделы БУВХ и РУВХ;
3. ГП “КыргызГидромет”.

Это не конечный список пользователей, система построена так что можно добавлять в дальнейшем не изменяя код программы.

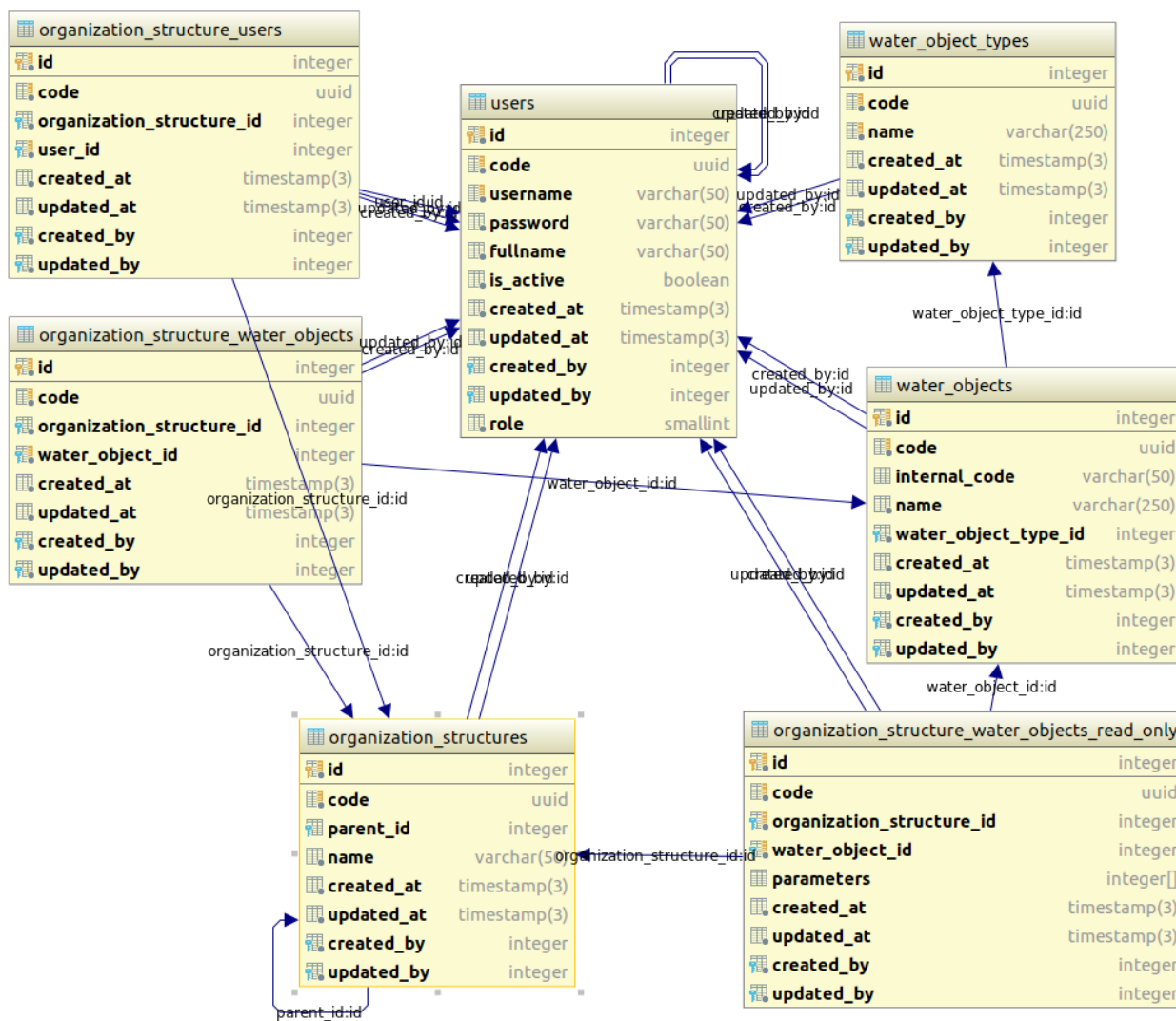
2. Структура информационной системы

2.1 Основные объекты

- Подразделение – подразделение организации;
- Пользователь – пользователь системы;
- Водные объект – водные ресурсы такие как реки, гидросты, каналы, водохранилища, насосные станции и т.д.;
- Индикатор – параметры измерений водных объектов такие как объем, расход, горизонт, сработка, водоподача и т.д.;
- Единица измерение – единица измерение индикаторов (м, м³, м³/с и т.д.) ;
- Данные – каждодневные данные значений индикаторов водных объектов.

2.2 Описание связи между объектами

Объекты “Подразделение” обозначают подразделения организации. Так как структура организации обычно представляется в иерархической структуре, таблица “organization_structures” в базе данных реализует метод “Adjacency

