*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования*

*«Владимирский государственный университет*

*имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»*

*Кафедра информационных систем и программной инженерии*

***ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА***

***к курсовому проекту по дисциплине***

***«Распределенные программные системы»***

***на тему***

*Единая система автоматизации поликлиник «ЕСАП»*

*Выполнил: студент гр. ИСТ-120*

*Карабанов А.А.*

*Буланов В.А.*

*Принял: доц. Тимофеев А.А.*

*Владимир, 2022*

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Этап 1 3](#_Toc121266789)

[Этап 2 9](#_Toc121266790)

[Этап 3 14](#_Toc121266791)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 24](#_Toc121266792)

# **Этап 1**

**Цель и задачи проекта**

Актуальность автоматизации процессов здравоохранения обусловлена ростом объемов обрабатываемой информации, а также необходимостью повышать качество предоставляемых услуг в области здравоохранения. Кроме того, актуальность связана с ростом внедрений информационных систем в области здравоохранения, что обусловлено Постановлением Правительства РФ №140 от 09.02.2022 "О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения".

Этот проект представляет собой современный взгляд на классическую систему здравоохранения, которая предоставляет медицинские услуги для удовлетворения потребностей населения в области здравоохранения.

Основная цель проекта – это разработать централизованную систему здравоохранения, позволяющую усовершенствовать информационную и программную поддержку основных процессов поликлиник.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. исследовать медицинские информационные системы;
2. разработать полную модель деятельности разрабатываемой ис;
3. выполнить анализ существующих процессов, построить модель idef0;
4. выработать требования и критерии к ис;
5. выполнить расчет экономической эффективности;
6. информационная поддержка принятия управленческих решений в медицинской организации;
7. мониторинг и управление потоками пациентов (электронная регистратура);
8. ведение электронной медицинской карты пациента (ЭМК);
9. оказание медицинской помощи с применением телемедицинских технологий;
10. организация профилактики заболеваний, включая проведение диспансеризации, профилактических медицинских осмотров;
11. организация иммунопрофилактики инфекционных болезней;
12. иные функциональные возможности по решению оператора информационной системы.

**Функционал системы**

Для достижения поставленной цели система должна предоставлять следующий функционал:

1. работа с картотекой пациентов;
2. оформление документации для пациента;
3. планирование и учет рабочего времени персонала клиники;
4. работа с расписанием приема;
5. составление и контроль выполнения планов лечения;
6. составление финансовой и статистической отчетности.

**Структура системы**

В основу структуры системы заложен модульный принцип построения с открытой архитектурой, обеспечивающей возможность встраивания и взаимодействия с другими системами и подсистемами.

Базовые подсистемы:

1. Регистратура.
2. Пациенты.
3. Врач.

**Список аналогов**

При анализе похожих систем были выделены медицинские информационные системы:

1. Барс https://bars.group
2. Инфоклиника infoclinica.ru
3. 1С:Медицина.Поликлиника https://solutions.1c.ru/catalog/clinic
4. Медиалог https://medialog.ru

**Календарный план проекта**

Календарный план проекта представлен на диаграмме Ганта (рис. 1).

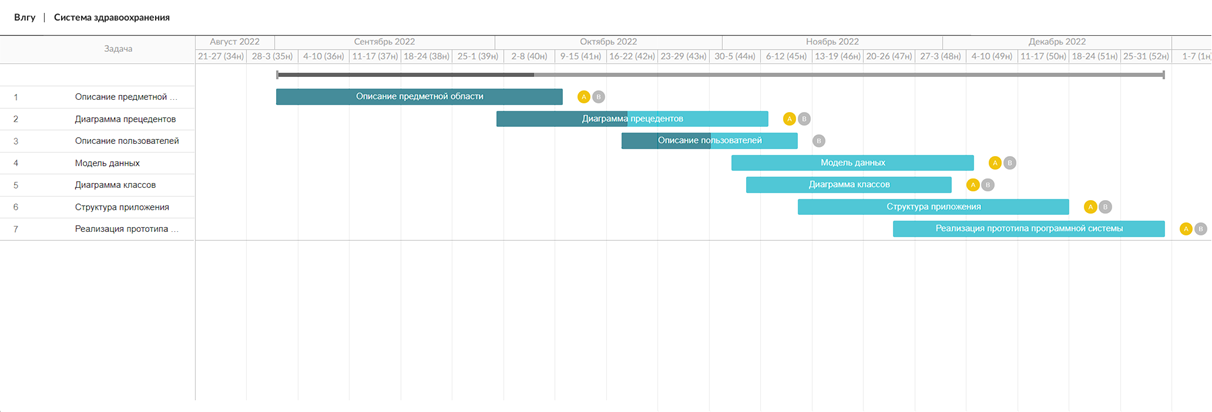


Рис. 1. Диаграмма Ганта.

**Обзор актуальных технологий**

Для реализации проекта будут использоваться следующие технологии:

1. Spring Framework.
2. PostgreSQL.
3. Hibernate.
4. Thymeleaf.

**Сравнительный анализ аналогов**

С целью выявления преимуществ и недостатков рассмотренных медицинских информационных систем была составлена сравнительная таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Функции | МИС  БАРС | МИС  Инфоклиника | МИС  1С | МИС  Медиалог |
| Расписание врачей/кабинетов, запись на прием. | + | + | + | + |
| Учет пациентов, оформление  документов. | + | + | + | + |
| Ведение электронной медицинской  карты (ЭМК). | + | + | + | + |
| Планы лечения и стандарты лечения. | + | - | - | + |
| Работа с больничными листами | + | + | + | + |
| Учет направлений/рекомендаций от внешних и внутренних врачей (мед. учреждений). | + | н/д | н/д | + |
| Отчетность и аналитика (финансовая, медицинская, маркетинговая). | + | + | + | + |
| Учет финансовой информации –  регистрация оказания услуг, оплата услуг (нал./карта/безнал). | + | н/д | + | н/д |
| Интеграция с другими информационными системами. | - | н/д | + | - |

По результатам данного анализа, сравнив преимущества и недостатки систем, было выявлено, что система «1С:Медицина.Поликлиника» является лучшим программным продуктом среди представленных.

Данная система отвечает всем требованиям, предъявляемым к системе. Главным преимуществом является то, что система имеет открытый код, поэтому у любой организации есть возможность вносить свои изменения и доработки в систему.

**Анализ предметной области**

В качестве предметной области рассматривается медицинское учреждение, имеющее несколько отделений, которые возглавляют ведущие специалисты поликлиники. Каждый сотрудник прикреплен за каким-то одним отделением. На каждого впервые обратившегося за услугами в поликлинику гражданина заводится амбулаторная карта, которая создается в электронном виде и хранится на сервере. Также пациенту выдается талон, даже в случае поступления больного на «скорой помощи». В случае необходимости стационарного лечения с пациентом заключается договор. Договор — это бумажная книжка, в которой фиксируются все события, связанные с лечением больного. После выздоровления пациента, договор прикрепляется к амбулаторной карте. Каждое медицинское оборудование закреплено за каким-либо кабинетом или хранится на складе.

