

# КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПОЛИМОРФНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО МЕТАМЕХАНИЗМА ХРАНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИЙ

*И. М. Добринец, В. С. Кедрин, И. М. Васенкин*

Базовой задачей проектирования научно-исследовательской платформы *VaikalIntelli* является создание полиморфного универсального метамеханизма систематизации данных, позволяющего организовать хранение, внесение и обработку произвольных пространственно-временных баз данных с различной структурой таблиц и составом реквизитов для реализации задачи формирования вычислительных алгоритмов расчета математических моделей динамики популяций методами оптимального управления. Концептуальная ER-модель базы данных представлена на рис. 1.

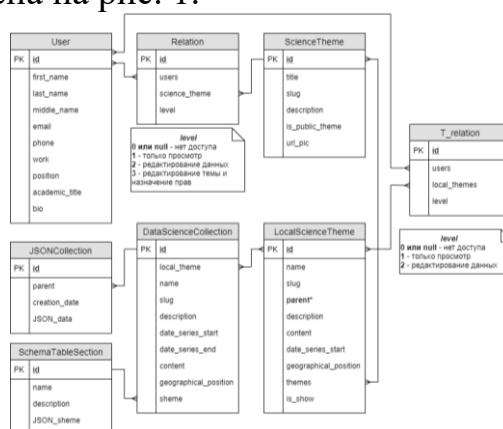


Рис. 1. Концептуальная модель организации данных

Разработанная модель данных (см. рис. 1) обеспечивает серверную логику механизмов хранения пользовательских баз данных в рамках платформы *VaikalIntelli*, за счет следующих моделей, реализованных на ORM-уровне архитектуры приложения с помощью веб-фреймворка Django 3.0 [1]:

1. «*ScienceTheme*» – модель данных, предназначенная для формирования перечня и описания глобальных научных направлений (проектов) исследований.

2. «*LocalScienceTheme*» – иерархическая модель данных, предназначенная для описания локальных научных секций в пределах проекта, связанного с местом проведения исследований, и позволяющая организовать логическую древовидную структуру баз данных.

3. «*SchemaTableSection*» – модель данных, предназначенная для универсального описания схемы хранения табличных данных с помощью формата JSON (рис. A2).

4. «*DataScienceCollection*» – модель данных, предназначенная для описания таблиц пользовательских баз данных исследовательских данных в рамках заданной схемы хранения табличных данных с помощью модели «*SchemaTableSection*».

5. «JSONCollection» – модель данных, предназначенная для хранения отдельных записей таблиц пользовательских баз данных в рамках заданной схемы хранения табличных данных с помощью формата JSON.

В рамках модели LocalScienceTheme был реализован механизм формирования древовидного перечня записей на базе технологии иерархической организации данных mptt [2] (modified-preorder-tree-traversal) на уровне модели данных. Данный механизм позволяет:

- формировать рекурсивный иерархический перечень на уровне отношений «родитель – потомок»;
- рекурсивно обходить построенное дерево данных;
- добавлять узлы в дерево данных;
- обновлять узлы в дереве данных;
- обеспечивает каскадное удаление ветвей дерева.

На уровне моделей «SchemaTableSection» и «JSONCollection» реализован механизм универсального хранения данных с помощью формата JSON, который позволяет иерархически описывать данные в виде коллекций пар ключ/значение и упорядоченных списков значений.

Таким образом, в рамках первого этапа разработки научно-исследовательской платформы BaikalIntelli спроектирована и реализована серверная логика универсального метамеханизма систематизации данных в соответствии с концептуальной ER-моделью (см. рис. 1) с помощью веб-фреймворка Django 3.0 [1].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области в рамках научного проекта № 20-41-385002.

#### **Литература**

1. Django web framework: [сайт]. URL: <https://www.djangoproject.com/>.
2. Django MPTT: [сайт]. URL: <https://django-mptt.readthedocs.io/en/latest/>.