

© Лян И.А.

УДК 004. 5 + 614.2

**ГИПОТЕЗЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО
МЕДИЦИНСКОГО АРХИВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПАЦИЕНТА**
Лян И.А.¹, Солонин Е.Б.¹, Грицюк Е.М.², Гольдштейн С.Л.¹

¹ ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» или УрФУ,

² ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум», г.Екатеринбург

Резюме. В представленной статье представлен литературно-аналитический обзор по информационной поддержке работы, связанной с медицинским архивом. На основе анализа аналогов была составлена иерархия системы информационной поддержки медицинского архива. Полученная иерархия была исследована и проведена её оценка по методике, предлагаемой Гавриловой Т.А. для предложений по дальнейшей оптимизации.

Ключевые слова: медицинский архив, иерархия, электронная карта пациента, структура, информационная поддержка, медицинские информационные системы, ретроспективное и оперативное использование медицинской информации.

**HYPOTHESES FOR THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC
MEDICAL EQUIPMENT TO ASSESS THE PATIENT'S POTENTIAL**

Lyan I.A.¹, Solonin E.B.¹, Gritsyuk E.M.², Goldshtein S.L.¹

¹ UrFU, Yekaterinburg, Russian Federation;

² GUAZ SO MKMC "BONUM", Yekaterinburg, Russian Federation

Summary. In the article below, we conducted a literary and analytical review of information support for work related to the medical archive. Based on the analysis of analogues, a hierarchy of the medical archive information support system was compiled. The resulting hierarchy was investigated and evaluated according to the method proposed by T. Gavrilova for suggestions for further optimization.

Key words: medical archive, hierarchy, patient electronic card, structure, information support, medical information systems, retrospective and operational use of medical information.

Введение

Медицинский архив — это система хранения любой значимой документации. Обзор медицинских информационных систем в 2019 году выявил 22 наилучшие в использовании системы. Медицинские услуги пользуются высоким спросом. Для компьютерной поддержки получения медицинской помощи было изобретено большое количество программ, но в условиях растущей конкуренции медицинские учреждения нуждаются в развитии и их программные средства поддержки.

Цель работы: провести литературно аналитический обзор по информационной поддержке работы медицинского архива. Составить иерархию системы по рассмотренным аналогам, с помощью которой мы сможем определить подсистемы для дальнейшего улучшения.

Материалы и методы

Мы использовали в работе методы системного анализа и прототипирования, методики предлагаемой Гавриловой Т.А. (А. Гангеми, Ингве-Миллера).

Результаты и обсуждение

В качестве ключевых слов для осуществления литературно-аналитического обзора мы выбрали: медицинский архив, иерархия, электронная карта пациента (ЭКП), структура, информационная поддержка, медицинские информационные системы, ретроспективное и оперативное использование медицинской информации. По полученным данным мы построили иерархию системы программной поддержки медицинского архива.

Система программной поддержки информации о пациенте

Для проведения оценки работы системы нами были выбраны 6 наиболее используемых и развитых программ (МЕДМИС [1], MEDESK [2], ONDOC [3], MedWork [4], STOR-M [5], LMA ISIDA Retriever [6]), по которым мы разбили на 3 основных блока работы всей системы и определили их дальнейшие составляющие (см. рис. 1).

ЭКП

Когда в медицинское учреждение поступает новый пациент, ему создают электронную карту пациента (ЭКП). На этом этапе вносят паспортные данные и сведения о диагностике и лечении.

Оперативная информация

Использование оперативной информации состоит из ввода данных о пациенте, сохранения полученной информации и её удаления, что, по сути, выполняют все выбранные нами программы [1-6].

Ретроспективная информации

Использование ретроспективной информации помогает готовить полученные данные к длительному хранению, в том числе создаёт ключевой архивный номер каждой ЭКП и можем хранить информацию по разным категориям данных (по дате поступления, по больнице, по году рождения). Дальше мы можем провести анализ данной информации о пациентах о состоянии их здоровья при поступлении в медицинское учреждение и при выписке. В конце мы проводим отчетность по проделанной работе.