После проведения анализа предметной области были выявлены следующие проблемы:

* с увеличением количества пациентов поликлиники, увеличивается количество информационных потоков, что приводит к снижению управляемости из-за несвоевременного получения информации, ошибочной информации или вовсе из-за её отсутствия. Это является недопустимым, так как может затянуть процесс лечения, привести к неверной или несвоевременной постановке диагноза;
* затраты большого количества временных и человеческих ресурсов на обработку документов и необходимость увеличивать эти ресурсы с ростом количества клиентов;
* тратится много времени на подготовку и поиск необходимых историй болезней, личных карточек, результатов обследований;
* в связи с большим бумажным документооборотом возрастает нагрузка на персонал, в связи с чем растет количество ошибок;
* при обращении пациента в различные поликлиники могут произойти ошибки при передаче сведений;
* из-за необходимости получать документы и данные из других подразделений возникают временные задержки, связанные с их доставкой.

**Словарь предметной области**

*Поликлиника* — медицинское учреждение для оказания амбулаторной медицинской помощи больным на приёме и на дому.

*Медицинская карта* — медицинский документ, в котором лечащими врачами ведётся запись истории болезни пациента и назначаемого ему лечения.

*Врач* — человек, использующий свои навыки, знания и опыт в предупреждении и лечении заболеваний, поддержании нормальной жизнедеятельности организма человека.

*Главный врач* *—* врач, занимающий руководящую должность в поликлинике.

*Дежурный врач —* врач, который ведет прием пациентов непосредственно в день обращения в поликлинику.

*Регистратор —* сотрудник поликлиники, работающий в регистратуре. Он встречает пациентов, осуществляет распределение клиентов по специалистам и запись на прием, а также ведет картотеку организации.

# **Этап 2**

**Описание пользователей**

Пользователь — это работник медицинской организации, физическое лицо, которое имеет медицинское или иное образование, работает в медицинской организации и в трудовые обязанности которого входит осуществление медицинской деятельности.

Основная целевая аудитория — взрослые мужчины и женщины, проживающие в конкретном районе в возрасте от 22 до 65 лет, имеющие высшее медицинское образование и работающие по трудовому договору.

Второстепенная целевая аудитория — это занятые молодые пары, которые считают, что время — это ценный и ограниченный ресурс.

Пример портрета целевой аудитории:

«Соколова Наталья Филипповна работает в должности медсестры терапевтического отделения ОГБУЗ «Седановская городская больница №1» с мая 2011 года. Оформлена переводом с аналогичной должности из ГБ-2 города Братска. Общий стаж работы в лечебно-профилактических медицинских учреждениях 6 лет.

Окончила в 2008 году государственное медицинское училище г. Братска. В 2012 году прошла курсы повышения квалификации в Иркутском государственном медицинском университете по специальности «Организация сестринского дел».

В процессе работы Соколова Н.Ф. осуществляла уход за пациентами и наблюдение за их состоянием, обеспечивала соблюдение лечебно-охранительного и санитарно-эпидемиологического режимов в отделении, осуществляла получение лекарственных средств, обеспечивала их учёт и хранение. Обязанности выполнялись в полном объёме, врачебные назначения выполнялись своевременно и точно.

В коллективе Соколова Н.Ф. зарекомендовала себя с положительной стороны: принимает активное участие в общественной жизни коллектива, пользуется уважением коллег, имеет положительные отзывы о пациентов. Наиболее заметными качествами в личном плане являются аккуратность, ответственность, доброжелательное отношение к людям, осознанное стремление всемерно повышать свой профессиональный уровень».

**Расчет нагрузки**

Так как нет точных данных о численности медперсонала, была проведена примерная оценка загруженности сервера. На рис. 3 представлено количество медицинских работников на 100000 населения, что составляет примерно 476000 работников на 2014 год.

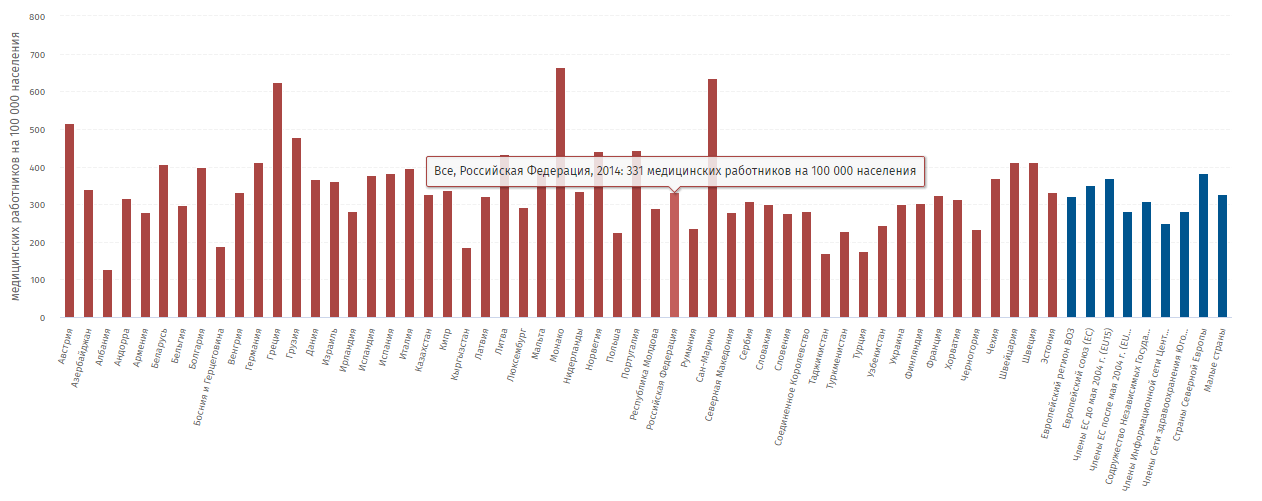


Рис. 3. Количество работников на 100000 населения.

Также были проанализированы расчетные данные на 2024 год, где примерное количество медработников будет составлять 1 396 000 (рис. 4).

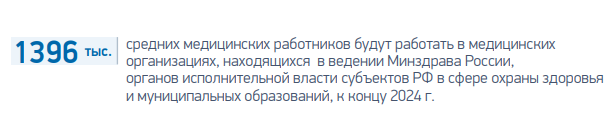


Рис. 4. Расчетные данные на 2024 год.

С учетом выше приведенных цифр максимальное количество пользователей будет 1 400 000 человек, а средняя 500 000 человек.

**Перечень ролей**

Перечень ролей:

1. Врач;
2. Регистратор;
3. Дежурный врач;
4. Главный врач;
5. Заведующий отделением.

**Диаграмма прецедентов**

Диаграмма прецедентов разрабатываемой информационной системы представлена на рис. 5.

