

УДК 004.9

*Халявкин Сергей Алексеевич
Магистрант
2 курс, Институт информационных технологий
Российский технологический университет – МИРЭА
Россия, г. Москва*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ ТРАНСПЛАНТАЦИЙ ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

***Аннотация.** Статья посвящена проектированию модуля визуализации данных научно-клинических исследований системы управления клиническими данными трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. Описывается важность задачи по визуализации данных исследований. Проводится обзор функциональности системы. Предлагается способ ее расширения.*

***Ключевые слова:** Сервис-ориентированная архитектура, Визуализация, Базы данных, Макеты, Проектирование модуля ИС.*

***Annotation.** The article is devoted to the design of a data visualization module for scientific and clinical studies of a system for managing clinical data of hematopoietic stem cell transplantation. The importance of the task of visualizing research data is described. The functionality of the system is reviewed. A way to expand it is proposed.*

***Key words:** Service-Oriented Architecture, Visualization, Databases, Layouts, IS module design.*

Система управления клиническими данными трансплантации гемопоэтических стволовых клеток (далее HSCT CDB) является одним из компонентов IT-инфраструктуры ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Минздрава России.

В задачи HSCT CDB входят [1]:

1. Надежное версионированное хранилище данных с возможностью гибкой первоначальной настройки и изменения схемы данных без потери ранее внесенных данных.

2. Механизм предоставления доступа к данным и внешним функциям системы согласно ролевой модели. Создание удобного интерфейса с пользователем и реализация мощного модульного интерфейса и гибких многоуровневых справочников.

3. Механизмы аналитической обработки данных, генераторы отчетов, графического представления.

4. Развитые инструменты импорта/экспорта данных.

5. Интеграция с внешними ИС с акцентом на лабораторные информационные системы.

Пользователи системы испытывают проблемы с построением отчетов по данным, которые можно получить, указав несколько взаимосвязанных параметров. Система предоставляет возможность выгружать данные в табличном виде только по одному показателю, поэтому пользователи вынуждены выгружать данные по необходимым параметрам отдельно и строить отчет во внешних системах самостоятельно.

Необходимо спроектировать модуль, который позволит пользователям настраивать визуализированное отображение данных с помощью одновременной настройки нескольких связанных параметров.

Визуализация данных – это получение визуального образа, однозначно соответствующего набору данных [2]. При этом визуализация имеет различные типы представления. К ним относятся, например, графические изображения, видео, интерактивные диаграммы и др. Современный человек усваивает от 50 до 80 % информации посредством органов зрения. Представление данных в виде графиков повышает наглядность различных результатов, способствуя быстрому считыванию и запоминанию информации.

Важным требованием для модуля является построение различных типов представлений, которые будут соответствовать различным наборам данных.

HSCT CDB использует Сервис-ориентированную архитектуру [3]. С помощью такого подхода легко выполняется масштабируемость. Для модуля Визуализации HSCT CDB необходимо спроектировать новый сервис. Схема обновленного решения HSCT CDB представлена на Рисунке 1.