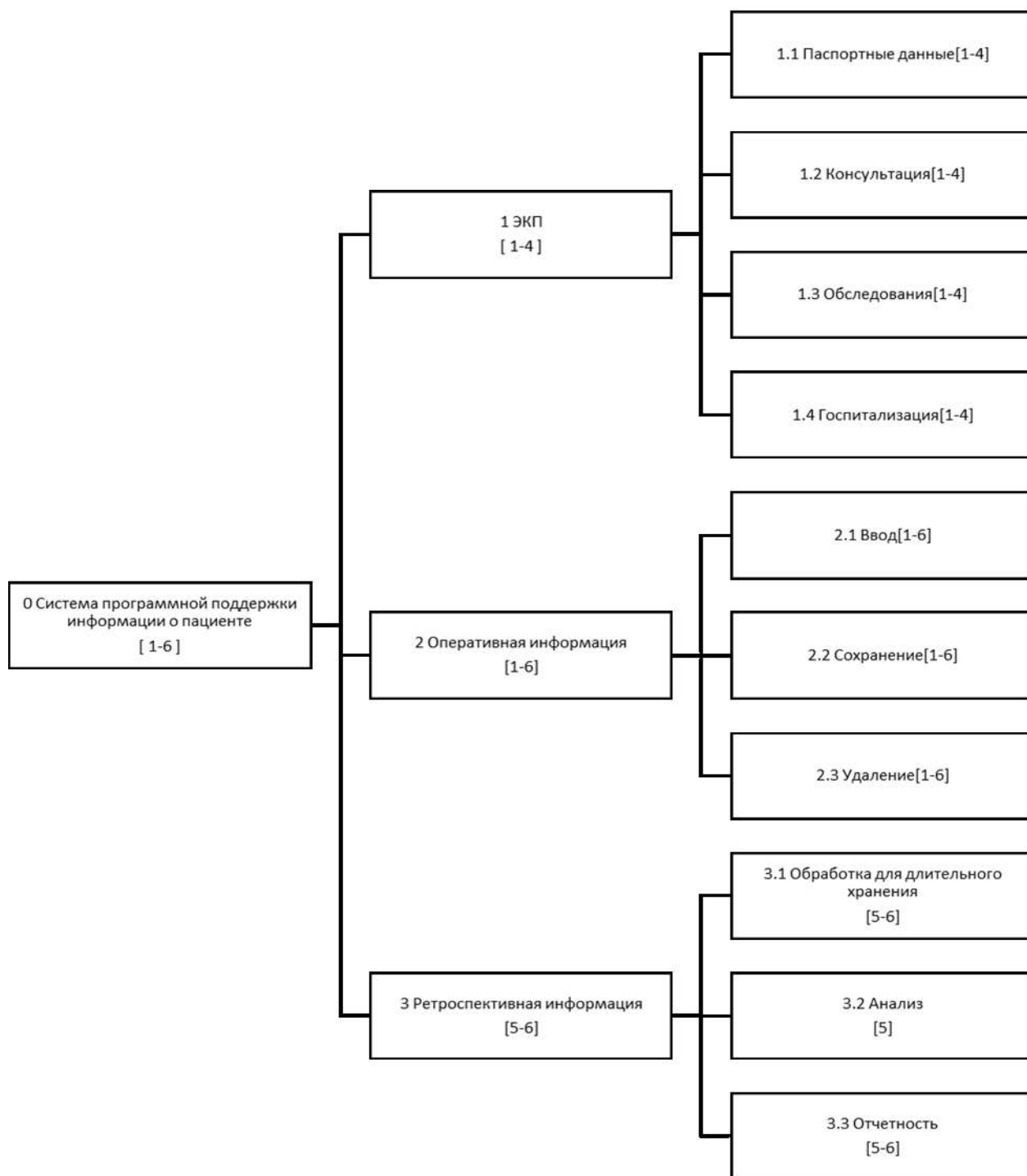


Рис.1. Иерархия системы программной поддержки информации о пациенте

Система программной поддержки информации о пациенте состоит из таких подсистем: ЭКП (электронная карта пациента), оперативная информация, ретроспективная информация. Такое строение позволяет осуществлять функции получения и фиксации информации о пациенте, оказываемой медицинской помощи.

Рассмотрим подробнее подсистему ретроспективная информация (см. рис. 2), потому что предполагаем, что она нуждается в улучшении.

