



Д.А. Дубова, Д.В. Кочкин
Вологодский государственный университет

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ОПЛАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРАХОВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В статье рассмотрена функциональная модель в нотации IDEF0, направленная на оптимизацию процессов информационного обмена в современном здравоохранении. После проведенного анализа предметной области рассматривается с точки зрения системного анализа процесс оплаты страховых случаев лечения и разрабатывается математическая модель бизнес-процессов, описываются результаты и дальнейшие перспективы применения разработанной модели.

Математическое моделирование, системный анализ, здравоохранение, бизнес-процессы, управление, страховая медицинская организация, функциональная модель.

С момента повсеместного внедрения, согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 364 от 28 апреля 2011 г., во всех учреждениях государственной медицины (подведомственных Департаментам и Министерству здравоохранения) программного продукта ИС РМИС «Промед» для ряда процессов по обмену документацией между ведомствами, предоставляющими медицинские услуги (или осуществляющими сбор аналитических данных), ряд данных процессов полностью сведен к электронному формату взаимодействия и вариант обмена информацией на бумажном носителе для них ликвидирован [3].

К процессам, полностью сведенным к электронному формату взаимодействия без возможности прибегнуть к «бумажной» альтернативе, относится, в том числе, процесс оплаты счетов по страховым случаям лечения. В то же время особенностью региональной медицинской информационной системы (ИС РМИС) является точное перенесение в программное обеспечение функций и полномочий объектов и субъектов реального мира (ведомств, должностных лиц): таким образом, данный программный продукт является самодостаточной моделью предметной области, и для успешности осуществления мероприятий, необходимых для оплаты медицинских случаев, необходимо понимание особенностей реальных взаимодействий.

Анализ предметной области

Как описано авторами статьи, опубликованной в журнале «Вестник СурГУ, Медицина», Воронцовой Т.В. и Мещеряковым В.В., на факт и размер оплаты оказанного в государственном лечебном учреждении случая медицинской помощи в амбулаторных условиях влияют как полнота данных о пациенте, так и полнота данных о враче, врачебной специальности и оказанной медицинской услуге [2]. Как показывает

личный опыт работы программистом в одном из лечебных учреждений Вологодской области, те же факторы влияют на оплату случаев лечения и в стационаре. Большая роль амбулаторных и стационарных историй болезни с точки зрения оценки качества медицинской помощи закреплена в федеральных и территориальных нормативных документах: Федеральных законах «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» от 29.11.2010 № 365-ФЗ, «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ; Постановлениях Правительства РФ «О программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2023 год и на плановый период 2023 и 2024 годов» от 28.12.2022 № 2497; Приказах Министерства здравоохранения: №1 68н от 30.01.2015 «О формах статистического учета и отчетности, используемых при организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи с применением специализированной информационной системы, порядках их заполнения и сроках представления», № 824н от 02.10.2019 «Об утверждении Порядка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи с применением единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения», № 231н от 19.03.2021 «Об утверждении Порядка проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию застрахованным лицам, а также ее финансового обеспечения» и других. Принципы организации, методы проведения медико-экономической экспертизы и экспертизы качества медицинской помощи описаны в практическом пособии «Экспертная деятельность в обязательном медицинском страховании» [1].

Большое значение для получения своевременной и полной оплаты имеет безошибочное заполнение

карт, достигаемое и высокой технической подкованностью медицинского персонала, и согласованной работой как различных задействованных в процессе оплаты ведомств, так и подразделений медицинского учреждения (сотрудников информационно-технического отдела, статистиков, планово-экономического отдела). Логистические издержки позволяет предотвратить разработку модели бизнес-процессов. Началу работы в системе (ежемесячных мероприятий по сбору счетов на оплату) предшествует настройка (актуализация) системы с тем, чтобы данные в системе на локальном уровне были синхронизированы с данными на других порталах (такими, как Федеральный регистр медицинских работников, Федеральный регистр медицинских организаций), поскольку именно актуализированная информация является обязательным условием не только для оплаты (и предотвращения штрафных санкций от контролирующих организаций – налоговых органов, федерального фонда ОМС), но и для сбора реестра как такового (поскольку ИС РМИС имеет строгий набор ограничений).

