

РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РУКОВОДИТЕЛЯ

Аннотация. В статье представлена реализация клиентской части информационно-аналитической системы руководителя для многопрофильного клинического медицинского центра «Медицинский город». Разработка выполнена на основе современных технологий создания Web-приложений.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, модуль визуализации, Front-end, ASP.NET MVC.

Информационно-аналитическая система руководителя (ИАСР), создаваемая для многопрофильного клинического медицинского центра «Медицинский город», предназначена для комплексного мониторинга показателей работы медицинского центра, а также анализа результатов деятельности центра в режиме реального времени. Система должна представлять собой программный продукт, адаптированный для работы пользователей через Web-интерфейс.

ИАСР включает в себя два основных раздела: оперативная информация и финансовая информация. В разделе анализа оперативной информации представлены аналитические и статистические данные, связанные с работой медицинского центра. В качестве примера можно привести данные по проведенным операциям в разрезе даты, подразделений, отделений, сотрудников и т. п. В разделе анализа финансовой информации представлены статистические данные, связанные с финансовой деятельностью предприятия.

Целевые пользователи системы:

- главный врач;

- заместители главного врача;
- руководители медицинских служб;
- главный экономист;
- главный бухгалтер;
- отдел маркетинга и организации платных услуг.

В данной работе рассматривается разработка клиентской части ИАСР, включающей инструментарий формирования аналитической отчетности. Основная задача – реализация возможности представления информации о деятельности медицинского центра в различных форматах (таблицы, диаграммы различных видов) с возможностью пользовательской настройки параметров.

На стадии технического проекта была поставлена задача выбора концепции построения Web-приложения, среды разработки и вспомогательных инструментов.

Выбор концепции построения Web-приложения был сделан в пользу ASP.NET MVC. MVC (Model-View-Controller) – схема разделения данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер, таким образом, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо [1]. После выбора концепции стало понятно, что средой разработки будет являться Visual Studio. Основными факторами, обусловившими этот выбор, являлись время, отводимое на реализацию проекта, и опыт работы в данной среде.

Выбор инструментальных средств разработки был обусловлен необходимостью решения основной задачи – создания удобной рабочей зоны пользователя с интуитивно понятным Web-интерфейсом, обеспечивающим высокое качество взаимодействия пользователя с разделами системы, и обеспечивающим выполнение основной функции модуля визуализации – отображение данных в различных форматах. Важно отметить, что к высокому качеству работы пользователя с системой относится скорость реакции

приложения на действия пользователя, когда уже имеется заготовленный сценарий изменения Web-страницы, что позволит быстро изменять разметку страницы без ее перезагрузки.

Для решения поставленных задач были использованы следующие инструменты:

- стандартизированный язык разметки документов HTML;
- таблицы стилей CSS;
- язык программирования JavaScript для динамического изменения разметки страницы [4];
- инструменты, предоставляемые средой Visual Studio;
- Microsoft Razor – интеллектуальный обработчик программного кода динамических веб-страниц на *ASP.NET* [1];
- библиотека Highcharts, предназначенная для создания диаграмм, чертежей, графиков и добавления интерактивных и анимированных графиков на сайт или в Web-приложение [2];
- библиотека React, предназначенная для создания пользовательских интерфейсов, позволяющая создавать многократно используемые UI компоненты (компоненты пользовательского интерфейса) и работать с этими компонентами [3];
- библиотека jQuery, обеспечивающая быстрое взаимодействие JavaScript и HTML [5].

Кроме того, на стадии технического проекта решались вопросы о механизмах внесения данных в систему, алгоритмах обработки данных, выбора соответствующих технологий, разграничения доступа к разделам системы среди пользователей. *В частности, было принято решение организовать ролевую модель безопасности.*

Краткое описание реализации системы

В соответствии с выбранным принципом разработки системы – ASP.NET MVC, в первую очередь были созданы основные объекты: представления

(View), модели (Model), контроллеры (Controller). На данном этапе использовался также инструмент Master Page, предоставляемый средой разработки Visual Studio.