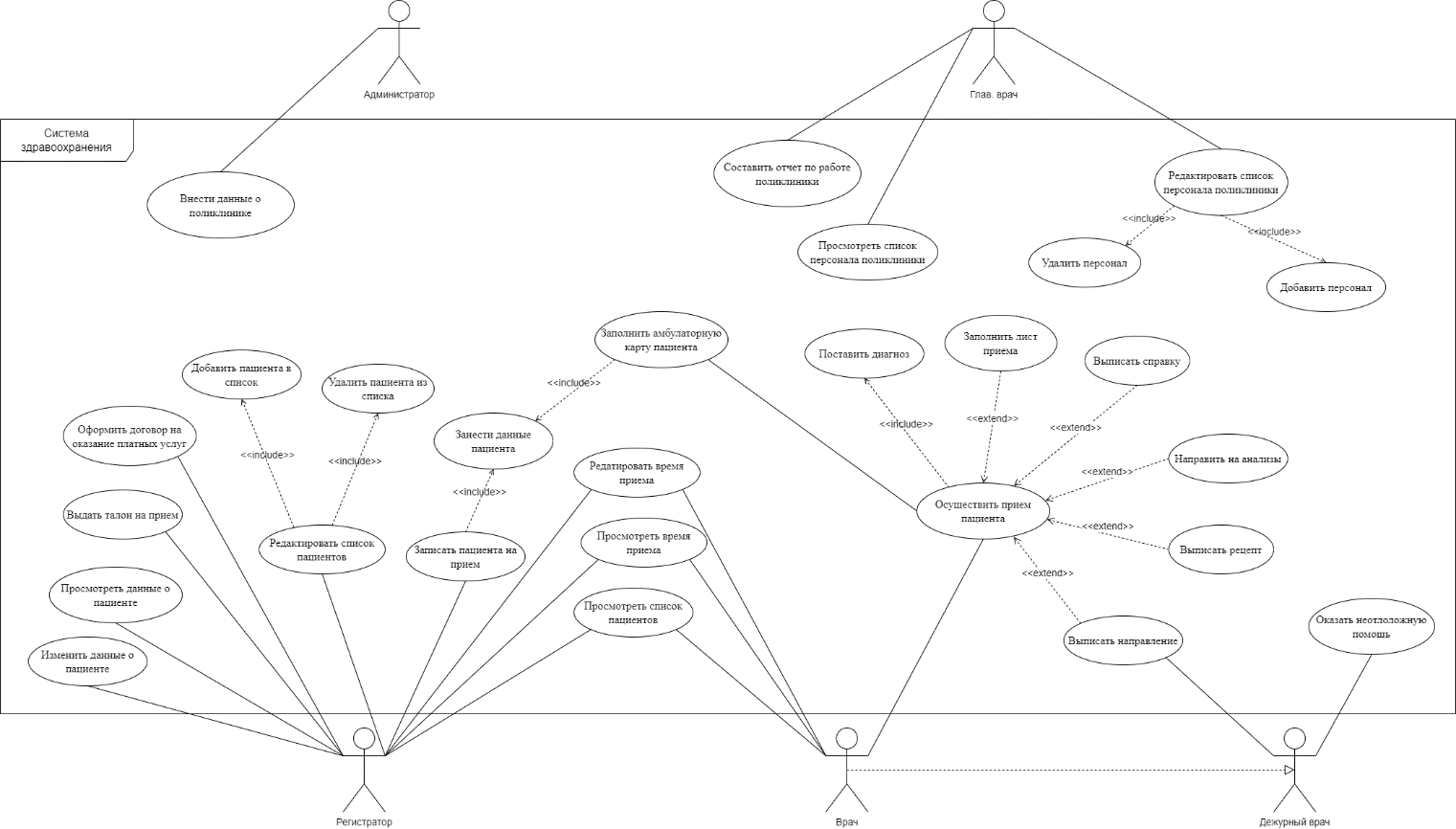


Рис. 5. Диаграмма прецедентов.

Расширенное описание прецедента «Осуществить прием пациента» представлено на таблице 1.

Таблица 1. Описание прецедента.

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | «Осуществление прием пациента» |
| **Предусловие** | Пациент записан на прием. |
| **Действующее лицо** | Врач |
| **Основной поток** | *Осуществление прием пациента*  Врач проводит осмотр пациента. После окончание осмотра врач вносит данные в электронную форму, которая отправляется на сервер. |
| **Альтернативный поток** | Пациент не явился на прием. |

Расширенное описание прецедента «Внести данные о больнице» представлено на таблице 2.

Таблица 2. Описание прецедента.

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | «Внести данные о больнице» |
| **Предусловие** | Главврач отправляет запрос на регистрацию медучреждения. |
| **Действующее лицо** | Администратор |
| **Основной поток** | *Внести данные о больнице*  Администратор заполняет форму данными, полученными от медучреждения, и сохраняет их в БД. |
| **Альтернативный поток** | Обязательные поля пустые. Ошибка валидации. |
| **Постусловие** | Если регистрация прошла успешно, системы сгенерирует имя пользователя и пароль для авторизации, которые администратор предоставит Главврачу. |

Расширенное описание прецедента «Добавить персонал» представлено на таблице 3.

Таблица 3. Описание прецедента.

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | «Добавить персонал» |
| **Предусловие** | Работник устроился на работу в медучреждение. |
| **Действующее лицо** | Главврач. |
| **Основной поток** | *Добавить персонал*  Главврач заполняет форму регистрации сотрудника в медучреждении. |
| **Альтернативный поток** | Обязательные поля пустые. Ошибка валидации. |
| **Постусловие** | Работник зарегистрированы в медучреждении. |

# **Этап 3**

**Описание документов/сущностей предметной области**

Основными документами предметной области являются:

* Пациент – атрибуты: ФИО, адрес проживания, дату рождения, паспортные данные, пол, группа крови.

Данная сущность создаётся и изменяется работником регистратуры.

* Врач – атрибуты: ФИО, логин, пароль, пол, дата рождения, место рождения, гражданство, документы удостоверяющего личность, место жительства, место регистрации, дата регистрации. Документы об образовании и (или) о квалификации, договор о целевом обучении, данные о сертификате специалиста или аккредитации специалиста.

Данная сущность создаётся при регистрации нового медработника и назначения ей соответствующей роли специализации главврачом учреждения.

Изменения над данным документом может производиться только главврачом.

* Медучреждение – атрибуты: полное наименование, сокращенное наименование (при наличии), адрес, контактный телефон.

Данная сущность создаётся при регистрации нового медучреждение администратором системы.

Изменение над данным документом могут производить только администраторы.

* Администратор – атрибуты: логин, пароль.

Данная сущность создаётся при вводе в эксплантацию системы. Данная сущность может существовать только одна. Доступ к сущности имеет только «Министерство здравоохранения российской федерации».

Изменение над данным документом не могут производиться.

**Диаграмма классов**

Концептуальная диаграмма классов представлена на рис. 6.