Таким образом, деятельность, относящаяся к оплате страховых случаев, предпринимаясь как медицинской организацией, так и страховой компанией, строго регламентируется пакетом территориальных и федеральных нормативных актов, которые регулярно претерпевают изменения. Помимо этого, в процессе задействовано большое количество людей и программных продуктов. Вследствие этого данный процесс подвержен изменениям и зависим от внешних факторов; входящие в его состав дочерние процессы можно идентифицировать как человеко-машинные: дискретные и непрерывные.

Постановка задачи и выбор инструментария

Создание качественного бизнес-процесса возможно только в случае четкого его описания. При этом как руководитель, так и исполнители должны понимать, какой конечный результат организация должна получить по итогам завершения цепи, а также наглядно видеть всю цепочку действий, которую необходимо выполнить для достижения целей. Изображение бизнес-процесса в графическом виде позволяет детальнее разобрать задачу, проанализировать каждый элемент цепи, рассчитать необходимый ресурс. С помощью графического выражения процесса изображается и взаимосвязь с внешней средой, что немаловажно для достижения результата.

Преимуществами использования при моделировании процессов методологии IDEF0 являются полнота описания бизнес-процесса и жесткие требования к изложению информации. Методология IDEF0 учитывает роли субъектов-участников бизнес-процессов и является зарекомендовавшей себя и регулярно применяется исследователями для описания процессов внутреннего менеджмента организаций и производственных процессов. В открытом доступе находятся научные публикации, выпускные квалификационные работы и иные исследования, посвященные применению методологии IDEF0 к задачам современного здравоохранения: методология эффективно применя-

ется для моделирования механизмов управления филиалами одной медицинской организации, разработки локальных информационных систем медицинского назначения [4–5, 6].

Актуальность данного исследования определяется регулярно возникающей необходимостью модернизации существующей системы оплаты страховых случаев в связи с внесением изменений в ее составные процессы. Поскольку в регулирующие нормативные акты периодически вносятся изменения, инициированные иерархически вышестоящими уровнями и напрямую влияющие на все составные процессы, необходим точный инструмент для отслеживания данных изменений, их визуализации и последующей упрощенной корректировки системы. Модель информационных процессов позволит выявить недостатки существующего процесса (той его части, которую можно контролировать, т.е. внутреннюю, относящуюся к медицинской организации и зависящую от локальных нормативных актов и решений) и определить локализацию возможных осложняющих процесс обстоятельств с целью корректировки внутреннего менеджмента медицинской организации.

Объектом исследования является процесс оплаты страховой медицинской компанией страховых случаев лечения, оказанных в БУЗ ВО «Вологодская городская больница № 2» как в одном из типовых бюджетных учреждений здравоохранения, руководствующихся в работе строго определенными нормативными актами. **Предмет** анализа – процесс подготовки и предоставления медицинской организацией документов для оплаты страховых случаев (алгоритм действий субъектов медицинского страхования).

Цель исследования – построение (имитационное моделирование) и описание статистической модели бизнес-процессов с применением методологии IDEF0. Впоследствии данная модель станет основой для создания модификации сетей Петри, проблемно ориентированной на исследование и управление непрерывными и дискретными человеко-машинными процессами предметной области (процесса оплаты страховых случаев страховой медицинской компанией), осуществленной в рамках магистерской диссертации.

Задачи исследования:

1. Анализ предметной области.
2. Функциональное моделирование бизнес-процессов предметной области.

В качестве **материалов исследования** выступают территориальные и федеральные нормативные акты: тарифное соглашение ТФОМС Вологодской области (содержащее 27 приложений); положение об учетной политике ТФОМС; актуальные объемы предоставления медицинской помощи для медицинских организаций и распределение их между СМО; постановления и распоряжения Правительства области и Губернатора; другие локальные нормативные правовые акты. **Методы исследования:** системный анализ, функциональное моделирование, программная инженерия, имитационное и математическое моделирование.