Задача, связанная с необходимостью обработки данных, получаемых системой извне, решалась следующим путем. На стороне разрабатываемой системы были созданы методы, принимающие набор параметров, которые обеспечивают взаимодействие с удаленной службой, реализующей подключение к базе данных и выборка данных через канал связи (конечная точка). После получения данных происходит обработка ответа, и ответ преобразовывается в формат JSON для дальнейшей передачи в контроллер. Стоит отметить, что все запросы, поступающие из клиентской части, построены по принципу асинхронной передачи данных с использованием jQuery AJAX, что позволяет динамически обновлять отображаемые данные на стороне пользователя. Реализация динамического изменения разметки страницы выполнена с помощью методов обработки сценария, написанных на языке программирования JavaScript с использованием библиотеки JQuery.

После обработки данных в контроллерах и передачи их на сторону клиента необходимо преобразование этих данных в формат, понятный пользователю. Все методы преобразования данных были реализованы при помощи библиотек Highcharts и React, которые были адаптированы под данную систему, и выполняли функции визуализации данных. Библиотека Highcharts использовалась для представления данных в виде диаграмм, графиков и гистограмм, а библиотека React позволяла визуализировать данные в виде таблиц со вложенностями, с возможностью интерактивного взаимодействия.

Описание системы

Для входа в систему, пользователю необходимо авторизоваться. Поскольку была выбрана ролевая модель безопасности, после авторизации пользователю могут быть доступны не все разделы системы. Все настройки, связанные с доступом пользователей, проводятся в режиме администратора.

В режиме пользователя имеются два основных раздела, которые разделяются на подразделы.

- Оперативная информация
 - сроки ожидания;
 - доступность расписания в поликлинике;
 - доступность расписания диагностических служб;
 - стационар.
- Финансовая информация
 - сводный раздел;
 - доходы и платные услуги;
 - персонифицированный учёт.

В каждом из подразделов представлена статистическая и аналитическая информация о деятельности предприятия, либо показателях работы медицинского центра. Каждый раздел имеет элемент управления для определения периода (календарь), за который будут формироваться отчеты.

Далее будет представлено содержание подразделов, и пример работы с одним из них («Доступность расписания в поликлинике»).

В подразделе «Сроки ожидания» представлена информация о средних сроках ожидания пациентов в разрезе подразделений, отделений, специальности, сотрудников. Вся информация в данном разделе отображается на текущую дату. Также информация может быть рассмотрена в разрезах поликлиники и стационара. В разделе имеется возможность фильтрации отображаемых данных по подразделениям, отделениям, помещениям, сотрудникам, специальностям.

В подразделе «Доступность расписания в поликлинике» представлена информация о посещении пациентов в поликлинике в разрезе территории, даты, подразделений, отделений, сотрудников, помещений (Рис.1, 3). Информация в данном разделе отображается за период, указанный пользователем в календаре. Данные могут быть представлены в виде таблицы и круговой диаграммы (Рис.1, 4). На круговой диаграмме представлено соотношение занятых и

свободных ячеек в расписании (Рис.4). Фильтрация данных осуществляется по подразделениям, отделениям, помещениям, сотрудникам (Рис.2).

