

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ И ПРОФОСМОТРОВ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Теплякова Е.Д.^{1,2}, Щербаков С.М.³

¹МБУЗ Детская городская поликлиника №4 г. Ростова-на-Дону, elenatepl@rambler.ru

²ГБОУ ВПО Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону,

³ГБОУ ВПО Ростовский государственный университет (РИНХ), Ростов-на-Дону

Внедрение информационных технологий в работу медицинских организаций разного уровня является одной из актуальных задач модернизации. Проведение диспансеризации и профосмотров требует значительного объема работ по заполнению документов, учету выполненных осмотров и исследований, формированию отчетов. Выделены и исследованы процессы проведения диспансеризации и профилактических медицинских осмотров в медицинской организации. На основе языка UML, метода автоматизированного синтеза имитационных моделей и программного инструментария СИМ-UML построен комплекс визуальных и имитационных моделей, позволяющих: оценивать затраты труда врачей, среднего медицинского персонала и вспомогательного персонала на процессы обеспечения проведения диспансеризации и профосмотров; выделять наиболее трудоемкие процессы и операции; делать прогноз трудозатрат при различной загрузке медицинской организации; находить пути повышения эффективности. Исследованы различные варианты автоматизации учета проведения профосмотров и диспансеризации.

Ключевые слова: автоматизированный учет, профосмотр, диспансеризация, медицинская организация, карта здоровья, имитационное моделирование

SIMULATION OF THE CLINICAL EXAMINATION AND PREVENTIVE INSPECTION IN MEDICAL ORGANIZATIONS

Tepluakova E.D.^{1,2}, Shcherbakov S.M.

¹Municipal Children's polyclinic №4 city of Rostov-on-Don, elenatepl@rambler.ru

²Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

³Rostov State University of Economics (RINH), Rostov-on-Don

Introduction of information technologies to the work of medical organizations of different levels is one of topical problems of modernization. Conducting clinical examination and preventive inspections requires a significant amount of work on completing documents, registration to fulfilled inspections and investigations, generate reports. Emitted and studied the processes of clinical examination and preventive inspections of the medical organization. On the basis of language UML, automated synthesis method of simulation models and software tools SIM-UML built complex visual and simulation models to: assess the costs of doctors, nurses and support staff to ensure that the processes of clinical examination and preventive inspections; isolate most intensive processes and operations; make to forecast labor at various loading medical organization; find ways to improve efficiency. Explored various options accounting automation of preventive inspections and clinical examination.

Keywords: computer-aided accounting, baseline medical examination, medical examination, medical organization, health card, simulation

В соответствии с приказами Министерства здравоохранения, реализующих исполнение государственной программы [1] в рамках системы ОМС медицинские организации осуществляют масштабную деятельность по диспансеризации отдельных групп взрослого населения, диспансеризацию детей-сирот и детей, находящихся в тяжелой жизненной ситуации, просмотры несовершеннолетних (профилактические – по возрасту, предварительные – при поступлении в учебное заведение, периодические – по мере обучения), профосмотры взрослого населения. Вся эта деятельность способствует повышению общего уровня здоровья населения, ранней профилактики заболеваний, но

требует привлечения значительных ресурсов медицинской организации. В силу большого объема учтенных работ и достаточно сложной отчетности, проведение диспансеризации и профосмотров может быть эффективно подвергнуто автоматизации, например, с использованием программного комплекса «Карта здоровья» [4]. Вместе с тем, следует заметить, что процессы проведения диспансеризации и профосмотров и вопросы оценки затрат ресурсов, прежде всего затраты труда исполнителей (терапевты / педиатры, узкие специалисты, средний медицинский персонал, медстатистики и медрегистраторы) не стали пока предметом экономического исследования. Также не было пока сделано попыток моделирования совокупности процессов диспансеризации и профосмотров с привлечением инструментальных методов с целью оценки затрат ресурсов медицинской организации.