Моделирование производится в соответствии со следующими **стандартами**, регламентирующими моделирование информационных систем и бизнес-процессов: методологии SADT, IDEF0; государственный стандарт Р 50.1.028-2001, определяющий методологию функционального моделирования; государственные стандарты ГОСТ Р ИСО МЭК ТО 10032-2007, ГОСТ Р ИСО 15745-1-2014, определяющие эталонную модель управления данными. В качестве **инструментов исследования** были выбраны CASE-средство ERwin Data Modeler, векторный графический редактор draw.io (для построения UML-диаграммы) и высокоуровневый язык моделирования Standard ML.

Научная новизна исследования определяется тем, что данные процессы данной предметной области ранее не становились объектом анализа; а также она состоит в качественном анализе полученных результатов. Составление схемы процессов позволит впоследствии на ее основе моделировать функционирование дискретных и непрерывных процессов и их взаимодействие по последовательно-параллельной схеме. **Теоретическая ценность** работы определяется возможностью (в перспективе) использовать имитационную модель, полученную в результате проведенного преобразования, в качестве базовой модели, которую можно усовершенствовать (поскольку объ-

ект исследования является типовым бюджетным учреждением здравоохранения, модель является практически универсальной). Имитационная модель позволит выявить недостатки реальной системы и определить, как преобразования повлияют на организацию, не проводя эксперименты на «живой» организации.

Практическая значимость исследования состоит в использовании в настоящий момент данной схемы процессов в деятельности БУЗ ВО «Вологодская городская больница № 2» с целью облегченного погружения новых сотрудников в описываемые процессы и оптимизации внутренних бизнес-процессов.

Разработка функциональной модели

По результатам анализа предметной области построена средствами ERwin Data Modeler функциональная модель процесса оплаты страховых случаев лечения, содержащая диаграмму дерева узлов (рис. 1), контекстную диаграмму верхнего уровня (рис. 2) и диаграмму декомпозиции (рис. 3). Точка зрения – медицинской организации, уровень детализации – средний. Разработанная функциональная модель удобна для преобразования в модель формата IDEF3 и может стать основой для других исследований.



Рис. 1. Диаграмма дерева узлов (Node Tree Diagram) для процесса «Оплата страховых случаев лечения» (МО – медицинская организация, ТФОМС – территориальный фонд обязательного медицинского страхования, ЭМК – электронная медицинская карта, МЭК – медико-экономический контроль)