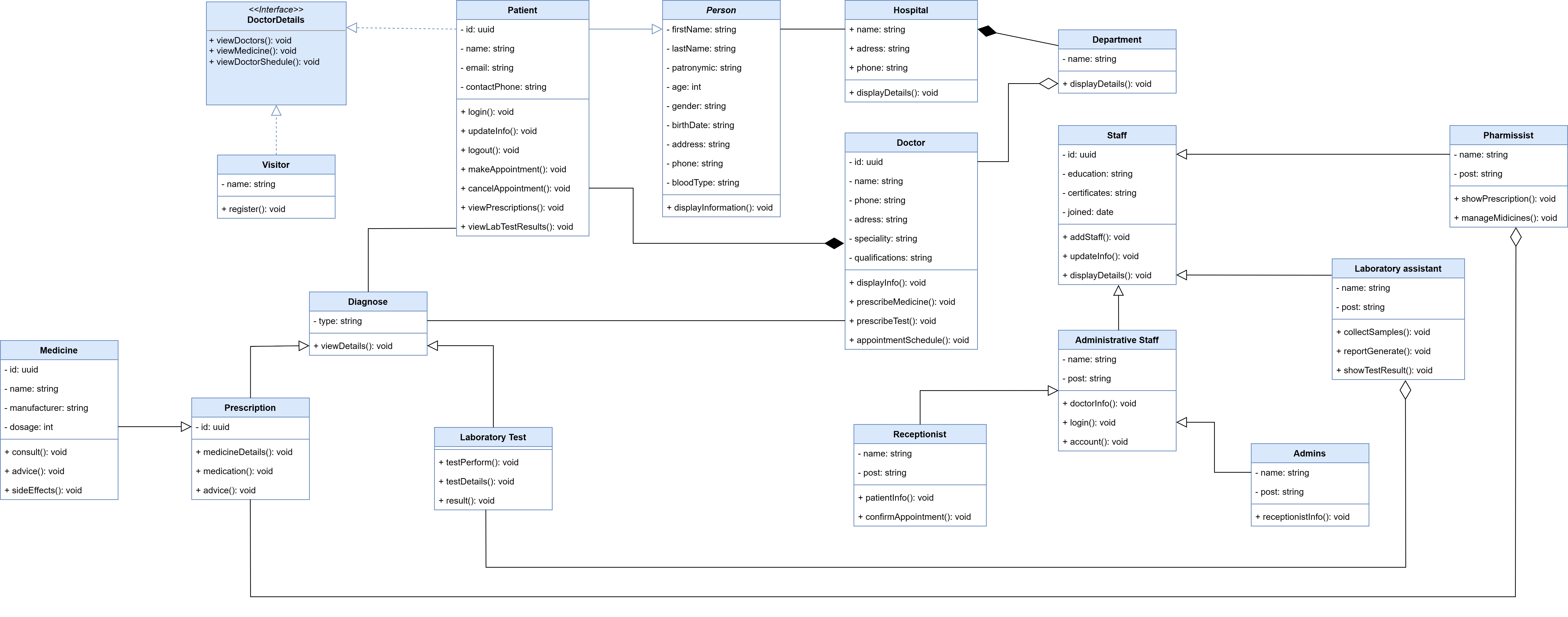


Рис. 6. Диаграмма классов.

**Диаграмма состояний**

Диаграмма состояний документа «Пациент» представлена на рис. 7.

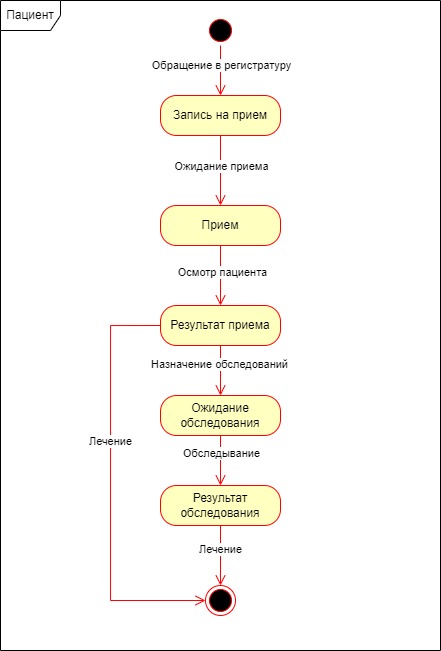


Рис. 7. Диаграмма состояний документа «Пациент».

**Автоматизируемые бизнес-процессы**

AS-IS диаграмма автоматизируемого бизнес-процесса «Деятельность поликлиники» в нотации IDEF0 представлена на рис. 8-12.

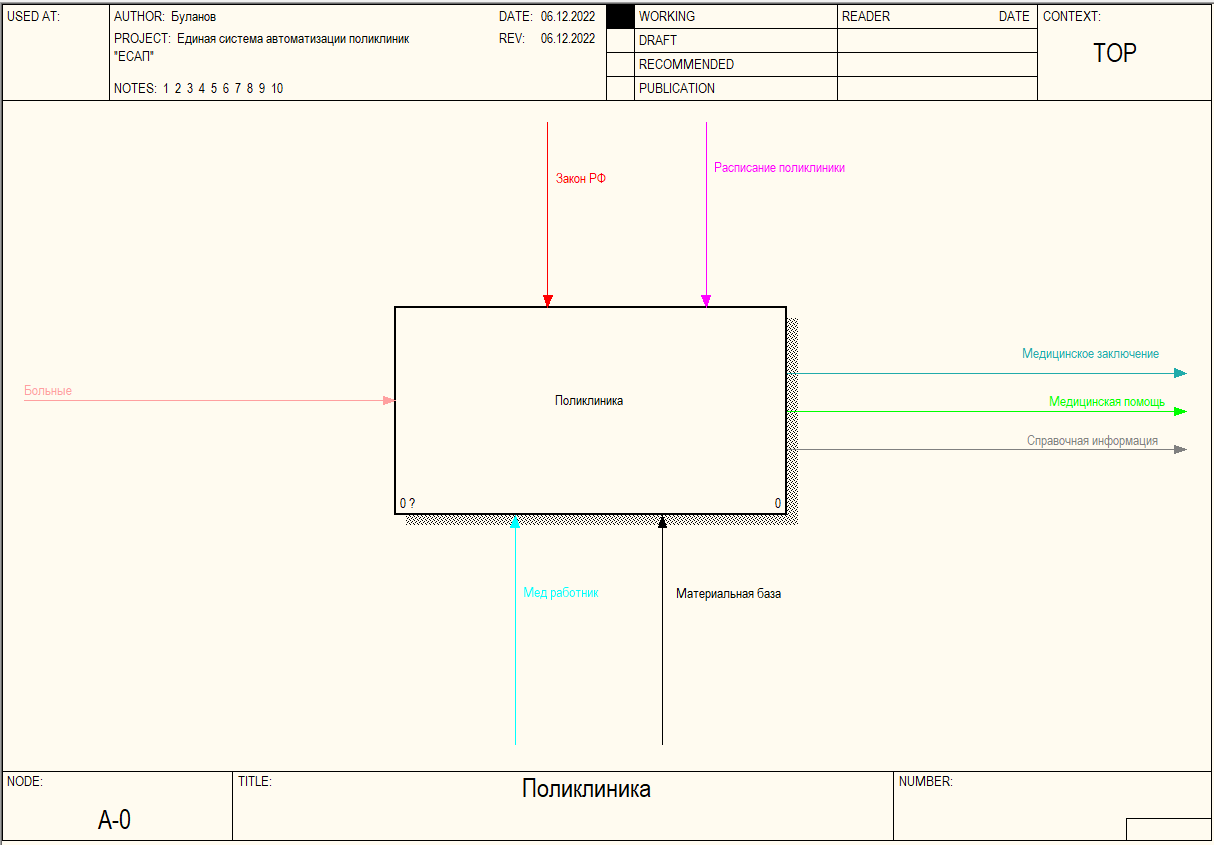


Рис. 8. Диаграмма верхнего уровня.