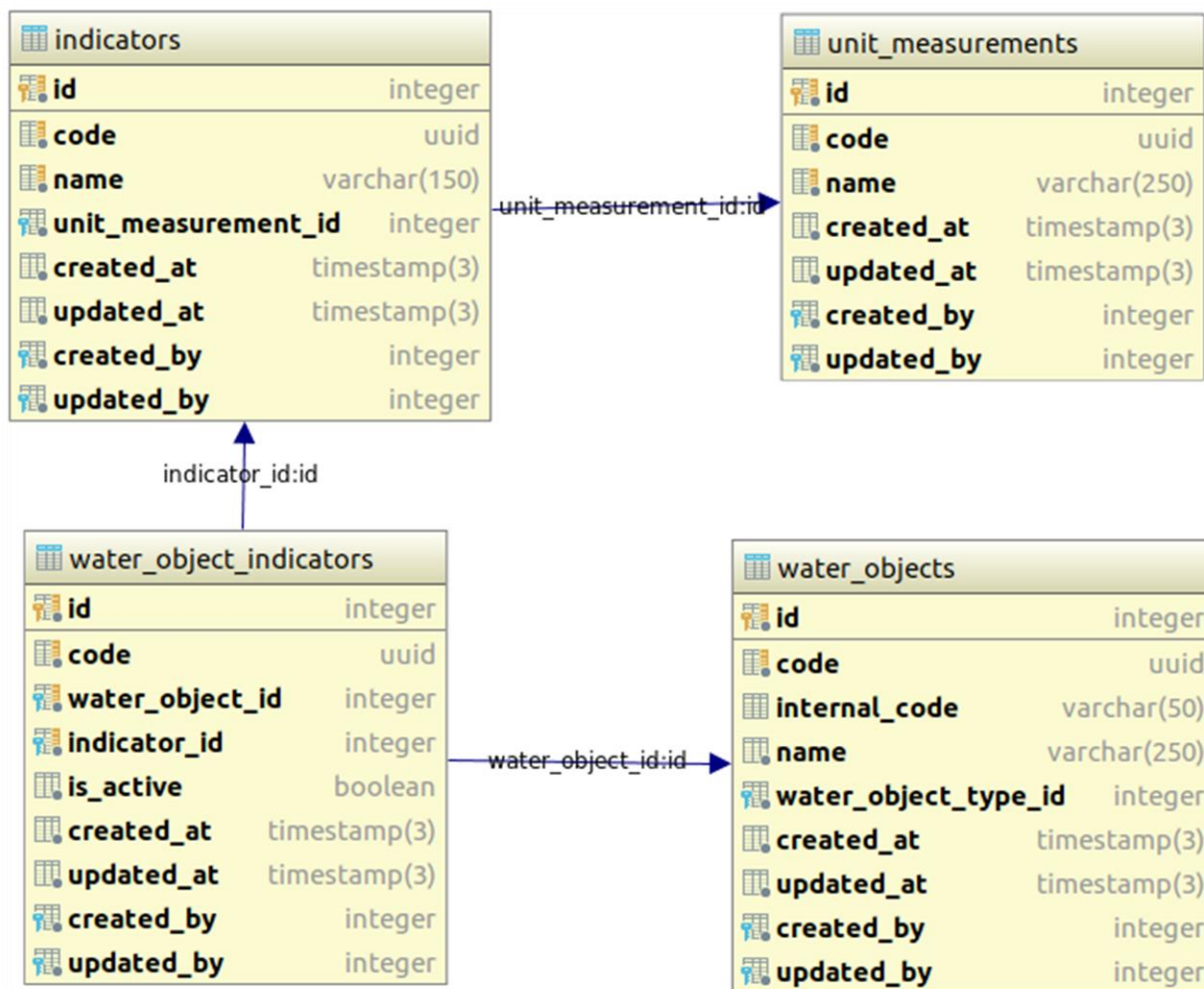


Powered by yFiles

List”, поле “parent_id” ссылается на поле “id” этой же таблицы.

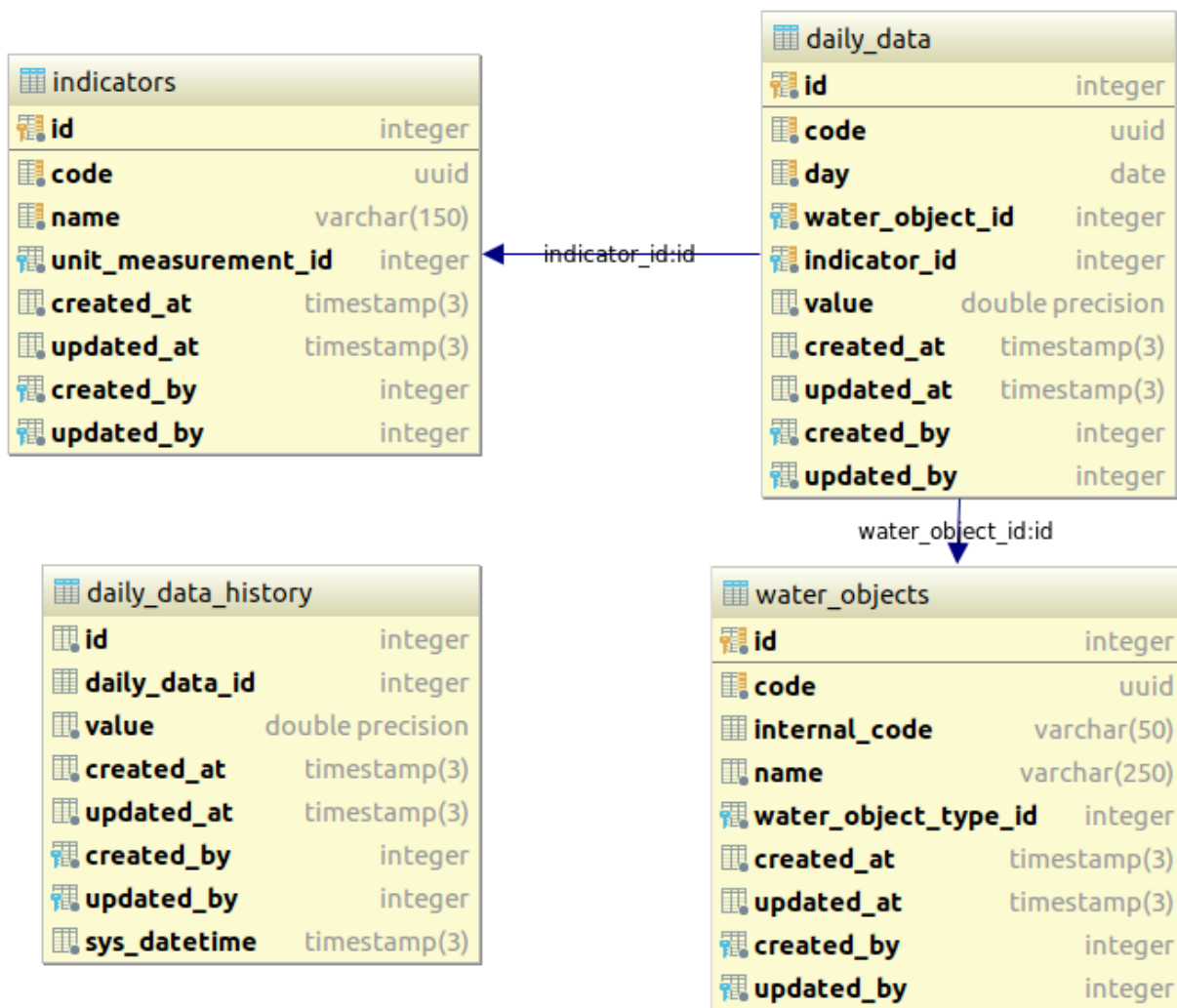
Каждое «Подразделение» имеет свой список пользователей, водные объекты для записи и водные объекты для чтения. Это связь между пользователями, подразделениями и водными объектами в дальнейшем используется для контролирования прав доступа к данным.