Содержательный анализ нормативных документов Министерства здравоохранения, а также практики проведения диспансеризации и профосмотров в различных медицинских учреждениях позволяет выделить совокупность процессов диспансеризации и профосмотров. На рис. 1. показана общая схема процессов проведения диспансеризации и профосмотров. Рисунок показывает в самом общем виде взаимосвязь различных процессов.

Следует отметить, что наиболее задействованными сотрудниками являются терапевт (или педиатр) и медстатистик, причем в их работе имеется значительное дублирование. Каждый процесс включает в себя определенную последовательность (до двадцати единиц) отдельных операций. Проведение диспансеризации и профосмотров требует от сотрудников медицинской организации (врачей, медсестер, статистиков) значительного объема работ по заполнению медицинских форм, учету выполненных осмотров и исследований, сбору статистических данных, формированию стандартных отчетных форм и различной аналитики. Перечисленные работы могут быть успешно автоматизированы на основе внедрения медицинских информационных систем.

Расчет стоимости диспансеризации (профосмотра) осуществляется в соответствии с принятыми в данном регионе Российской Федерации правилами оплаты. Для детей при проведении профосмотров также определяется группа для занятий физкультурой. Для детей каждый установленный однажды диагноз переносится в следующий осмотр, до тех пор, пока не будет снят. Здесь учитываются назначенное лечение, дальнейшее исследование, высокотехнологическая помощь, а также санаторно-курортное лечение, которые были назначены в предшествующем профосмотре. Диагнозы узких специалистов собираются педиатром.