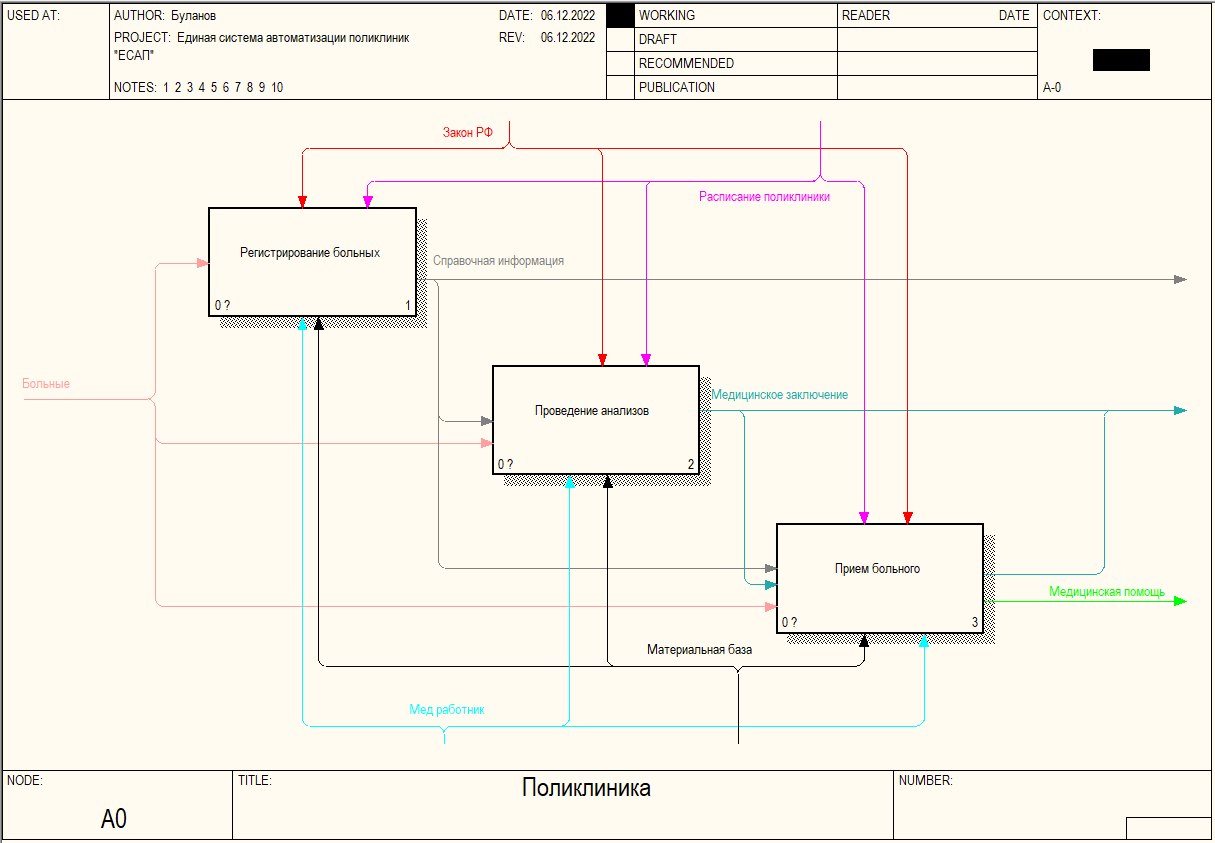


Рис. 9. Диаграмма декомпозиции idef0.

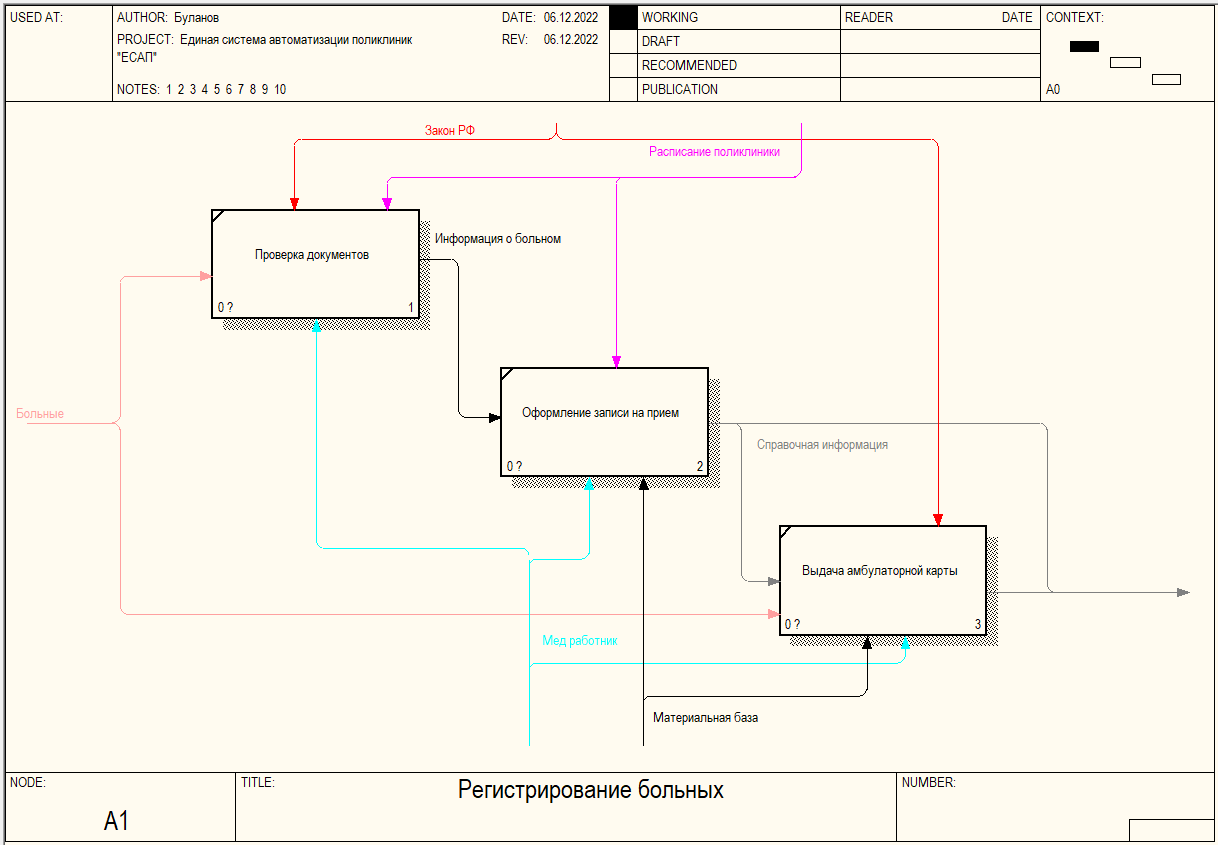


Рис. 10. Диаграмма работы «Регистрирование больных».