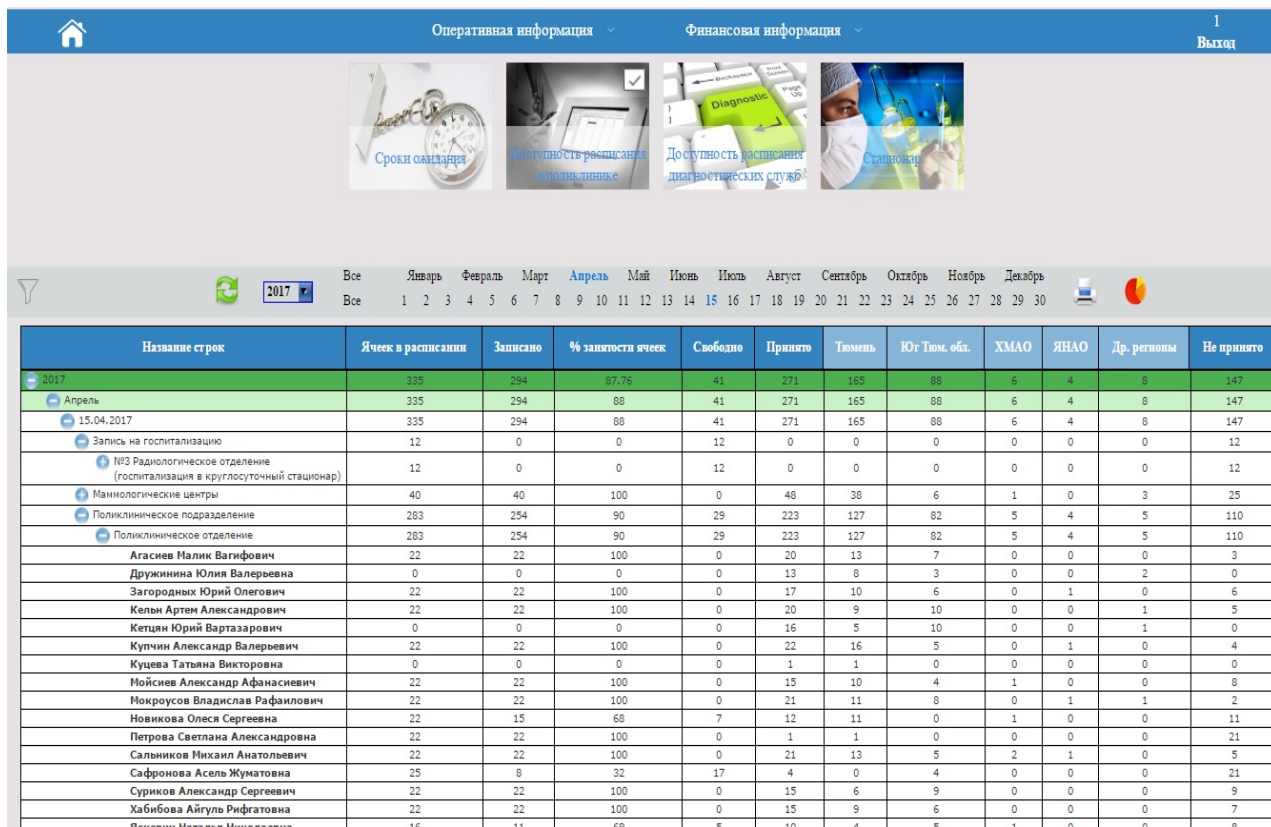


Рис. 1. Отчет о доступности расписания в поликлинике