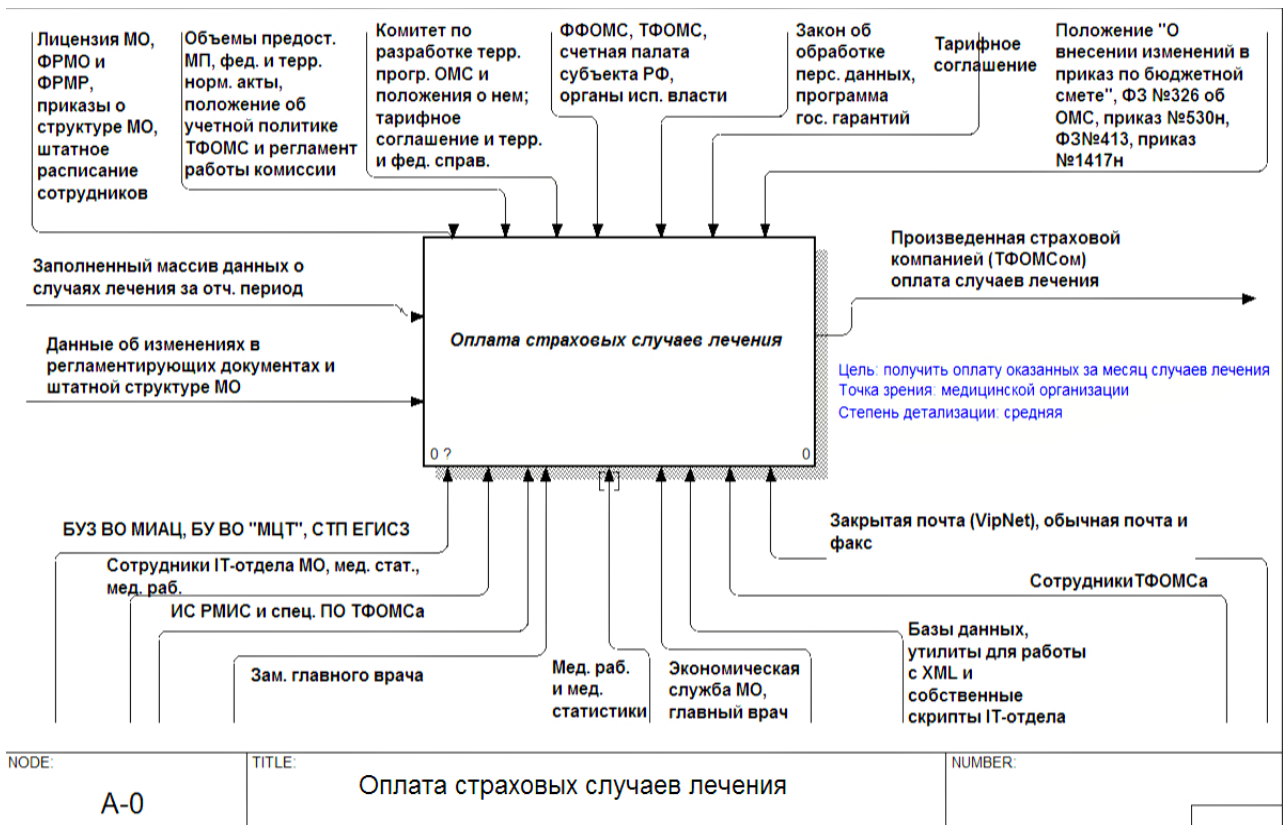


Рис. 2. Контекстная диаграмма верхнего уровня для процесса «Оплата страховых случаев лечения» (МО – медицинская организация, МП – медицинская помощь, ФРМО – федеральный регистр медицинских организаций, ФРМР – федеральный регистр медицинских работников, ОМС – обязательное медицинское страхование, ФФОМС – федеральный фонд обязательного медицинского страхования, ТФОМС – территориальный фонд обязательного медицинского страхования, ИС РМИС – информационная система «Региональная медицинская информационная система», МЦТ – «Медицинские цифровые технологии», МИАЦ – медицинский информационно-аналитический центр, СТП ЕГИСЗ – служба технической поддержки единой государственной информационной системы здравоохранения)