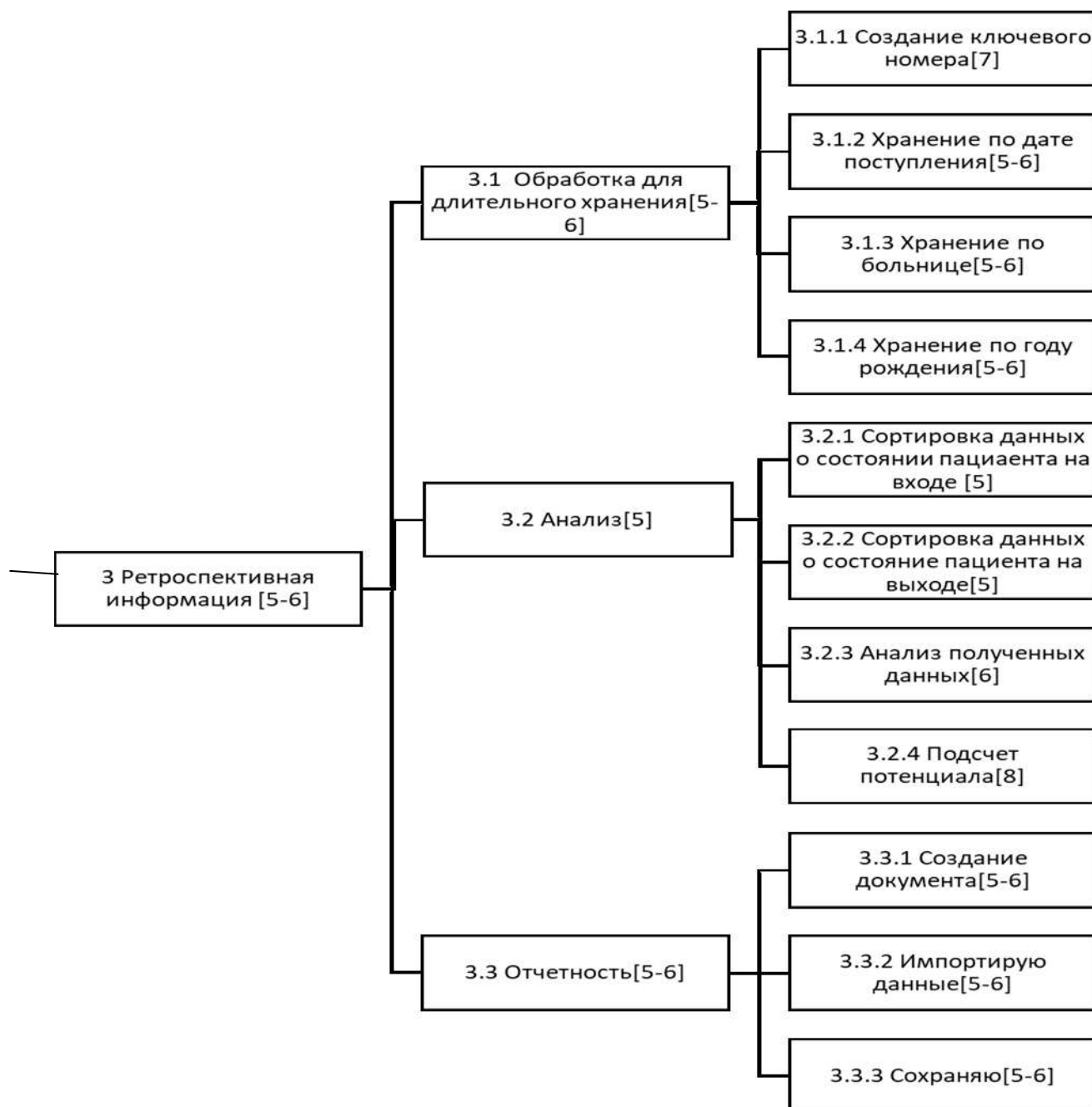


Рис.2. Иерархия подсистемы использование ретроспективной информации

Подсистема иерархии ретроспективная информация позволяет обрабатывать и анализировать информацию, проводить отчетность. Обработку для длительного хранения выполняют программы STOR-M [5], LMA ISIDA Retriever [6]. В ходе проведенного обзора была выявлена особенность корпоративного прототипа МКМЦ «Бонум», что для длительного хранения они применяют создание архивного номера. Другие выбранные нами программы хранят все данные пациента по дате поступления, по больнице, по году рождения. Далее мы можем для улучшения нашей программы предложить провести анализ данной информации о пациентах о состоянии их здоровья при поступлении в медицинское учреждение и при выписке, по полученным данным подсчитать ресурсно-результативный потенциал [8], чтобы определить качество работы медицинского учреждения.

Проведём оценку иерархии по методике предлагаемой Гавриловой Т.А. [9, 10].

- Этап анализа размера онтологии.

Подсчитаем количество следующих метрик: количество вершин графа= 31, максимальное расстояние от корневого узла= 3, количество листьев дерева онтологии= 31, количество вершин дерева онтологии, у которых есть листья в непосредственных потомках= 7, количество дуг графа онтологии= 30.

- Этап анализа критических ошибок онтологии.