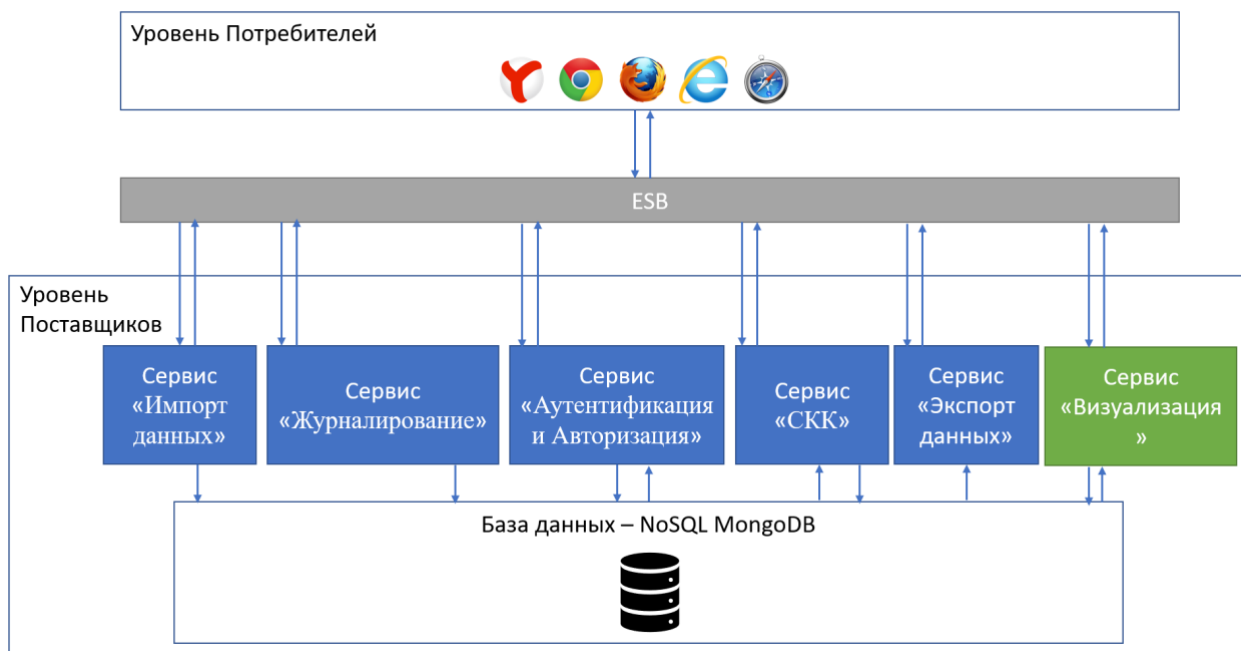


Рисунок 1. Схема решения HSCT CDB после добавления сервиса «Визуализация»

В качестве Системы управления базой данных используется MongoDB по следующим причинам:

- слабосвязанные сущности в структуре хранения данных;
- нет необходимости выборки с помощью сложных запросов;
- использование в рамках сущностей одного типа разного набора данных.

Для хранения зависимых параметров, по которым будет осуществляться выборка данных разработана следующая структура для коллекции dependence, представленная на таблице 1.

Структура документов в коллекции dependence

Структура документа в коллекции dependence
<p>Dependence:</p> <ul style="list-style-type: none">Type: objectdescription: структура объекта Тип данных с его зависимыми даннымиproperties:<ul style="list-style-type: none">Id:<ul style="list-style-type: none">type: stringdescription: Id документаName:<ul style="list-style-type: none">type: stringdescription: системное наименование Типа данныхCaption:<ul style="list-style-type: none">type: stringdescription: наименование Типа данных для отображения пользователюDependenceList:<ul style="list-style-type: none">type: arraydescription: Список зависимых данныхproperties:<ul style="list-style-type: none">Dependence:<ul style="list-style-type: none">Type: objectdescription: структура объекта Тип данных с его

зависимыми данными

Пример документа, хранимый в коллекции представлен на таблице 2.

Таблица 2.

Пример документа в коллекции dependence

Пример документа в коллекции dependence
<pre>{ _id: ObjectId("6283f31aad392595697dd549"), Name: 'hsct_types', Caption: 'Вид клеточной терапии', DependenceList: [{ Name: 'autological', Caption: 'Аутологичная', DependenceList: [{ Name: 'Contitings', Caption: 'Кондиционирование' }] }, { Name: 'Allogenn', Caption: 'Алогенная', DependenceList: [{ Name: 'Contitings', Caption: 'Кондиционирование' }], { Name: 'himers', Caption: 'Химеризм' }] }]</pre>

Для работы с модулем разработан дизайн, который сохраняет стиль системы HSCT CDB.

Меты экранным форм представлены на Рисунках 2 – 3.

The screenshot shows a navigation menu at the top with categories: Пациент, Клиническое исследование, Диагноз, Инициальное обследование перед CAR-T терапией, and Протокол инфузии MB CAR-T 19.1. Below this are sub-categories: Лабораторный мониторинг, Мониторинг и терапия побочных эффектов, Статус до ТТСК, Кондиционирование, Клеточная терапия, and Приживление. Further down are: РТПХ, Ранние осложнения, Инфекционные осложнения, Посттрансплантационная терапия, Поздние осложнения, События, and Химеризм. At the bottom of the menu are: Иммунореконституция, CD45RA, TCRab, Вирусы, Информация о планировании, Загрузка файлов, and Визуализация (highlighted). Below the menu are three dropdown filters: 'Вид клеточной терапии' (set to 'Аллогенная'), 'Аллогенная', and 'Химеризм'. A 'Показать' button is located below the filters.

