

## **ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УЧЕТА И ПЛАНИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ БЛОКОВ**

*Еремейчик К.Ю., Малашенко Д.А.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Ярмолик В.Н. – доктор техн. наук, профессор*

Эффективное управление операционными блоками – одна из ключевых задач в организации работы современной медицинской клиники. От слаженности планирования хирургических вмешательств зависит не только загруженность персонала и оборудования, но и своевременность оказания помощи пациентам. Однако во многих учреждениях до сих пор используются устаревшие методы учета – бумажные журналы, таблицы Excel или фрагментарные электронные системы, не связанные между собой. Это приводит к частым накладкам, нерациональному распределению времени операционных залов, дублированию записей и, как следствие, к простоям дорогостоящего оборудования и перегруженности хирургических команд.

Сегодня на рынке представлено несколько программных решений для автоматизации управления операционными блоками, однако все они имеют ряд существенных недостатков, ограничивающих их практическое применение. Основная проблема существующих систем – чрезмерно сложный интерфейс, требующий длительного обучения медицинского персонала. Врачи и медсестры, постоянно работающие в условиях цейтнота, просто не могут тратить время на освоение громоздких меню и многоуровневых настроек. Особенно остро это ощущается в небольших медицинских учреждениях, где нет штатных IT-специалистов.

Не менее критична зависимость большинства систем от постоянного интернет-соединения. На практике это приводит к катастрофическим ситуациям, когда во время экстренной операции или при необходимости срочного изменения расписания система становится недоступной из-за проблем с подключением. Медицинский персонал оказывается перед выбором – терять драгоценное время или работать «по старинке» с бумажными журналами, сводя на нет все преимущества автоматизации.

Отдельно стоит отметить крайне слабую реализацию функций генерации отчетов и планирования операций в существующих решениях. Формируемые отчеты либо содержат избыток технических данных, бесполезных для практикующего врача, либо, наоборот, слишком поверхностны для администрации. Системы не позволяют быстро получить наглядную картину загрузки операционных, сравнить плановые и фактические показатели, выявить сезонные колебания нагрузки.

Разрабатываемое программное средство для автоматизации учета операционных блоков создано с целью решения насущных проблем, с которыми ежедневно сталкиваются медицинские учреждения при организации хирургической деятельности. Система предлагает комплексный подход к управлению операционными, сочетающий в себе простоту использования с широкими функциональными возможностями. Особое внимание уделено вопросам формирования отчетности и планирования операций, которые традиционно вызывают наибольшие сложности в клинической практике.

В области отчетности система обеспечивает медицинский персонал удобным инструментарием для работы с данными. Пользователи могут генерировать отчеты за любые временные периоды – от анализа работы за одну операционную смену до составления отчетов за годовой период. Все данные структурируются и представляются в удобочитаемом виде, выделяя ключевые показатели эффективности работы операционного блока. Особенностью системы является возможность экспорта готовых отчетов в формат DOCX, что значительно упрощает процесс документооборота в медицинском учреждении и обеспечивает совместимость с большинством офисных приложений. Сформированные отчеты включают информацию о загрузке операционных, использовании оборудования, работе персонала и других важных аспектах хирургической деятельности.

Планирование операций в системе реализовано с учетом различных сценариев работы медицинского учреждения. Для повседневного использования предусмотрен интуитивно понятный интерфейс, позволяющий быстро составлять и корректировать расписание операций с учетом всех необходимых параметров. В случаях, когда требуется массовое внесение данных или работа с типовыми графиками, система поддерживает импорт планов операций из внешних файлов. Важной особенностью является встроенный механизм проверки вводимых данных, который автоматически анализирует соответствие планов установленным нормативам и доступности ресурсов, предотвращая возможные ошибки и накладки в расписании. Это значительно снижает нагрузку на персонал и уменьшает вероятность возникновения конфликтных ситуаций при распределении операционных ресурсов.

Центральным элементом разрабатываемой системы является комплексный модуль мониторинга, обеспечивающий контроль за ходом хирургических вмешательств. Данный инструмент предоставляет медицинскому персоналу и администрации учреждения оперативную информацию о

текущей деятельности операционного блока, существенно повышая эффективность управления ресурсами. Часть данных, отображаемых в реальном времени:

1. список выполняемых операций с указанием хирургических залов;
2. задействованные специалисты;
3. данные пациента;
4. используемые инструменты;
5. прогресс операции с отображением текущего этапа.

Этот функционал помогает избежать путаницы при экстренных изменениях в расписании, а также позволяет администрации видеть общую загрузку операционных без необходимости запрашивать отчеты вручную. Данные обновляются автоматически, что делает контроль более прозрачным и удобным.

Разрабатываемая система включает аналитический модуль, который помогает медицинскому учреждению лучше понимать работу операционного блока. На основе накопленных данных система строит различные отчеты, показывающие как используются операционные и как работает персонал.

Для анализа операционных блоков доступны данные по их загрузке за различные промежутки времени. Это позволяет администрации выявлять периоды пиковой нагрузки, определять наиболее востребованные операционные, а также обнаруживать периоды сниженной активности. Система автоматически выстраивает динамику использования операционных помещений, что помогает в долгосрочном планировании ресурсов. Что касается работы персонала, система позволяет оценить загруженность отдельных специалистов, соблюдение временных нормативов. Можно проследить, как меняются эти показатели со временем.

Все данные представлены в виде понятных графиков и диаграмм, которые помогают быстро уловить основные тенденции. Такой аналитический инструментарий помогает руководству медицинского учреждения оперативно выявлять проблемные зоны в организации работы операционного блока и принимать взвешенные управленческие решения для повышения эффективности хирургической службы.

Разработанное программное средство реализовано на основе современных и надежных технологий: Java Spring для backend-части и React для frontend. Использование Spring Framework для серверной части приложения предоставило значительные преимущества. Данный фреймворк обеспечивает высокую производительность и стабильность работы благодаря своей оптимизированной архитектуре. Spring обладает развитой модульной структурой, что гарантирует гибкость и масштабируемость системы. Интегрированный механизм Spring Security позволяет реализовать надежную систему аутентификации и авторизации. Применение Spring Boot значительно упростило процесс разработки за счет автоматической конфигурации и встроенного сервера приложений. Spring Data JPA обеспечивает удобное взаимодействие с реляционными базами данных, сокращая количество стандартного кода. Фреймворк поддерживает принципы инверсии управления и внедрения зависимостей, что способствует созданию легко тестируемого и поддерживаемого кода.

Для реализации клиентской части была выбрана библиотека React, что позволило создать современный, отзывчивый и интуитивно понятный пользовательский интерфейс. React обеспечивает высокую производительность за счет использования виртуального DOM и эффективного алгоритма сравнения. Компонентный подход способствует повторному использованию кода и упрощает процесс разработки. Односторонний поток данных в React делает поведение приложения более предсказуемым и упрощает отладку. Библиотека обладает богатой экосистемой дополнительных модулей и инструментов, что значительно расширяет ее функциональные возможности.

Применение Spring и React обеспечивает оптимальное сочетание надежности backend-логики и интерактивности frontend, что делает разработанное решение эффективным, производительным и удобным для дальнейшего развития.

**Список использованных источников:**

1. Oracle Java Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.oracle.com/en/java/>.
2. Spring Framework Official Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spring.io/projects/spring-framework>.
3. Spring Framework Official Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://spring.io/projects/spring-framework>.
4. Spring Boot Reference Guide [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/htmlsingle/>.
5. Spring Security Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.spring.io/spring-security/reference/>.
6. Mozilla Developer Network JavaScript [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>.