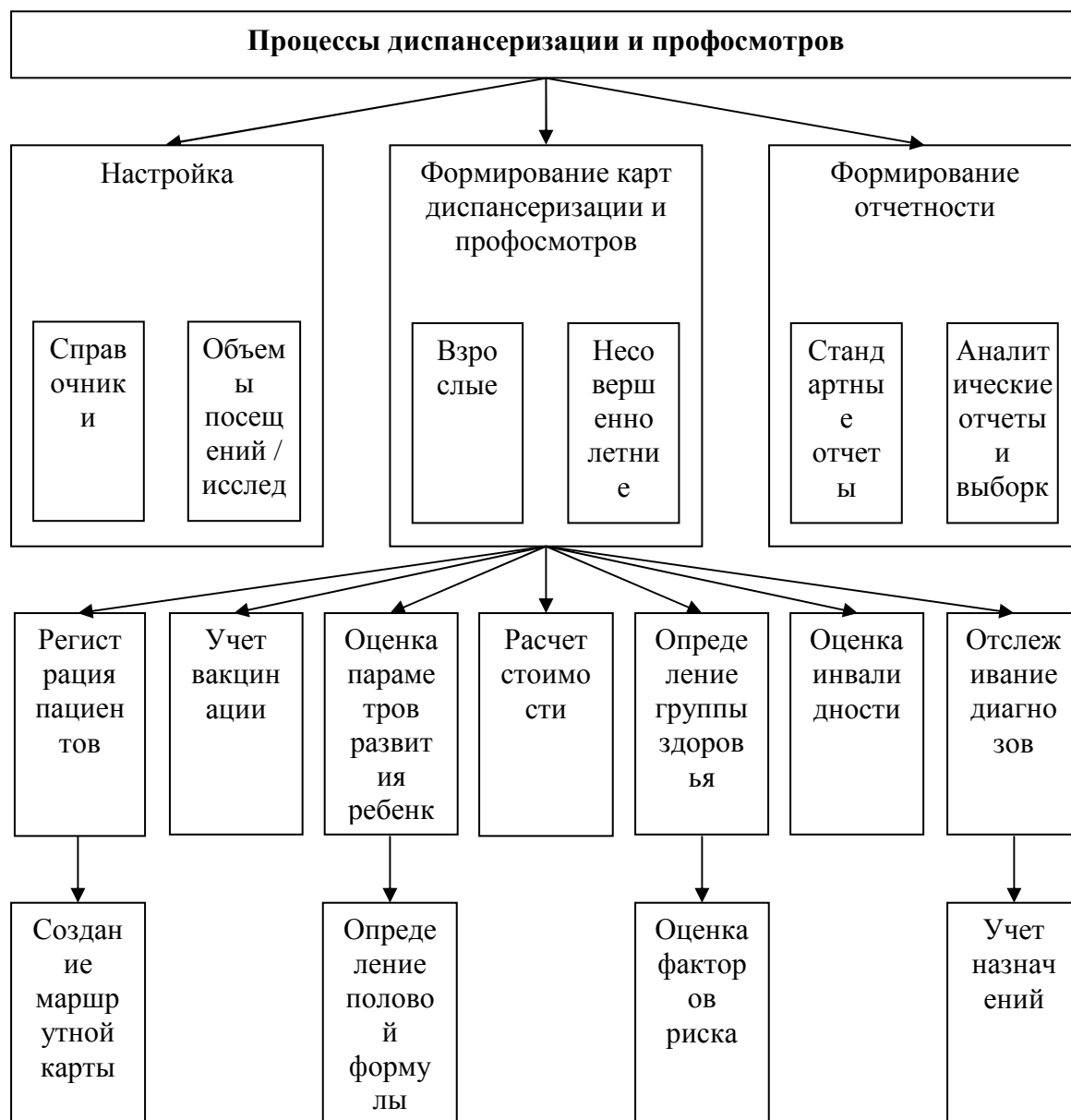


Рис. 1. Совокупность процессов проведения профилактических медицинских осмотров и диспансеризации

Медицинская информационная система позволяет обеспечить следующие преимущества применения проведения диспансеризации или профосмотров [3,4]:

- сокращение затрат труда врачей и других сотрудников медицинской организации;
- автоматизация заполнения карт диспансеризации (профосмотров) в соответствии с объемом посещений и услуг для данного пациента. Перечень посещений специалистов и проведения исследований определяется возрастной группой и полом пациента. Для профосмотров несовершеннолетних также используется вид осмотра, а для предварительных осмотров – уровень образовательного учреждения;
- сокращение числа ошибок за счет использования справочников и классификаторов;
- контроль заполнения карт диспансеризации (профосмотров). При заполнении карт осуществляется проверка заполнения основных полей и выполнение ряда требований

(контроль дат, наличие основного диагноза, полнота исполнения программы диспансеризации или профосмотра для данной возрастной группы). Если вводится карта на пациента, будет проведена проверка, не была ли уже заполнена такая карта для данного пациента. При попытке ввести карту второго этапа диспансеризации без наличия карты первого этапа также будет выдано предупреждение;

- поиск и выборка карт по необходимым параметрам, например, карты, выполненные определенным врачом;

- формирование и заполнение базы данных по проведенным осмотрам с возможностью последующего анализа текущего состояния и тенденций изменения;

- автоматизация формирования отчетов по проведению диспансеризации и профосмотров.

Имеется достаточно подробная и трудоемкая стандартная отчетность, определяемая нормативными документами Министерства здравоохранения, а также существует возможность формирования произвольной (аналитической) отчетности по различным критериям (сотрудник, возрастная группа, диагноз и т.д.) за произвольные периоды времени.

Можно привести варианты проведения диспансеризации и профосмотров:

0) ручной вариант;

1) система «Карта здоровья»;

2) система «Карта здоровья» с подключенной системой «Вакцина»;

3) интеграция системы «Карта здоровья» и «Электронная медицинская карта»;

4) интеграция системы «Карта здоровья» и «Электронная медицинская карта» с подключенной системой «Вакцина» и системой «Лаборатория»;

5) вариант 4 плюс мобильный информационный комплекс проведения диспансеризации.

Полностью ручной вариант рассматриваться не будет в силу того, что приказы Министерства здравоохранения, регламентирующие проведение диспансеризации и профосмотров, а также утверждающие требования к отчетности предполагают автоматизированный учет сведений о диспансеризации и профосмотрах и автоматическое формирование отчетности.