Рисунок 2 – Пример выбора связанных параметров для выборки данных

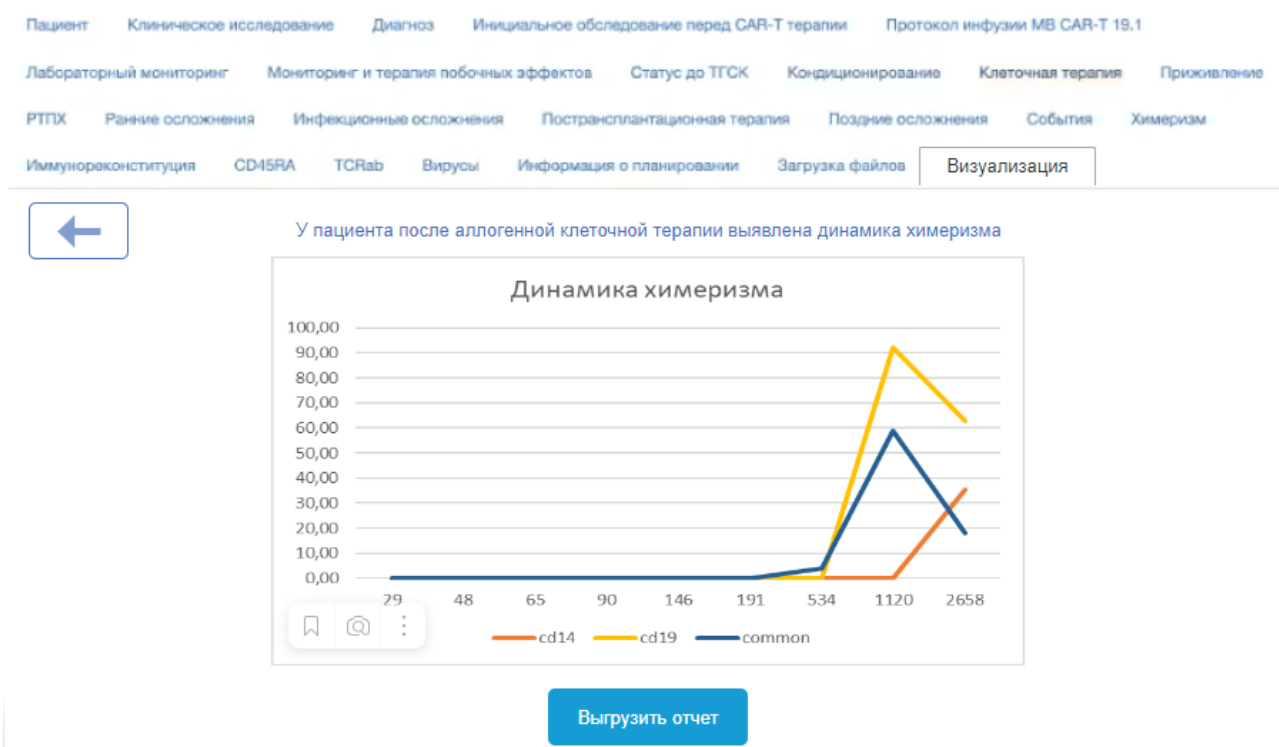


Рисунок 3 – Пример визуализации данных

В результате был спроектирован модуль Визуализации данных для системы HSCT CDB. Модуль позволит автоматизировать процесс построения

отчетов по визуализированному представлению данных, что ускорит процесс анализа данных и облегчит работу пользователей системы.

Использованные источники:

1. Старичкова, Ю.В., Воронин, К. А., Борисова, Н. В., Масчан, Н. В., Румянцев, А. Г. Подходы к интеграции комплекса программных средств управления процессами и сложноструктурированными медицинскими данными с медицинскими и лабораторными информационными системами в учреждениях здравоохранения – Текст : непосредственный // Технические науки. Информатика, вычислительная техника – 2016. – № 4 (40). – С. 55-72.
2. Ефимова, Т.А. Визуализация данных на сайтах интернета: общие понятия и технология представления табличных данных в виде интерактивного дерева – Текст : непосредственный // Студенческий электронный журнал «СТРИЖ» – 2019. – № 4 (27.2). – С. 12-17.
3. Амбросимов, А.Б., Илюшина, М.А., Шеховцова, Ж.Б., Никонов, Р.О., Старичкова, Ю.В., Масчан, М.А., Румянцев, А.Г. Программный комплекс управления клиническими данными трансплантации гемопоэтических стволовых клеток – Текст : непосредственный // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион – 2016. – № 1 (37). – С. 64-77.