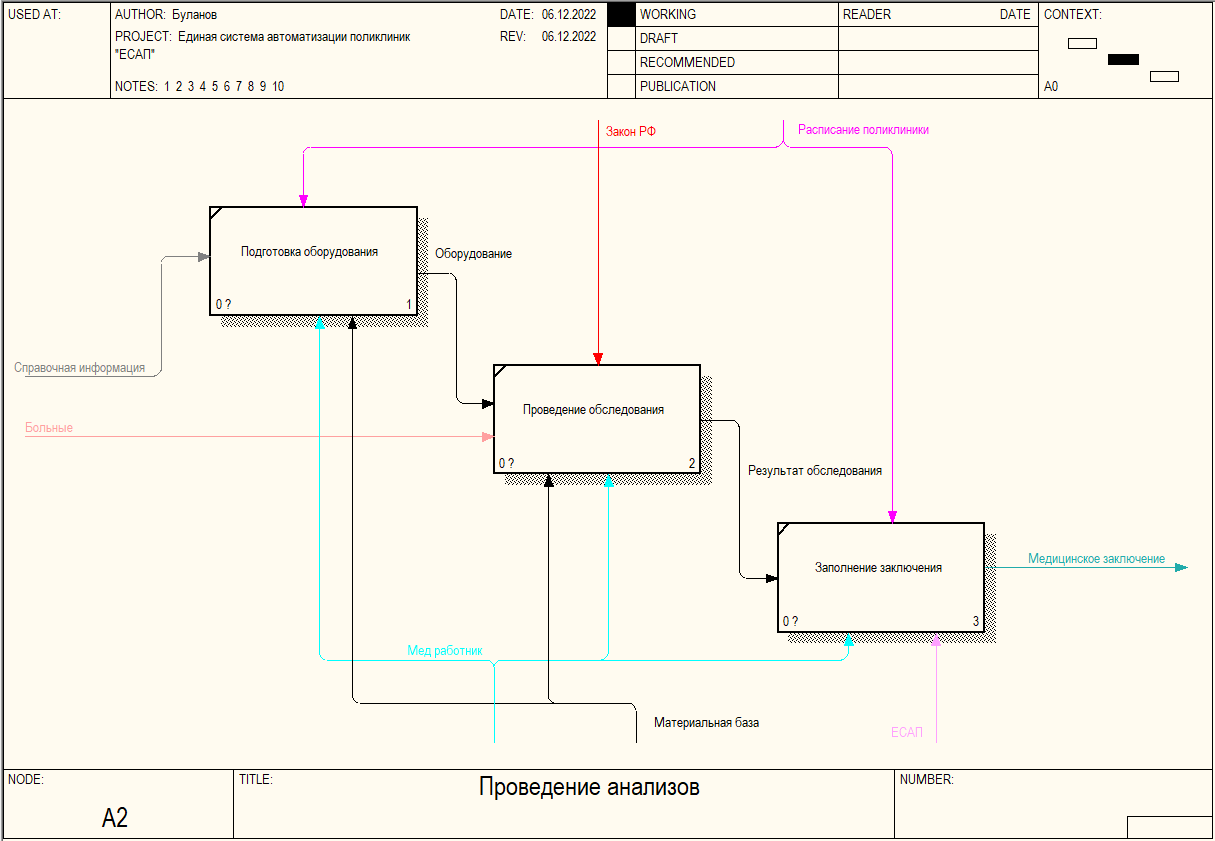


Рис. 11. Диаграмма работы «Проведение анализов».

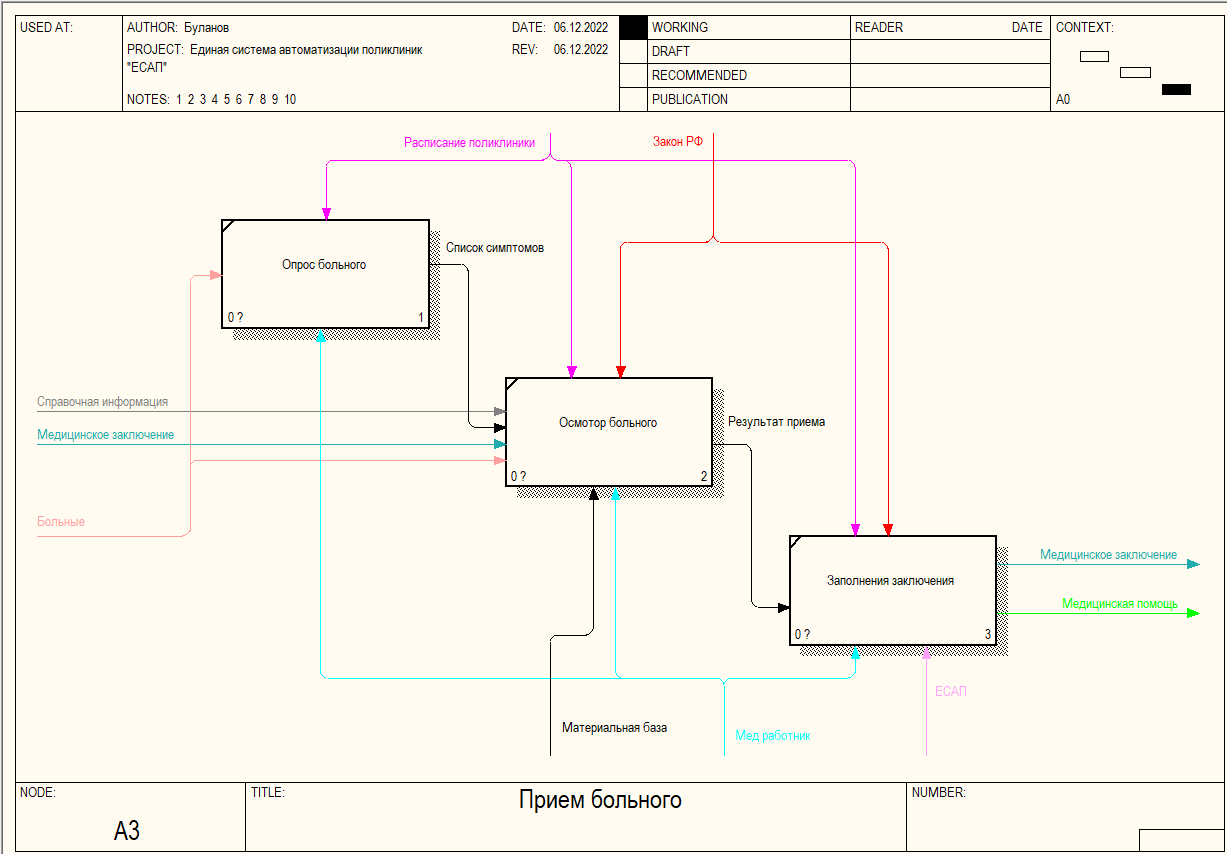


Рис. 12. Диаграмма работы «Прием больного».

Рассмотрим подробнее работы, включающие основные процессы клиники. На этот раз воспользуемся нотацией BPMN.

Процесс предварительной записи пациента на прием по телефону представлен на рис. 13.

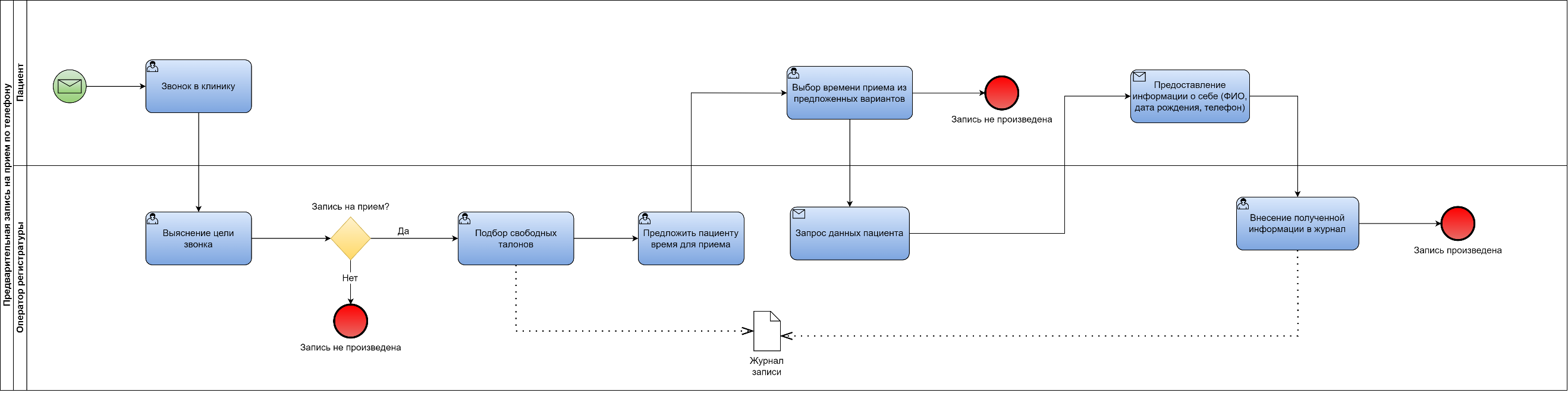


Рис. 13. Предварительная запись на прием по телефону.