Система «Карта здоровья» может эффективно использоваться в составе медицинской информационной системы медицинской организации. В этом случае используется единый список пациентов, а также единые справочники (врачи, профили, диагнозы по МКБ-10 и др.). Информация заполненных электронных диспансерных карт (карт профосмотров) автоматически поступает в подсистему экономической и статистической отчетности, что исключает двойной ввод данных. Описанная схема работы наглядно показана на рис. 2.

Подключение системы «Вакцина» позволит автоматически проставлять статус вакцинации и перечень необходимых прививок в соответствии с календарем (рис. 3).

Наибольшего эффекта от автоматизации можно достичь в случае, если большую часть работы будет выполнять сам врач (терапевт или педиатр) с использованием электронной медицинской карты [3]. Тогда будут достигнуты: экономия времени, повторное использование осмотров, контроль за заполнением документации.

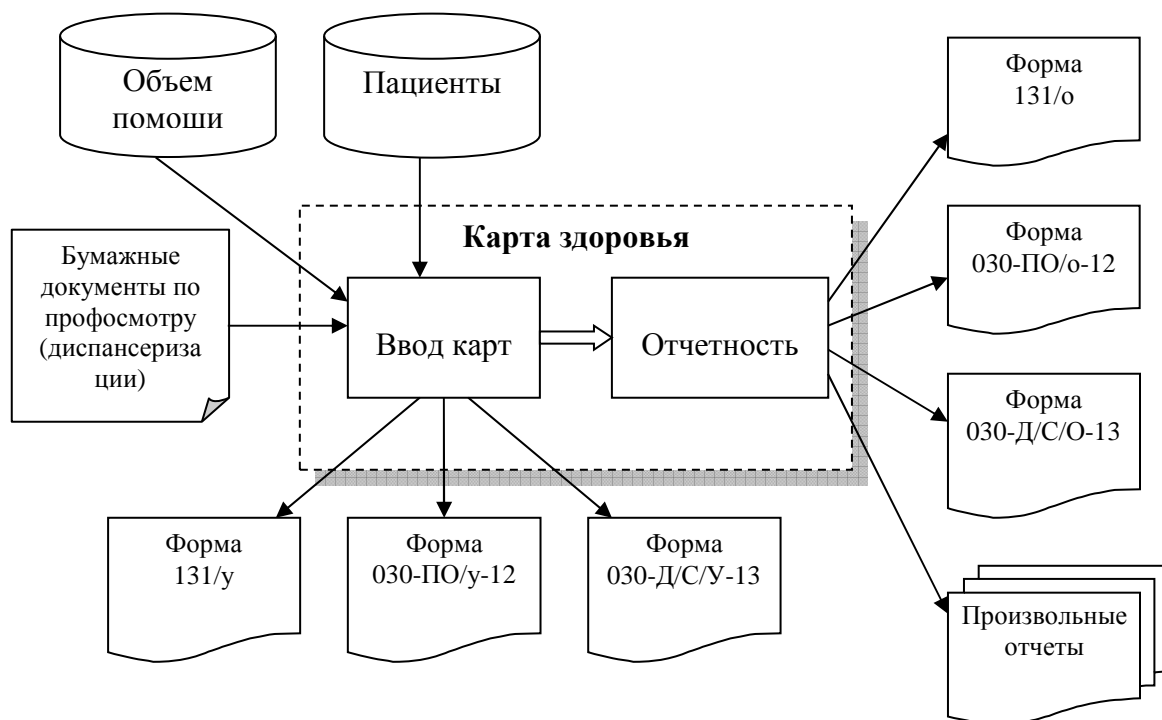


Рис. 2. Общая схема проведения диспансеризации (профосмотров) в условиях использования системы «Карта здоровья» (вариант 1)