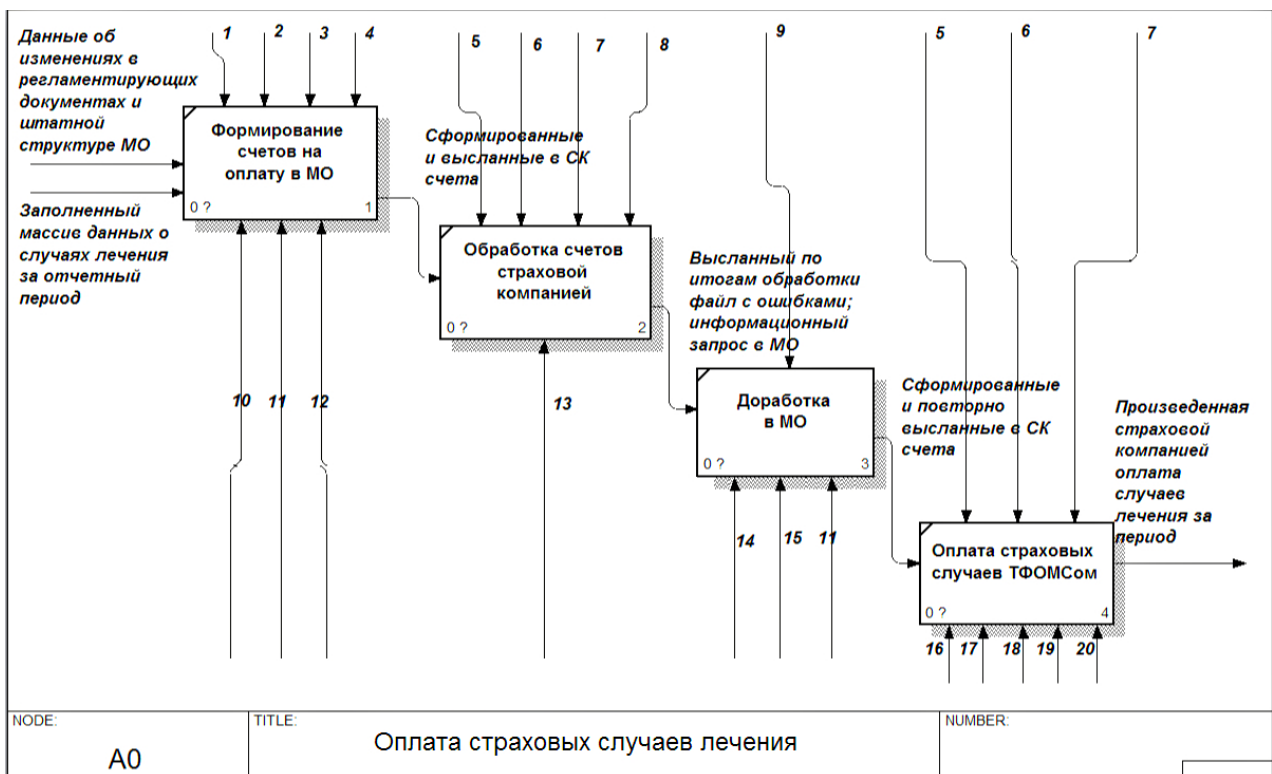


Рис. 3. Декомпозиция контекстной диаграммы верхнего уровня для процесса «Оплата страховых случаев лечения» (МО – медицинская организация, СК – страховая компания («СОГАЗ-Мед»), ТФОМС – территориальный фонд обязательного медицинского страхования)

Приведем вербальное описание показанных на диаграммах процессов информационного обмена. Перед началом сбора счетов сотрудниками информационно-технического отдела медицинской организации производится контроль изменений в тарифном соглашении; заносятся в систему данные о новых врачах и их специальностях, новых открывшихся и начавших деятельность профилях и отделениях (в соответствии с приказом о коечном фонде и структуре медицинской организации). После заседания комиссии ТФОМС силами таких служб, как БУ ВО «Медицинские цифровые технологии» (МЦТ; действующая на базе Департамента цифрового развития Вологодской области), БУЗ ВО «Медицинский информационно-аналитический центр» (МИАЦ), служба технической поддержки единой государственной информационной системы здравоохранения (СТП ЕГИСЗ), заносятся основной массив данных по тарифам, объемам предоставления медицинской помощи и расчетным коэффициентам, касающихся всего региона. Медицинская организация (в лице сотрудников информационно-технического отдела) лично обновляет коэффициенты уровня и подуровня, сверяясь с обновленным перечнем на сайте Территориального фонда ОМС. Затем в отведенные сроки сотрудником информационно-технического отдела медицинской организации (программистом) с применением встроенных средств автоматической обработки данных собирается выборка данных о лечении, заносимых врачами и медицинскими статистиками в течение периода времени (как правило, календарного месяца). Необходимые для заполнения поля соответствуют полям в применявшихся ранее (и применяющихся при параллельном заполнении бумажных историй болезни, информация в которых должна строго соответствовать указанной в электронных историях) бумажных формах в соответствии с ФЗ № 326 об ОМС, № 413 о медицинской документации, № 1417н «Об утверждении формы типового договора на оказание и оплату медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию», законом об обработке персональных данных, приказе № 530н. Выполнить неучтенные функционалом ИС РМИС вспомогательные операции по сбору информации позволяют собственные скрипты информационно-технического отдела. Сформированные счета по закрытым каналам связи высылаются программистом на первичную проверку страховой ком-

паний (ТФОМС). Описанные мероприятия соответствуют первому функциональному блоку – «Формирование счетов на оплату в МО».