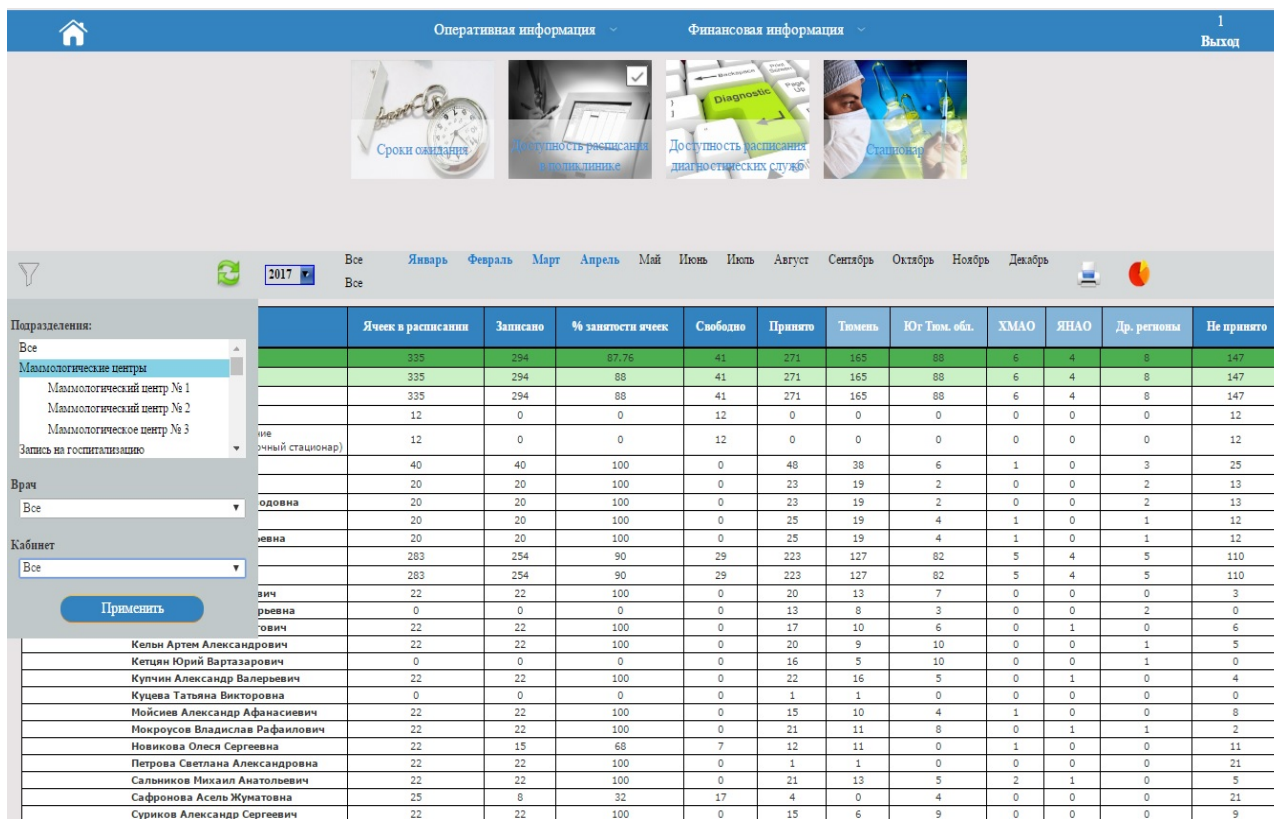


Рис. 2. Настройка фильтрации данных.