Каждый водный объект имеет свой список индикаторов, а индикаторы связаны с единицей измерения (связь один к одному).



Powered by yFiles

Значения каждодневных данных индикаторов записываются в таблицу «daily data». Для хранения историй изменений используется триггер на создание и изменения записи в данной таблице. Триггер записывает поступившие данные в таблицу «daily_data_history». Таким образом можно точно сказать кто, когда, какое значение какого индикатора какого водного объекта вводил в систему.



Powered by yFiles

2.3 Описание таблиц

2.3.1 Таблица «users».

Справочник пользователей системы.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется для обращения к объекту из клиентской программы	Uuid
username	Логин	Varchar(50)
password	Пароль	Varchar(50)

fullname	ФИО пользователя	Varchar(50)
is_active	Указывает заблокирован пользователь или нет.	Boolean
role	Роль пользователя	Integer
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.2 Таблица “organization_structures”

Справочник подразделений.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
parent_id	Ссылка на родительское подразделение в этой же таблице.	Integer
name	Наименование подразделения	Varchar(50)
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.3 Таблица «water_objects»

Справочник водных ресурсов.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
water_object_id	Ссылка на тип водного ресурса (таблица «water_object_types».	Integer
name	Наименование водного ресурса	Varchar(250)
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.4 Таблица «water_object_types»

Справочник типов водных ресурсов.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
name	Наименование типа водного ресурса	Varchar(250)
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer

updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer
------------	---------------------------------------	---------

2.3.5 Таблица «indicators»

Справочник индикаторов.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
name	Наименование индиктора	Varchar(150)
unit_measurement_id	Ссылка на справочник единиц измерений	Integer
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.6 Таблица «water_object_indicators»

Таблица связывающая объекты «Водный ресурс» с объектами «Индикатор».

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
water_object_id	Ссылка на справочник водных ресурсов	Integer
indicator_id	Ссылка на справочник индикаторов	Integer
is_active	Активна данная связь или нет	Boolean

created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.7 Таблица «water_object_indicators_design_values»

Справочник проектных значений индикаторов водных ресурсов.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
water_object_id	Ссылка на справочник водных ресурсов	Integer
indicator_id	Ссылка на справочник индикаторов	Integer
value	Проектное значение	Double
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.8 Таблица «unit_measurements»

Справочник единиц измерений.

Поле	Комментарий	Тип
------	-------------	-----

id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
name	Наименование	Varchar(250)
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.9 Таблица «organization_structure_users»

Справочник пользователей подразделений.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
organization_structure_id	Ссылка на справочник подразделений	Integer
user_id	Ссылка на справочник пользователей	Integer
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.10 Таблица «organization_structure_water_objects»

Справочник водных ресурсов подразделений. Данная таблица используется пользователями для доступа к значениям индикаторов в режиме запись.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
organization_structure_id	Ссылка на справочник подразделений	Integer
water_object_id	Ссылка на справочник водных ресурсов	Integer
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.11 Таблица «organization_structure_water_objects_read_only»