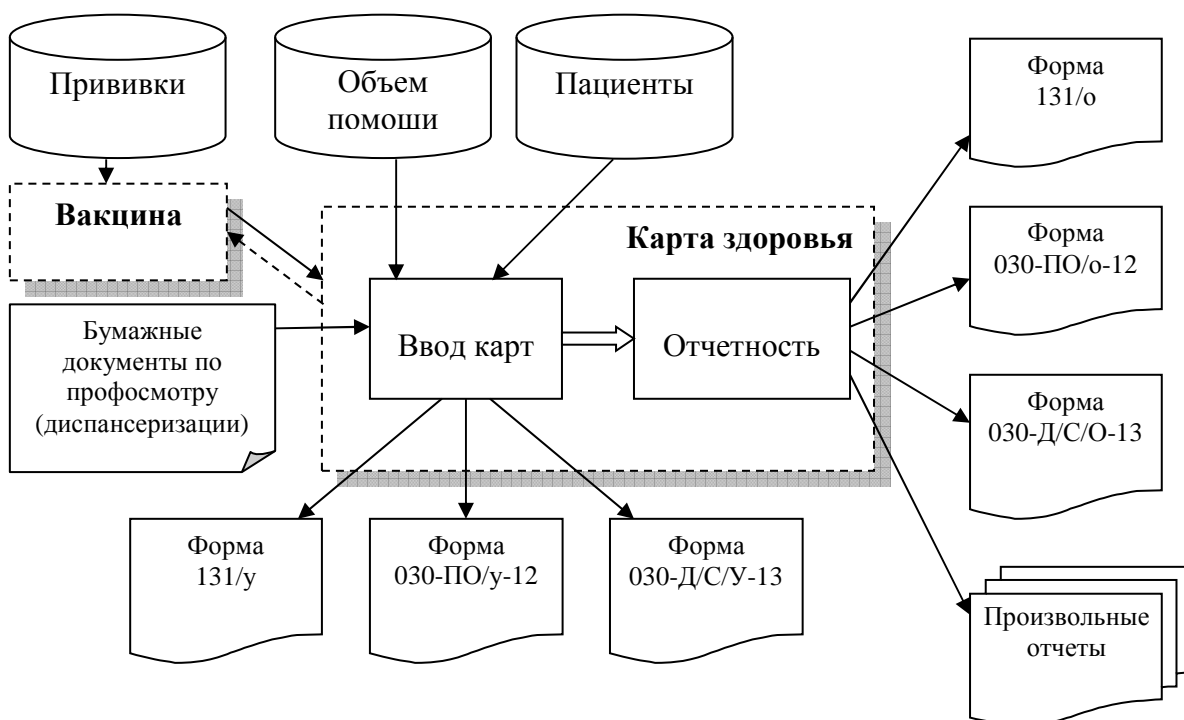


Рис. 3. Общая схема проведения диспансеризации (профосмотров) в условиях использования системы «Карта здоровья» и системы «Вакцина» (вариант 2)

Порядок действий сотрудников выглядит следующим образом:

1. Ответственный за проведение диспансеризации или профосмотра специалист (терапевт, педиатр) автоматически собирает диспансерную карту (карту профосмотра) из осмотров врачей-специалистов и результатов исследований.
2. Добавив собственные необходимые отметки (установленную группу здоровья, группу здоровья для занятий физической культурой, направления на дополнительные исследования и т.д.) он может вывести карту на печать.
3. Сформированная карта автоматически выгружается в систему «Карта здоровья».

Схема работы в условиях использования ИС «Электронная медицинская карта» приведена на рис.4.

Если используется подключение ИС «Вакцина» и ИС «Лаборатория», то теперь они интегрированы с ИС «Электронная медицинская карта», что позволяет терапевту или педиатру получить доступ к прививкам и результатам медицинских исследований, как это показано на рис. 5.