Следующий комплекс мероприятий соответствует функциональному блоку «Обработка счетов страховой компанией». Сотрудники ТФОМС при помощи специализированного программного обеспечения (поддерживаемого на стороне), руководствуясь действующим тарифным соглашением и положением о нем, актуальными территориальными и федеральными справочниками, законом об обработке персональных данных, программой государственных гарантий оказания населению помощи по ОМС и пакетом федеральных законов и приказов Минздрава, обрабатывают присылаемые файлы счетов и высылают в медицинскую организацию файл с ошибками, подлежащими корректировке.

Медицинская организация уточняет данные; в этом процессе задействуются медицинские работники, статистики, информационно-технический отдел, что отображено на третьем функциональном блоке. Файл счета формируется заново и повторно высылается на обработку в страховую компанию. Управляющие воздействия при этом остаются теми же, что и для первого функционального блока.

Четвертый функциональный блок соответствует оплате повторно высланного реестра. Сотрудники ТФОМС, руководствуясь тем же пакетом нормативных актов, что и при первичной проверке, формируют документы на оплату и высылают их в медицинскую организацию, после чего совместно с экономической службой медицинской организации осуществляет мероприятия по оплате.

Разработана также UML-диаграмма вариантов использования предметной области (Use Case Diagram), построенная на основе разработанной функциональной модели в нотации IDEF0 и служащая ее дополнением, поясняющим роль каждого отдельного участника процессов, отображенного на диаграммах IDEF0. Диаграмма вариантов использования приведена на рисунке 4.

Соответствие численных условных обозначений, использованных на выполненной в соответствии со стандартом IDEF0 диаграмме декомпозиции (рис. 3), наименованиям управляющих воздействий и механизмов содержится в таблице.

Таблица

Принятые обозначения на диаграмме декомпозиции

Обозначение	Наименование
Управляющие воздействия	
1	Лицензия на оказание медицинской помощи (МП) медицинской организацией (МО), федеральный регистр медицинских организаций и федеральный регистр медицинских работников (ФМО и ФМР), приказы о структуре медицинской организации, штатное расписание сотрудников
2	Объемы предоставления медицинской помощи, федеральные и территориальные нормативные акты, положение об учетной политике территориального фонда обязательного медицинского страхования (ТФОМС) и регламент работы комиссии территориального фонда обязательного медицинского страхования (ТФОМС)
3	Тарифное соглашение
4	Федеральный закон ФЗ № 326 об ОМС, приказы Минздрава РФ № 530н «Об утверждении унифицированных форм медицинской документации...» и № 413 «Об утверждении учетной и отчетной медицинской документации»; Закон «Об обработке персональных данных»

Обозначение	Наименование
5	Комитет по разработке территориальной программы обязательного медицинского страхования (ОМС) и положения о нем; тарифное соглашение и федеральные и территориальные справочники
6	ТФОМС, федеральный фонд ОМС (ФФОМС), счетная палата субъекта Российской Федерации, органы исполнительной власти
7	Закон «Об обработке персональных данных», программа государственных гарантий бесплатного оказания медицинской помощи (МП) гражданам
8	Положение «О внесении изменений в приказ по бюджетной смете», ФЗ № 326 об ОМС, приказ № 530н, ФЗ № 413, приказ № 1417н
9	Приказы № 530н, № 413; закон «Об обработке персональных данных», лицензия на оказание МП медицинской организацией, федеральные и территориальные справочники, тарифное соглашение, ФЗ № 326 об ОМС, п. 5.5 приказа № 1417н, объемы предоставления МП, ФРМО и ФРМР
Механизмы	
10	БУЗ ВО «МИАЦ», БУ ВО «МИЦТ», СТП ЕГИСЗ
11	Сотрудники IT-отдела МО, медицинские статистики и медработники
12	ИС РМИС, закрытая почта (VipNet), утилиты и собственные скрипты IT-отдела
13	Сотрудники ТФОМСа, специализированное программное обеспечение (ПО) ТФОМСа, закрытая почта (VipNet)
14	Базы данных, утилиты для работы с XML и собственные скрипты IT-отдела
15	ИС РМИС, закрытая почта (VipNet)
16	ИС РМИС и специализированное ПО ТФОМСа
17	Экономическая служба МО, главный врач
18	Сотрудники IT-отдела МО
19	Сотрудники ТФОМСа
20	Закрытая почта (VipNet), обычная почта и факс