Есть такие категории ошибок в онтологиях, при которых дальнейшую оценку проводить бессмысленно до их исправления. К такого рода ошибкам относится наличие циклов в онтологии, множественное наследование. В нашей иерархии мы не имеем циклы и множественное наследование, значит мы можем продолжить анализ.

- Этап анализа метрик Ингве-Миллера.

Рассмотрим метрики, значения которых указывают на способность человека одновременно воспринимать узел онтологии вместе со всеми узлами, связанными с ним свойствами (метрики i_1, i_2, i_3, i_4, i_5 см. табл.).

Таблица
Оценка иерархии по методике Гавриловой Т.А.

| Метрика | Результаты |
|---|------------|
| Отношение количества вершин с нормальной степенью по отношению ко всем вершинам | 1 |
| Средняя степень вершины графа | 2 |
| Медиана степени вершины графа | 1 |
| 90%-line степени вершины графа | 27,9 |
| Дисперсия степени вершины графа | 0,03 |

При составлении таблицы по оценки иерархии мы использовали 5 метрик Ингве-Миллера. Первая метрика показывает, что количество связей у одного структурного составляющего иерархии не должно превышать 7 ± 2 , значит вершинами с нормальной степенью называются вершины, у которых суммарное число входящих и исходящих ребер не превышает 9. Получаем отношение количества вершин с нормальной степенью по отношению ко всем вершинам 1. Полученная иерархия составлена правильно, так как вершины имеют нормальную степень. Вторая метрика средняя степень вершины графа равна отношению удвоенного количества ребер к количеству вершин всей иерархии, так как число вершин и ребер совпадает мы получаем 2. Третья метрика медиана степени вершин графа 1 показывает значение степени вершины, которое делит ранжированную совокупность вершин на две равные части: 50 % «нижних» единиц ряда данных будут иметь значение степени вершины не больше, чем медиана, а «верхние» 50 % — значения степени вершины не меньше, чем медиана. С помощью четвертой и пятой метрики мы получаем значения 90%-line и дисперсию степени вершины графа.

Результаты

1. Проведен литературно-аналитический обзор с подбором аналогов для системы программной поддержки информации о пациенте.
2. По найденным понятиям была составлена иерархия системы программной поддержки информации о пациенте.
3. Полученная иерархия была проанализирована и прошла оценку по методике предлагаемой Гавриловой Т.А.

Вывод

Составленная иерархия по полученным аналогам в процессе аналитического обзора адаптирована к специфике работы средств программной поддержки медицинского архива. И сделано предположение о необходимости ввода в систему для улучшения электронного медицинского архива.

Заключение

Проведенный литературно-аналитический обзор позволяет перейти к следующему этапу научно-исследовательской работы прототипированию, моделированию и улучшению нашей модели.

Список литературы

1. МЕДМИС (Медицинская информационная система для медицинских центров и стоматологий) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.medmis.ru/>
2. MEDESK (Медицинская информационная система Medesk) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.medesk.net/ru/>
3. ONDOC (Приложение медицинской помощи) [Электронный ресурс]. – URL: <https://ondoc.me/>
4. MedWork (Профессиональная медицинская информационная система) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.medwork.ru/content/meditsinskaya-informatsionnaya-sistema>
5. STOR-M (Платформа электронного архива) [Электронный ресурс]. – URL: https://storm.ru/page.jsp?pk=node_1283239502170/
6. LMA ISIDA Retriever (Электронный архив технической документации на платформе LMA ISIDA Retriever) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.labma.ru/wp-content/uploads/2015/03/3921-3.1.259-TA-Whitepaper-RU.pdf/>
7. Архив медицинский документов ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум» [Электронный ресурс]. – URL: <https://bonum.info/napravleniya-raboty/>
8. Грицюк Е.М. Работа над программным средством мониторинга, анализа, прогнозирования состояния медицинского учреждения и интеллектуальной подсказки для руководителя / Е.М. Грицюк, О.А. Семенова, С.Л. Гольдштейн // Электронный научный журнал "Системная интеграция в здравоохранении". 2016. № 3. С.43-63. URL: [Электронный ресурс]. – URL: <https://sys-int.ru/ru/journals/2016/3-29/rabota-nad-programmnyum-sredstvom-monitoringa>
9. Гаврилова Т.А. Оценка когнитивной эргономичности онтологии на основе анализа графа / Т.А. Гаврилова, В.А. Горовой, Е.С. Болотникова // Журнал РАН "Искусственный интеллект и принятие решений", 2009. № 03. С. 33-41
10. Методы оценки онтологий для построения порталов знаний [Электронный ресурс]. – URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2303.pdf/download/2303.pdf/>