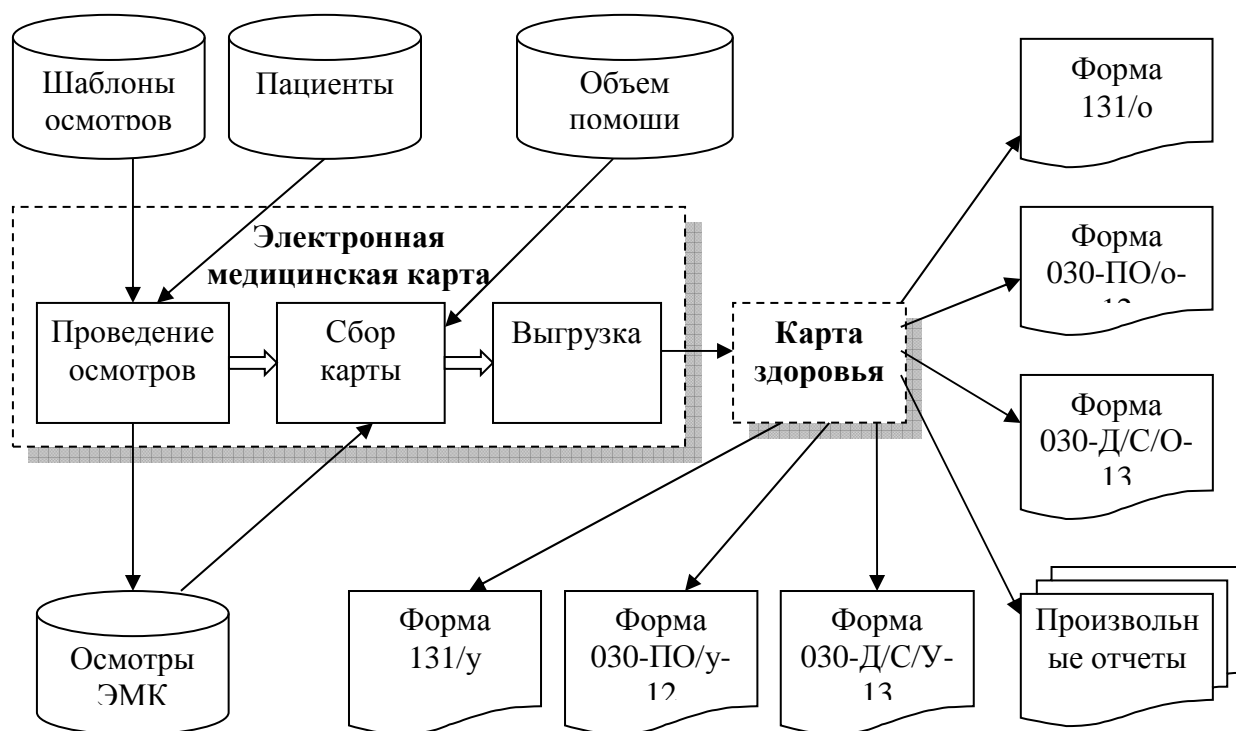


Рис. 4. Общая схема проведения диспансеризации (профосмотров) в условиях использования подсистемы «Карта здоровья» и системы «Электронная медицинская карта» (вариант 3)