Справочник водных ресурсов подразделений. Данная таблица используется пользователями для доступа к значениям индикаторов в режиме только для чтения. В основном используется для доступа к данным через API сторонних систем.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
organization_structure_id	Ссылка на справочник подразделений	Integer
water_object_id	Ссылка на справочник водных ресурсов	Integer
parameters	Список айди индикаторов из справочника индикаторы	Array[Integer]

created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.12 Таблица «daily_data»

В эту таблицу хранятся каждодневные значения индикаторов водных ресурсов.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer
code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
water_object_id	Ссылка на справочник водных ресурсов	Integer
indicator_id	Ссылка на справочник индикаторов	Integer
value	Проектное значение	Double
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.13 Таблица «daily_data_history»

Таблица служит для исторических записей (логирования) изменений каждодневных значений индикаторов водных ресурсов.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer

code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
daily_data_id	Ссылка на значение каждодневных данных	Integer
sys_datetime	Системное дата и время	Timestamp
value	Проектное значение	Double
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

2.3.14 Триггер «log_daily_data_update_value»

Данный триггер автоматически срабатывает при внесении изменений в таблицу «daily_data» и сохраняет новые данные в таблицу «daily_data_history».

```
CREATE FUNCTION log_daily_data_update_value()
  RETURNS trigger
LANGUAGE plpgsql
AS $$
BEGIN
INSERT INTO daily_data_history(daily_data_id, value, created_at, updated_at, created_by, updated_by,
sys_datetime)
VALUES (NEW.id, NEW.value, NEW.created_at, NEW.updated_at, NEW.created_by, NEW.updated_by,
now());

RETURN NEW;
END;
$$;
```

2.3.15 Таблица «daily_data_report_template»

Справочник конфигураций для отчетов, генерируемых компонентом pivottablejs.

Поле	Комментарий	Тип
id	Идентификатор таблицы	Integer

code	Уникальный код, используется при обращении из наружи	Uuid
name	Название отчета	Varchar(250)
config	Конфиг в json формате	Jsonb
created_at	Дата создания	Timestamp
updated_at	Дата обновления	Timestamp
created_by	Кто создал запись	Integer
updated_by	Кто последний раз редактировал запись	Integer

3. Поддержка системы

Рекомендуется использовать в качестве операционной системы (ОС) unix подобную ОС (linux, freebsd).

3.1 Права доступа

Чтобы работать в системе, пользователю назначается роль и подразделение где он работает.

Имеется три роли в системе:

- Администратор;
- Модератор;
- Пользователь.

В зависимости от уровня доступа пользователя система предоставляют соответствующие функции. Пользователь под правами “Администратор” имеет полный доступ кроме тех функций которые специально предназначены для остальных типов пользователей, Пользователь под правами “Модератор” имеет права на просмотр и редактирование данных как в своем подразделении, так и в подчиненных подразделениях. Пользователь под правами “Пользователь” может видеть только свои, и низ лежащие данные объектов. В случае если объект не принадлежит непосредственно этому подразделению, в котором пользователь находится он не сможет изменить данные этого объекта.

3.2 Архивирование данных

Архивирование данных происходит в день один раз в вечернее время. Тип архива полная. Время “устаревания”, хранения архивных данных составляет один месяц. Все архивные данные по истечении этого срока удаляются автоматически во избежание заполнения дисковых массивов. Время для “устаревания” данных может указать администратор системы. На данный момент архивные файлы хранятся в двух местах, на локальном и удаленном диске.

3.3 Установка системы

Полное описание установки имеется в [документации](https://www.playframework.com/documentation/2.6.x/Deploying) (https://www.playframework.com/documentation/2.6.x/Deploying) фреймворка “PlayFramework”. Здесь описан один из возможных вариантов который используется в настоящий момент.

Для работы с этим фреймворком надо иметь установленные программы java jdk и sbt. После команды “sbt dist” в корневом каталоге проекта система генерирует архивный файл в формате zip в папке “корневой каталог/target/universal/”.