При звонке пациента с целью записи на прием к врачу, администратор просматривает журнал записи с целью поиска свободного времени для записи и при этом удобного пациенту. После согласования с пациентом времени приема регистратор формирует запись, фиксируя данные пациента в журнал.

Процесс оформления документов в регистратуре перед приемом представлен на рис. 14.

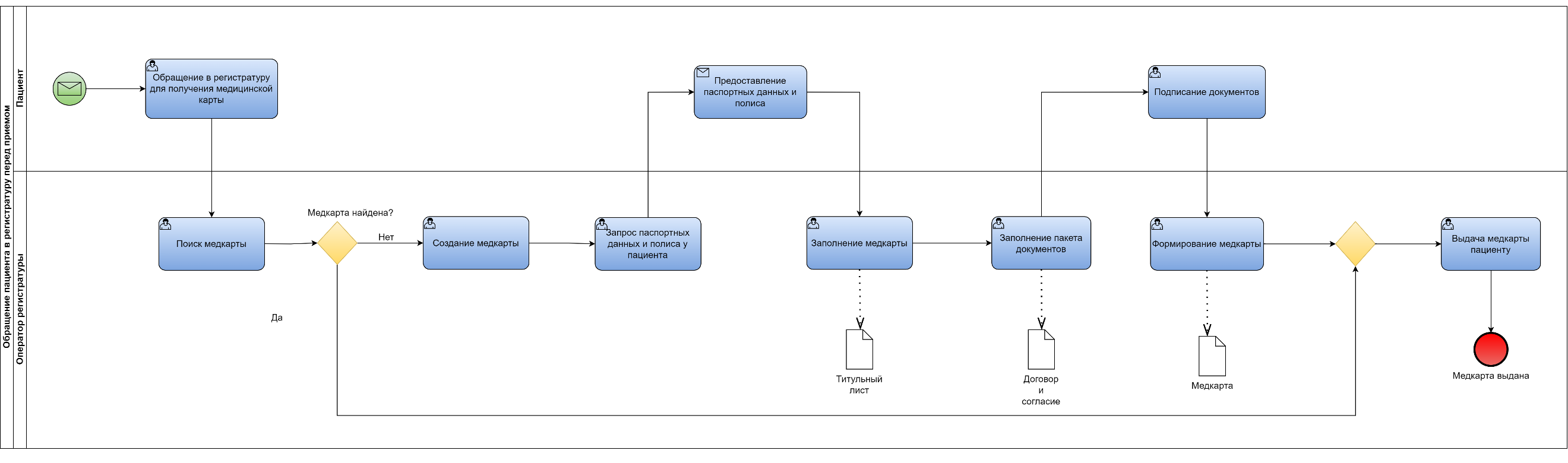


Рис. 14. Обращение пациента в регистратуру перед приемом.

Перед приемом пациент обращается в регистратуру для оформления документов. Все документы заполняются регистратором вручную.

Прием пациента врачом представлен на рис. 15.

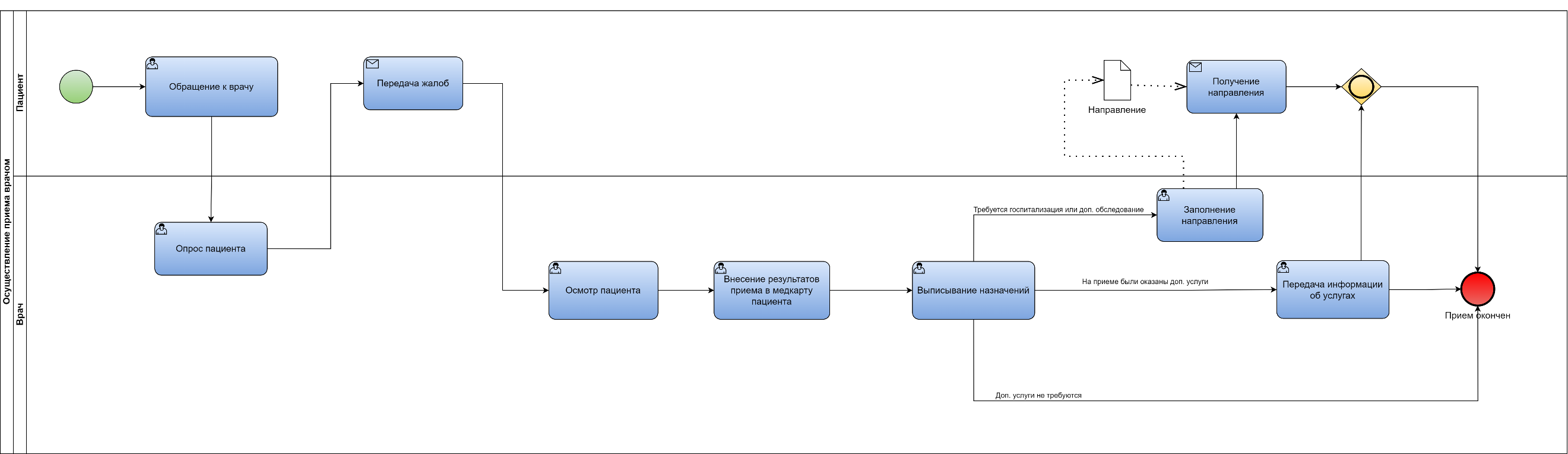


Рис. 15. Осуществление приема пациента врачом.

Врач на приеме после осмотра и консультации пациента вносит результаты приема в карту пациента, выписывает направления и рецепт вручную.

TO-BE диаграмма основных процессов клиники. Описание процессов также представлено в нотации BPMN. Представленная модель показывает то, как изменится процесс при внедрении МИС. Основное изменение в том, что появиться централизованная информационная база.

Процесс предварительной записи на прием по телефону представлен на рис. 16.

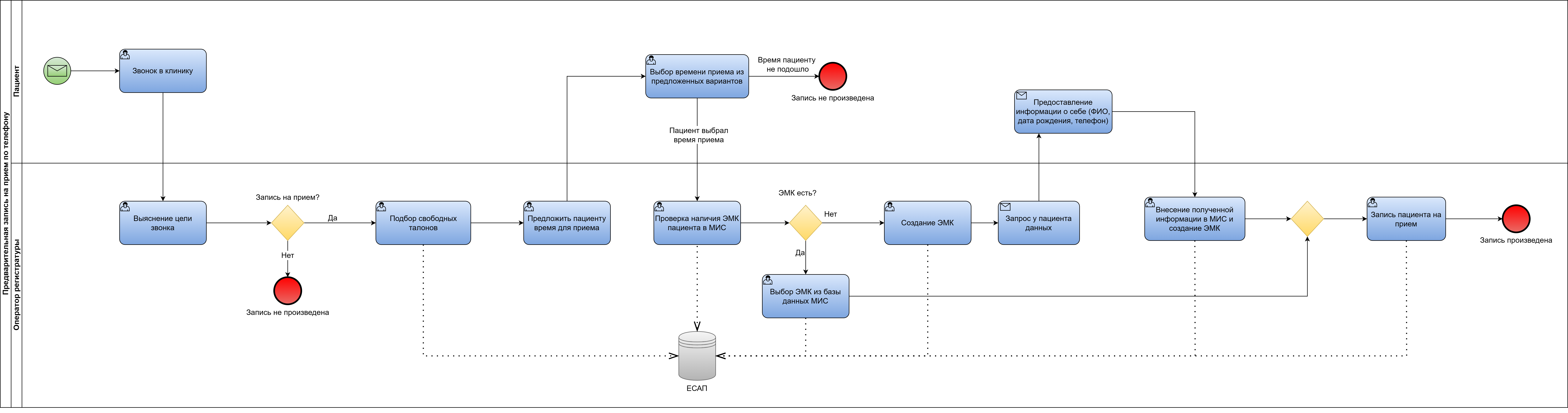


Рис. 16. Процесс предварительной записи на прием по телефону.