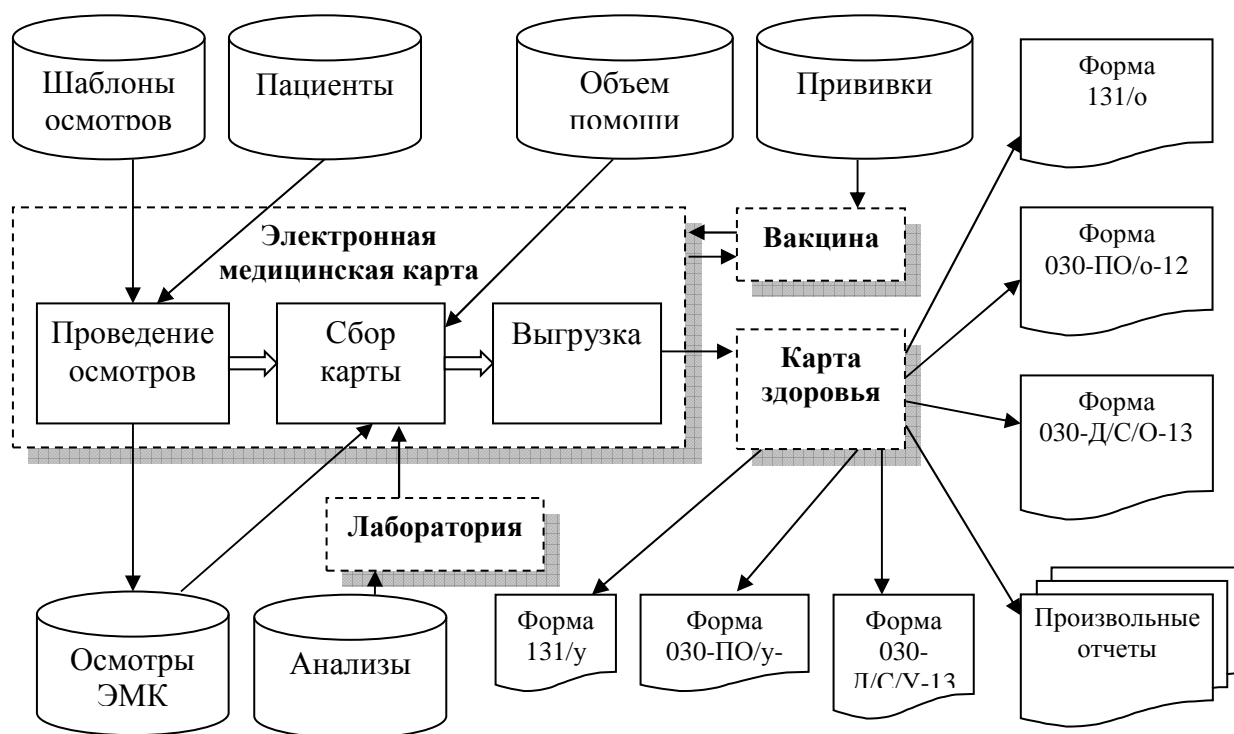


Рис. 5. Общая схема проведения диспансеризации (профосмотров) в условиях использования подсистемы «Карта здоровья», системы «Вакцина», системы «Лаборатория» и системы «Электронная медицинская карта» (вариант 4)

Учитывая сложность рассмотренных процессов целесообразно привлечь для их количественного анализа имитационное моделирование, которое позволит дать оценку затрат труда и сравнить варианты автоматизации [7-10]. Имитационное моделирование процессов диспансеризации и профосмотров выполнялось в рамках концепции автоматизированного синтеза имитационных моделей с помощью инструментария SIM-UML [6]. Визуальная UML-модель бизнес-процессов служит основой для автоматизированного синтеза имитационной модели [5]. Диаграмма прецедентов унифицированного языка UML (Use Case Diagram) описывает исследуемое подмножество процессов проведения диспансеризации и профосмотров в целом. Актеры диаграммы прецедентов инициируют обращения к процессам. Актерами являются: пациент-ребенок (в т. ч. ребенок-сирота или ребенок в трудной жизненной ситуации), взрослый пациент, системный администратор, руководитель медицинской организации. В рамках выбранного подхода диаграмма прецедентов позволяет задать количественные параметры загрузки модели. Для представления каждого из рассматриваемых процессов используется диаграмма деятельности (Activity Diagram), которая задает операции процесса, их последовательность, исполнителей, возможные варианты исполнения процесса [5]. При построении имитационной модели диаграммы дополняются параметрами времени выполнения операций, а также частотными и вероятностными характеристиками. Для получения исходных данных использовался анализ архива медицинского учреждения, а также проводился экспертный

опрос сотрудников, обладающих достаточным опытом работы. Результаты статистической обработки собранных данных использовались для определения переменных модели в системе СИМ-UML. Прогон имитационной модели позволяет получить информацию о затратах труда на выполнение совокупности изучаемых процессов за год. В таблице 1 показаны результаты имитационного моделирования трудозатрат в разрезе отдельных исполнителей в человеко-часах за год по всем рассмотренным вариантам автоматизации.