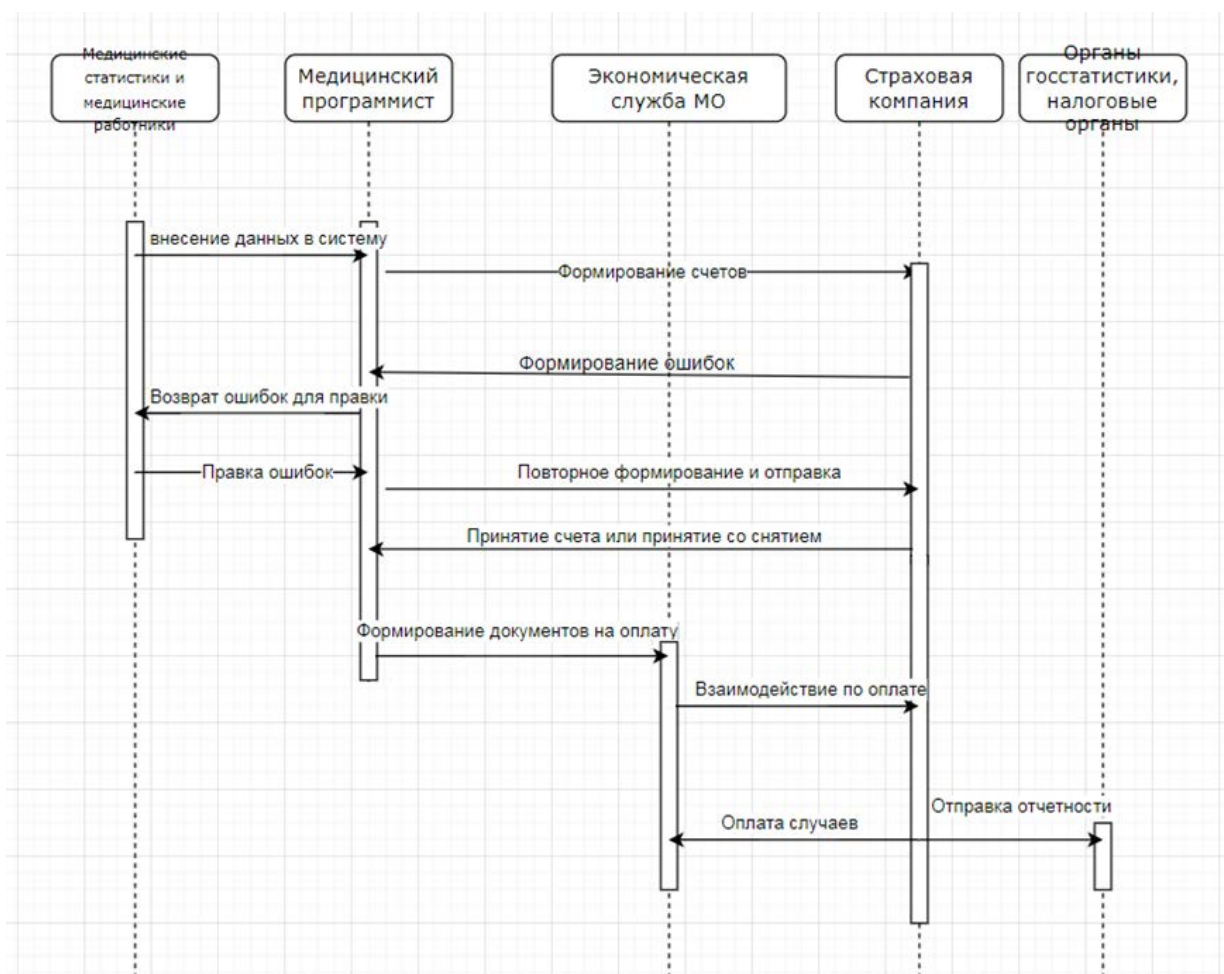


Рис. 4. UML-диаграмма последовательности, выполненная на основе IDEF0-моделей с использованием средств векторного графического редактора draw.io (МО – медицинская организация)

Таким образом, моделируемый процесс является последовательным, без обратных связей, однако понимающим большое количество управляющих воздействий и инструментов (механизмов). Его можно дополнительно охарактеризовать как процесс со средней степенью детализации, показанный с точки зрения медицинской организации.

В результате проведенного анализа процессов предметной области разработана функциональная модель, которая может стать основой для первичного анализа, корректировки и реорганизации внутреннего менеджмента организации. Данная модель используется для обучения принимаемых сотрудников, которые будут также задействованы в описанных процессах; для отчетности руководителю учреждения. На базе данной модели разработана модель более высокого (IDEF3) стандарта, также применяющаяся в деятельности БУЗ ВО «Вологодская городская больница № 2». В результате применения разработанных моделей отмечена тенденция к снижению временных затрат на логистические издержки, возросло понимание линейных и иерархических отношений в рабочем штате организации. Модель наглядно представляет комплекс процессов, которые громоздки для вербального описания, так как определяют цели, задачи и функции процессов.

В перспективе планируется разработка на основе данной модели модификации сетей Петри, проблемно ориентированной на исследование и управление непрерывными и дискретными человеко-машинными процессами, которая будет внедрена в деятельность организации и позволит выявить проблематику и вынести предложения по улучшению существующей системы.

Литература

1. Березников, А. В. Экспертная деятельность в обязательном медицинском страховании: практическое пособие / А. В. Березников, В. П. Конев, Ю. О. Онуфрийчук. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 184 с. – Текст : непосредственный.