Архивный файл включает в себе все необходимое для независимого автономного запуска программы. По умолчанию программа слушает порт локального интерфейса. Это сделано в целях безопасности. Для того чтобы клиентские части системы могли подключаться и делать запросы в серверную часть, надо будет через обратный прокси указать на этот порт локального интерфейса.

4. Приложения

4.1 Метадата

Название: Количественные показатели водных ресурсов			
Описание: Информационная система “Количественные показатели водных ресурсов” предназначена для хранения и обработки данных параметров гидропостов, водохранилищ, каналов и т.д.			
Область использования: Кыргызская Республика			
Частота обновления: Каждодневно	Диапазон дат набора данных:	2010-2018	
Последний год обновления: 2018	Последний год обновления:	2018	
Диапазон дат набора данных в разрезе формата:	Год	Бумажная копия	Цифровая/Тип файла
	2010-2018	x	SQL
Управляющее агентство: ДВХиМ			
Административное агентство: ДВХиМ			
Страна: Кыргызская Республика			
URL набора данных: http://indicators.water.kg			
Данные объектов:			
29 гидропостов			
15 водохранилищ			
85 каналов			
А. Гидропостов			

№.	Код СССР	Бассейн	Река	Название
1	15102	Чу	Чу	Кочкор
2	15149	Чу	Чон Кемин	устье
3	15171	Чу	Кегеты	лесной кордон
4	15189	Чу	Аламедин	устье р.Чункурчак
5	15214	Чу	Ала Арча	устье р.Кашка Суу
6	15212	Чу	Сокулук	Белогорка
7	15212	Чу	Ак Суу	Чон Арык
8	15215	Чу	Кара Балта	Сосновка
9	15216	Чу	Чон-Кайынды	ущ.Чон Кайынды
10	15261	Талас	Талас	Ключевка
11	15259	Талас	Талас	2,6км у. р. Уч Кошой*)
12	15264	Талас	Талас	Покровка
13	16136	Сырдарья	Куршаб	Гульча
14	16121	Сырдарья	Тар	Чалма
15	16127	Сырдарья	Яссы	Саламалик
16	16487	Сырдарья	Кара Кулжа	Первомай
17	16134	Сырдарья	Донгуз Тоо	Донгуз Тоо
18	16135	Сырдарья	Зергер	Тосой
19	16153	Сырдарья	Ак Буура	Мин Теке
20	17462	Сырдарья	Кызыл Суу	Дороот Коргон
21	16176	Сырдарья	Падыша Ата	устье р.Тосту
22	16146	Сырдарья	Тентек-Сай	Чарбак
23	16139	Сырдарья	Кегарт	Михайловка
24	16151	Сырдарья	Майлуу-Суу	г.Майлуу-Суу

25	16143	Сырдарья	Чангет	Чангет
26	16159	Сырдарья	Араван Сай	устье р.Каракол
27	16169	Сырдарья	Исфайрам Сай	с. Уч Коргон
28	16510	Сырдарья	Шахимардан	Джийделик
29	_____	Сырдарья	Карадарья	Кампыррават

В. Водохранилищ

№.	Код СССР	Бассейн	Название
1		Чу	Орто-Токой
2		Талас	Кировское
3		Чу	Сокулукское
4		Талас	Найманское
5		Чу	Спартак
6		Талас	Карабуринское
7		Сырдарья	Токтогульское
8		Сырдарья	Андижанское
9		Сырдарья	Базар-Коргонское
10		Сырдарья	Папанское
11		Чу	Ала-Арча русловое
12		Чу	Ала-Арча наливное
13		Исфара	Торт-Гульское
14		Сырдарья	Кайракумское
15		Сырдарья	Касансай