Таблица 1

Затраты труда сотрудников медицинской организации на проведение диспансеризации и профосмотров (в часах за год) при разных вариантах автоматизации

Исполнитель	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Медрегистратор	245,65	245,42	244,97	245,28	245,18
Врач-специалист	1107,33	1106,63	1128,97	1129,85	1105,73
Педиатр	1971,35	1752,65	1571,25	1504,75	1492,75
Статистик	912,77	830,70	228,95	221,35	218,17
Руководитель	5,49	5,52	5,50	5,52	5,50
Администратор	8,67	8,68	8,67	8,65	8,63
Всего	4251,27	3949,60	3188,30	3115,42	3075,95

Приведенные результаты моделирования позволяют сделать следующие выводы:

- осуществление диспансеризации и профосмотров в медицинской организации требует значительных затрат труда, в том числе на учетные работы и отчетность;
- значительное снижение затрат труда на проведение диспансеризации / профосмотров возможно путем интеграции с другими медицинскими информационными системами, прежде всего с системой «Электронная медицинская карта», которая позволит сократить наиболее трудоемкие операции и исключить дублирование работ.

Анализ и моделирование процессов медицинской организации, в том числе с использованием формальных методов и имитационного моделирования, позволяет улучшить протекание процессов, повысить производительность труда сотрудников.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г., № 294 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие здравоохранения"».

2. Ермакова С.Э. Управление бизнес-процессами в медицинской организации. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 150 с.
3. Мирошников И.С., Курбесов А.В. Об опыте разработки и внедрения медицинских информационных систем // *Здравоохранение: журнал для руководителя и главного бухгалтера*. – 2011. - № 6. – С. 84-90.
4. Теплякова Е.Д., Щербаков С.М. Профосмотры и диспансеризация: автоматизация учета и отчетности // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. – 2014. - №1. – Публикация. 7-14. – URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5026.pdf> (дата обращения: 19.12.2014).
5. Хубаев Г.Н. Щербаков С.М. Конструирование имитационных моделей в экономике и управлении. Монография. – Ростов-н/Д. : РГЭУ «РИНХ», 2009. – 176 с.
6. Хубаев Г.Н., Щербаков С.М., Рванцов Ю.А. Система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML «СИМ-UML» // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. №2009610414. – М.: РОСПАТЕНТ, 2009.
7. Barjis, J. “Healthcare Simulation and its Potential Areas and Future Trends.” *SCS M&S Magazine* 2(5):1-6. 2011.
8. Barton P., Bryan S. and Robinson S. Modelling in the economic evaluation of health care: selecting the appropriate approach // *J Health Serv Res Pol* 9: 110–118. (2004).
9. Eldabi T., Paul R.J., Young T. Simulation modelling in healthcare: reviewing legacies and investigating futures // *Journal of the Operational Research Society* (2007) 58, 262–270.
10. Katsaliaki K., Mustafee N. Applications of simulation within the healthcare context // *Journal of the Operational Research Society* (2011) 62, 1431–1451.

Рецензенты:

Сизякин Д.В., д.м.н., профессор, главный врач МБУЗ Городская больница №1 им. Семашко Н.А., г. Ростов-на-Дону;

Дорофеева Н.П., д.м.н., профессор, заведующая отделением кардиологии Ростовской клинической больницы ФГБУЗ «Южный окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства», профессор кафедры внутренних болезней №3 ГБОУ ВПО Рост ГМУ МЗ РФ, г. Ростов-на-Дону.