2. Воронцова, Т. В. Электронная медицинская карта амбулаторного пациента как объект экспертизы качества медицинской помощи / Т. В. Воронцова, В. В. Мещеряков // Вестник СурГУ. Медицина. – 2018. – № 1 (35). – С. 33–39.
3. Об утверждении концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 28 апреля 2011 г. № 364 // Информационно-правовой портал «Гарант». – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4092541/> (дата обращения: 01.08.2023). – Текст : электронный.
4. Самойлов, Д. И. Функциональное моделирование системы управления поликлиническими объединениями / Д. И. Самойлов // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 2. – С. 1011–1018.
5. Стародуб, Т. С. Современная информационная система поликлиники / Т. С. Стародуб // Молодой ученый. – 2022. – № 21 (416). – С. 213–217. – URL: <https://moluch.ru/archive/416/92246/> (дата обращения: 18.07.2023). – Текст : электронный.
6. Трошкина, Д. А. Разработка информационной системы учета пациентов малых предприятий сферы здравоохранения / Д. А. Трошкина // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 3. – URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=17294> (дата обращения: 15.07.2023). – Текст : электронный.

D.A. Dubova, D.V. Kochkin
Vologda State University

DEVELOPING FUNCTIONAL MODEL OF PAYMENT FOR MEDICAL INSURANCE ORGANIZATION ACTIVITIES

The article considers a functional model in the IDEF0 notation aimed at optimizing the processes of information exchange in modern healthcare system. After the analysis of the subject area, the process of payment for insurance cases of treatment is considered from the point of view of system analysis and a mathematical model of business processes is developed. The results and future prospects for the application of the developed model are described.

Mathematical modeling, system analysis, healthcare, business processes, management, medical insurance organization, functional model.