С. Каналы

№.	Код СССР	Бассейн	Название
1		Талас	Агынай
2		Талас	Ак-Добо
3		Иссык-Куль	Ак-Кочкор
4		Иссык-Куль	Ак-Сай
5		Сырдарья	Ак-Татыр
6		Сырдарья	Ак-Терек
7		Иссык-Куль	Ала-Гоз
8		Сырдарья	Алыш
9		Талас	БТК
10		Талас	Байсу
11		Талас	Бахты
12		Талас	Бель
13		Талас	Болку
14		Талас	Больток
15		Иссык-Куль	Бор-Добо
16		Талас	Бордо
17		Иссык-Куль	Бугуту
18		Сырдарья	Бургандинский
19		Иссык-Куль	Восточный-1 (Ч-Аксуу)
20		Иссык-Куль	Восточный-2 (Чон-Б)
21		Иссык-Куль	Восточный-3 (Ч-Аксуу)
22		Иссык-Куль	Восточный-5 (Тегер)
23		Талас	Джан

24		Талас	Джана
25		Талас	Ж.Мырзаев
26		Талас	Жалпактил
27		Иссык-Куль	Жеруй-Коксай
28		Иссык-Куль	Жон
29		Иссык-Куль	Западный-1 (Ат-Дж)
30		Иссык-Куль	Западный-2 (Ч-Аксуу)
31		Иссык-Куль	Западный-2 (Чон-Б)
32		Иссык-Куль	Западный-3 (К-Булак)
33		Иссык-Куль	Западный-3 (Чет-Б)
34		Сырдарья	Исмат
35		Иссык-Куль	Ичке-Суу
36		Сырдарья	КДО
37		Талас	Каирма(Лотковый)
38		Чу	Кайназар-1
39		Талас	Калининский
40		Иссык-Куль	Калмак
41		Сырдарья	Кара-Кыштак
42		Талас	Каратакы
43		Иссык-Куль	Каркыра
44		Талас	Кертеней
45		Талас	Киндиштак
46		Иссык-Куль	Клинский
47		Сырдарья	Кожо-Кайыр
48		Талас	Кок-Жар(Н)
49		Талас	Коль-Тюкек
50		Талас	Котормо

51		Сырдарья	Кош-Терек
52		Талас	Култай
53		Сырдарья	Кулунду
54		Талас	Кызыл-Жар
55		Чу	М-1
56		Сырдарья	МК Анхор
57		Иссык-Куль	Мельничный
58		Сырдарья	Найман
59		Талас	Новый Андаш
60		Сырдарья	Новый Шакафтар
61		Сырдарья	Новый-Лазван
62		Сырдарья	Нургазиев
63		Талас	Объединяющий
64		Талас	Орто-Арык
65		Сырдарья	Подводящий
66		Сырдарья	Правая магистраль
67		Сырдарья	Руздархан
68		Талас	Саркул
69		Талас	Сары-Курай
70		Талас	Сарымсак
71		Иссык-Куль	Сбросной
72		Талас	Старый-Барк
73		Сырдарья	Старый-Лазван
74		Талас	Султан
75		Иссык-Куль	Счастливый
76		Сырдарья	ТМР
77		Талас	Талас-Арык

78		Сырдарья	Тешик
79		Талас	Тюмень-Тамга
80		Иссык-Куль	Тюпский
81		Иссык-Куль	Чок-Тал
82		Чу	Чон
83		Талас	Чон-Арык
84		Сырдарья	Чуст
85		Талас	Шапак

Data Distribution List:

Пользователи системы	Формат/Метод	Частота
ДВХиМ, РУВХ, БУВХ, КыргызГидромет.	Бумажные копии и цифровые файлы в excel, pdf и word, api (программные интерфейсы).	Каждый день за исключением выходных и красных дней календаря

Атрибуты данных:

название водных объектов, коды, название индикаторов, единица измерения, горизонт, расход, фильтрация, водоподача, объем, подразделение.

Категория данных: Объем воды, расход, водоподача;

Тип данных: Табличный

Форматы файлов/типов экспортирования: paper, excel, api.

Средства просмотра: Онлайн веб, API.

Ключевые слова местоположения: Водные ресурсы, индикаторы, Кыргызстан

Ключевые слова по теме: гидрология, уровень воды, расход, объем, параметр

4.2 Исходные коды

Исходные коды прилагаются отдельным документом.