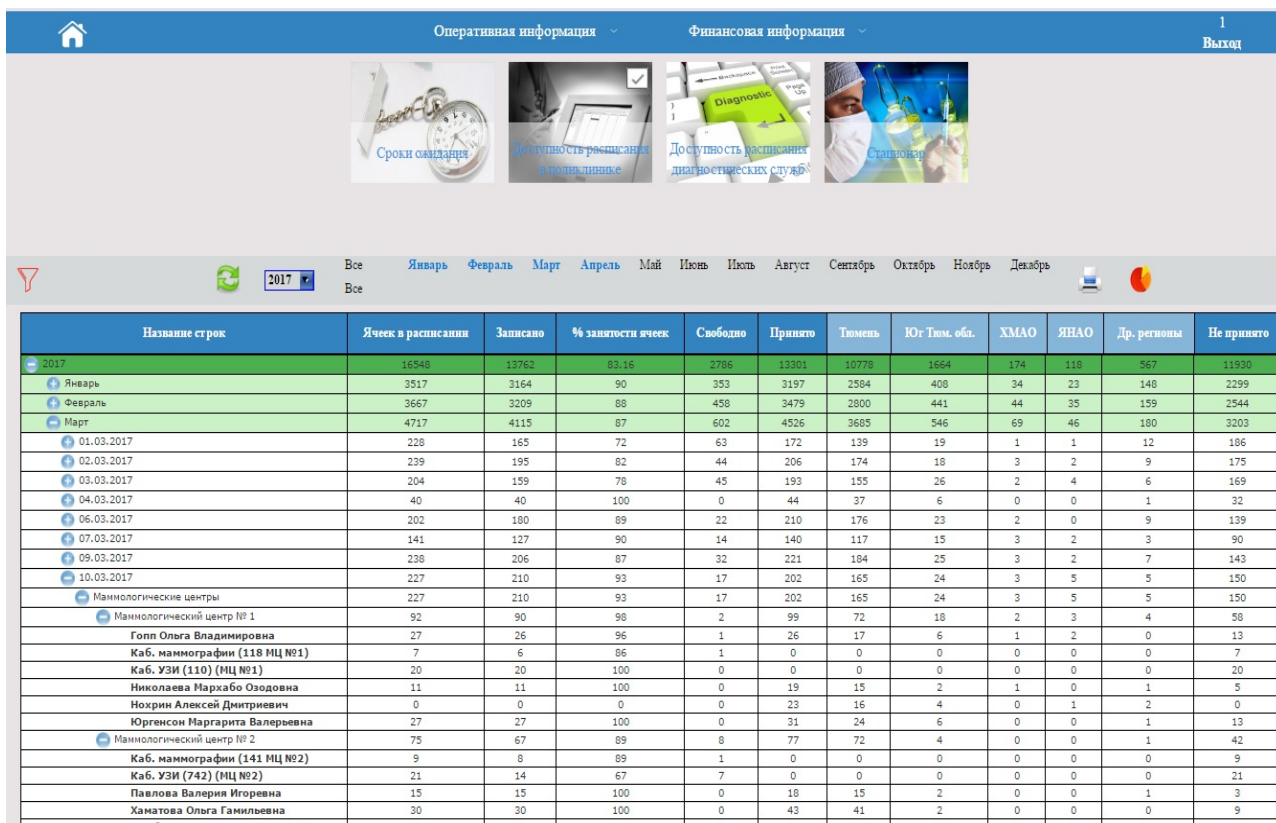


Рис. 3. Отчет о доступности расписания в поликлинике с примененными настройками

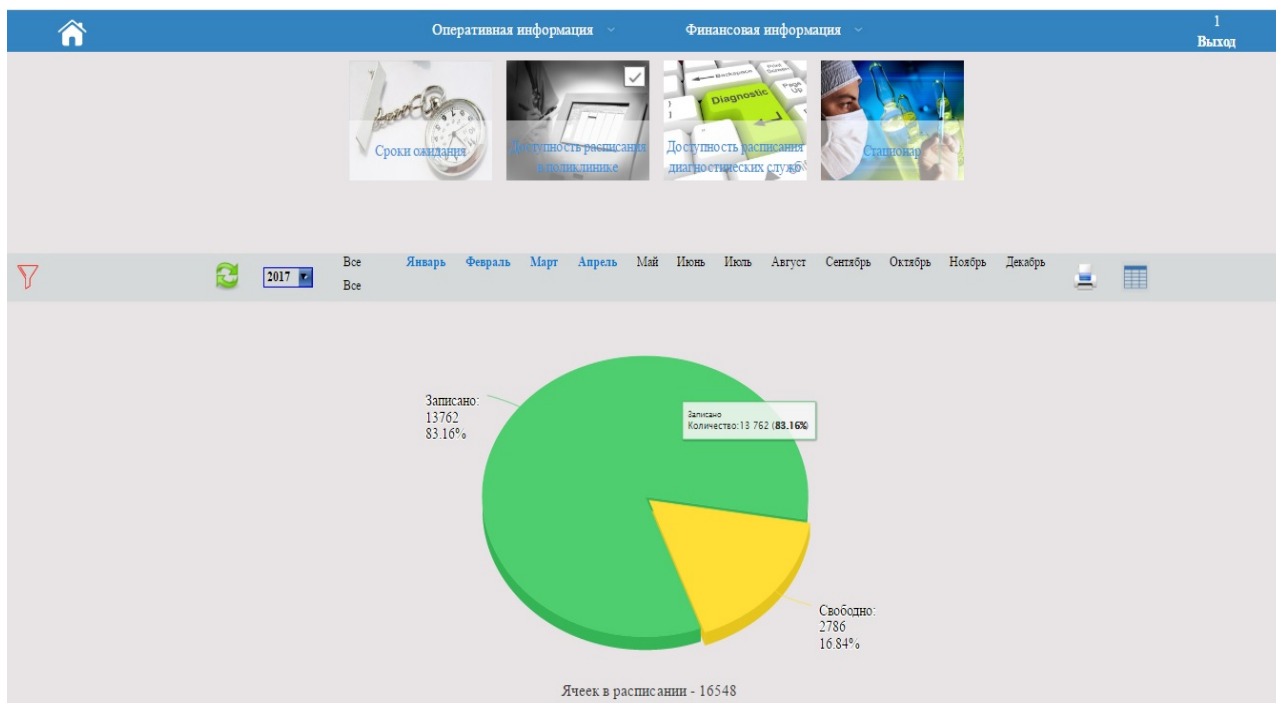


Рис. 4. Просмотр данных в виде круговой диаграммы.

В подразделе «Доступность расписания диагностических служб» представлена информация о посещении центров диагностических служб в разрезе территории, даты, подразделений, отделений, сотрудников, помещений. Информация в данном разделе отображается за период, указанный пользователем в календаре. Данные могут быть представлены в виде таблицы и гистограммы. На гистограмме отображается соотношение занятых и свободных ячеек в расписании по отделениям. Фильтрация данных осуществляется по подразделениям, отделениям, помещениям, сотрудникам.

В подразделе «Стационар» представлена информация о показателях работы стационара: статистика работы стационара, информация об операциях, статистика по операциям, рейтинг медицинских показателей, статистика по коечному делу. Информация в данном разделе отображается за период, указанный пользователем в календаре. В каждом из пунктов раздела имеется фильтрация. Например, фильтрация данных, отображаемых в пункте «Операции», может осуществляться по отделению, врачу, срочности.

В подразделе «Сводный раздел» представлена информация о доходах в разрезе вида оплаты и даты. Информация в данном разделе отображается за период, указанный пользователем в календаре. Данные могут быть представлены в виде таблицы и гистограммы. На гистограмме отображается информация о плановых и фактических расходах и доходах.