При звонке пациента, регистратор обращается к сетке планирования, находящейся в МИС, а не как ранее к бумажному журналу. В сетке наглядно отображен график работы, того или иного врача, а также свободное время для записи.

При записи регистратор проверяет, имеется ли пациент в МИС электронную медицинскую карту (далее ЭМК), после чего заводит карту пациента (если ее нет).

Процесс обращения пациента в регистратуру для получения медкарты представлен на рис. 17.

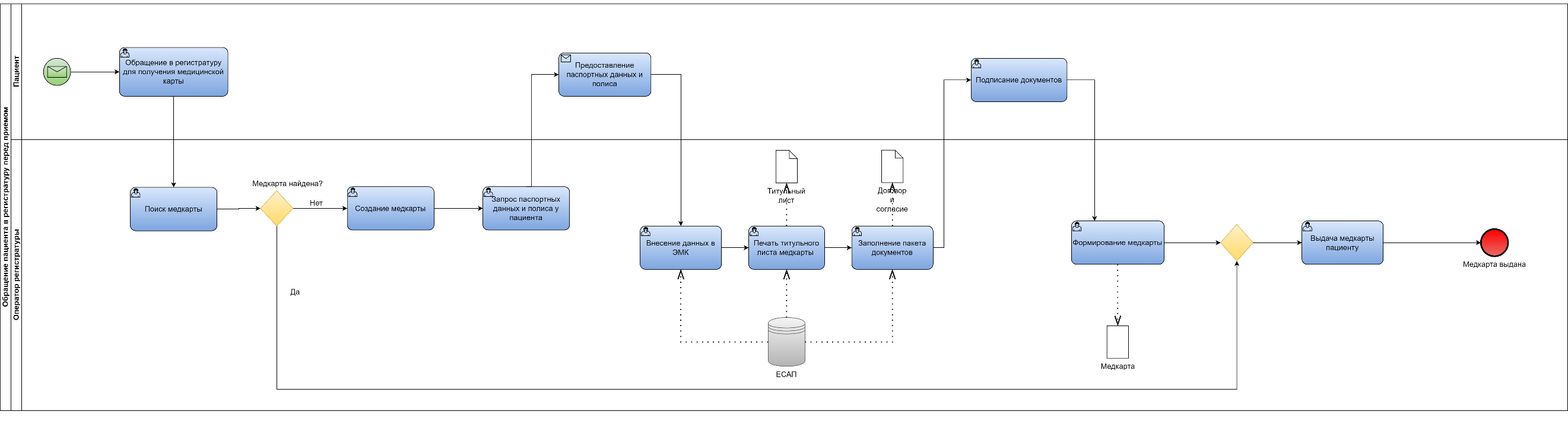


Рис. 17. Процесс обращения пациента в регистратуру для получения медкарты.

В данном бизнес-процессе показан процесс автоматизации формирования документов. Предполагается, что регистратор ничего не будет заполнять вручную, все должно печататься из МИС на основании информации, внесенной в ЭМК.

Врач на приеме также использует МИС. Протокол приема формируется на основании шаблона, куда врач вносит информацию по приему пациента. После чего все документы распечатываются. Теперь врач, ведущий осмотр, видит в одном окне, всю динамику пациента.

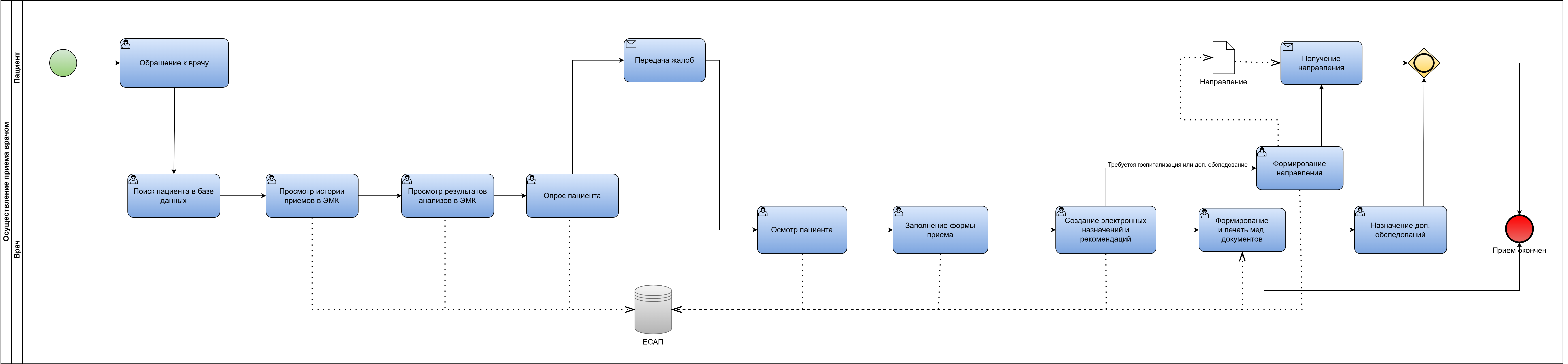


Рис. 19. Процесс приема пациента врачом.

**Требования к системе**

Согласно приказу Министерства Здравоохранения РФ от 24.12.2018 № 911н «Об утверждении Требований к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций» посредством медицинской информационной системы должны обеспечиваться:

* Система должна обеспечивать возможность регистрацию / удаление больниц в системе;
* Система должна обеспечивать возможность регистрации / авторизации / аутентификации пользователей;
* Система должна обеспечивать возможность установления ролей для медперсонала при регистрации (врач, лаборант, регистратор);
* Система должна обеспечивать возможность мониторинга и управления потоками пациентов (создание электронной очереди);
* Система должна обеспечивать возможность ведение электронной медицинской карты пациента (ЭМК);
* Система должна обеспечивать возможность создание версии для печати ЭМК;
* Система должна обеспечивать возможность печати ЭМК;
* Система должна обеспечивать возможность прикрепления пациента к больнице;
* Система должна обеспечивать возможность врачу получать данные о пациенте;
* Система должна обеспечивать возможность получение данных об назначенных обследованиях для лаборантов;

Были выделены следующие нефункциональные требования к системе:

* Система должна иметь понятный русскоязычный интерфейс;
* Система должна открываться в течение не больше 15 секунд;
* Отклик системы для типовых действий не должен превышать 10 секунд для средней нагрузки (300000 - 500000 пользователей);
* Система должна обеспечивать безопасность хранения пользовательских данных, путём их кэширования;
* Система должна обеспечивать стабильную работу при одновременном использовании 1500000 пользователями;
* Клиент должен взаимодействовать с системой посредством протокола HTTP.
* Система должна работать на большинстве браузеров (Yandex, Mozilla, Chrome и д.р.).

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Постановлением Правительства РФ №140 от 09.02.2022 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения» <https://docs.cntd.ru/document/728122057>
2. Приказ Министерства Здравоохранения РФ от 24.12.2018 № 911н «Об утверждении Требований к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций» https://docs.cntd.ru/document/552196746