В подразделе «Доходы. Платные услуги» представлена информация о доходах в разрезе подразделений, отделений, видов оплат. Информация в данном разделе отображается за период, указанный пользователем в календаре. Данные могут быть представлены в виде таблицы и графиков. Фильтрация данных осуществляется по видам оплаты, специальностям, сотрудникам. Имеется возможность сортировки данных по полям.

В подразделе «Персонифицированный учёт» представлена информация о расходах и доходах в разрезе пациентов и услуг. Информация в данном разделе отображается за период, указанный пользователем в календаре. Фильтрация

данных осуществляется по видам оплаты, типам случаев, диагнозам, услугам. Имеется возможность сортировки данных по полям.

Заключение

Разработана клиентская часть информационно-аналитической системы руководителя, представляющая собой Web-приложение для работы пользователя в режиме реального времени. Реализован модуль визуализации, предоставляющий возможности представления информации о деятельности медицинского центра в различных форматах (таблицы, диаграммы различных видов) с возможностью пользовательской настройки параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Asp.net Mvc 5 - Building a Website With Visual Studio 2015 and C Sharp: The Tactical Guidebook/ Jonas Fagerberg: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016
2. Highcharts API Reference, Option Reference. URL: <http://www.highcharts.com/>
3. React, A javascript library for building user interfaces. URL: <https://facebook.github.io/react/>
4. Введение в JavaScript. Что такое JavaScript? URL: <https://learn.javascript.ru/intro/>
5. What is jQuery? URL: <https://jquery.com/>