

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PIHII (Russia) = 0.207	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

## International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2018 Issue: 05 Volume: 61

Published: 14.05.2018 <http://T-Science.org>

### SECTION 4. Computer science, computer engineering and automation.

**T.R. Sakiyev**

Senior teacher of the Department "Software Engineering"  
Samarkand branch of the Tashkent University of  
Information Technologies named after Muhammad Al  
Khorezmiy

**S.S. Nabiyeva**

student,  
Samarkand branch of the Tashkent University of  
Information Technologies named after Muhammad Al  
Khorezmiy

**M.Sh Axrorov**

student,  
Samarkand branch of the Tashkent University of  
Information Technologies named after Muhammad Al  
Khorezmiy

**J.S. Toshboyev**

student,  
Samarkand branch of the Tashkent University of  
Information Technologies named after Muhammad Al  
Khorezmiy, Republic of Uzbekistan, the city of  
Samarkand.

+(99891) 519-40-64, [iron623@mail.ru](mailto:iron623@mail.ru)  
+(99897) 915-78-51, [sevar0887@mail.ru](mailto:sevar0887@mail.ru)

## ARCHITECTURE OF THE MEDICAL INFORMATION SYSTEM

**Abstract:** The paper reviewed the construction of medical information systems (MIS) and evaluated the effectiveness of the implementation of information systems with various functionality for medical care institutions (MCI), united by a territorial authority. In addition, the paper identified the negative and positive aspects of existing systems, and presented data showing improved performance of doctor's outpatient when entering and processing of information by the MIS.

**Key words:** Advantages, disadvantages, using, information systems, MIS, MCI.

**Language:** Russian

**Citation:** Sakiyev TR, Nabiyeva SS, Axrorov MS, Toshboyev JS (2018) ARCHITECTURE OF THE MEDICAL INFORMATION SYSTEM. ISJ Theoretical & Applied Science, 05 (61): 35-39.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-05-61-8> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2018.05.61.8>

УДК 004.386

### АРХИТЕКТУРА МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы построения медицинских информационных систем (МИС), проведен обзор и оценена эффективность внедрения информационных систем различной функциональности для лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), объединенных по территориальному ведомству. Выявлены отрицательные и положительные стороны существующих систем, приведены данные, отражающие улучшение показателей деятельности врачей амбулаторного звена при вводе и обработке информации посредством МИС.

**Ключевые слова:** Преимущества, недостатки, использование, информационные системы, МИС, ЛПУ.

#### Введение.

Большинство традиционных медицинских организаций и учреждений собирают, накапливают, хранят и обрабатывают огромные объемы информации на бумаге в виде карточек,

бюллетеней, процедурных отчетов, документов для учета пациентов, лекарств и т. д. Такой подход в современном информационном обществе ассоциируется с многими проблемами, наиболее важными из которых могут быть



## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.207	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

невозможность или длительность обширного сбора данных, в котором содержится информация о пациенте, о его болезнях, о нетерпимости к наркотикам в целом. Ситуация становится более сложной, если лицо, не привязанное к конкретной клинике вблизи места жительства, и эта информация разбросана по больницам, которые он когда-то посещал. В экстренных случаях способность к быстрому доступу к необходимой информации может сыграть решающую роль в борьбе за жизнь пациента [1, 2].

Кроме того, эффективное использование информации врачами, руководителями и правительствами обеспечивает качество медицинской помощи, общий уровень жизни населения, уровень развития страны в целом и каждый его территориальный субъект в частности. Поэтому необходимость использования больших и постоянно растущих объемов информации для решения диагностических, терапевтических, статистических, административных и других задач указывает на необходимость разработки информационных систем для агентства здравоохранения [4].

Медицинскую информационную систему (MIS) можно разделить на три группы:

1. системы накопления данных и информации;
2. диагностическая и консультационная система;
3. Системы, обеспечивающие медицинское обслуживание.

Врачи каждый день имеют дело с необходимостью накапливать большие объемы профессионально ценной информации. Компьютер выступает в качестве инструмента для безопасного хранения профессиональных знаний, обеспечения доступа и быстрого поиска необходимой информации. Кроме того, компьютерная память может хранить информацию, классифицированную по объекту (материально-техническая база, лекарства), по типу информации (экономической, научной, правовой и нормативной) или по своему характеру (первичный, вторичный, оперативный, эпиднадзор и аналитический, экспертный, интеллектуальный). Хранение, обработка и использование информации является основой для создания информационной среды.

Автоматизация диагностико-консультационных функций реализуется с помощью систем принятия решений. Привлечение электронной экспертной системы способствует наиболее полному анализу сложных и противоречивых ситуаций. Например, эксперт-техник может одновременно думать о семи гипотезах, а машинный эксперт позволяет нам рассмотреть все возникшие варианты.

При предоставлении медицинской помощи населению достаточно распространено использование современных вычислительных средств. Электронные устройства и программное обеспечение помогают обнаруживать важные физиологические функции, такие как сердечный индекс, плотность печени, объем и расположение кисты и другие. Эти устройства включают эхокардиографию, гамма-камеру. Возможное измерение ошибок (вычисление) этих функций - около 15% данных, полученных с использованием любой компьютерной системы мониторинга.

Все компьютерные системы в медицине и здравоохранении, независимо от их назначения, могут быть представлены следующими уровнями сложности:

Уровень 1 - автоматизированные системы обработки данных и / или автоматизированные системы обработки информации (ASCD и ASIP) помогают выполнять вычислительную работу, которая выполняется арифметическими операциями, конвертирует исходные данные / информацию (расчет заработной платы, отчеты в бухгалтерии и т. д.).

Уровень 2 - автоматизированная информация и информация - справочная система (AIS и ARS), предназначенная для обработки, хранения и поиска документов, информации о документе, определенных фактов и информации.

Уровень 3 - Автоматизированные системы управления (ACS) предварительно обрабатывает часть информации о вычислительных устройствах с помощью данных программ и использует обработанную информацию для выполнения множества функций контроля, таких как планирование, анализ, прогнозы, оперативное управление учреждениями здравоохранения.

Уровень 4 - Экспертные системы (ES) для подготовки вариантов и решения по выбору.

### Подходы к созданию информационных систем здравоохранения.

Создание MIS предполагает постепенное введение в медиофилактические учреждения (MPI). На первом этапе система запускает такие службы, как отдел неотложной помощи, медицинская статистика и т. д. Следующий шаг связан с клиническими услугами и исследовательскими работами. Для реализации этих шагов существуют различные подходы к управлению данными, среди которых наиболее распространенные реляционные и объектные подходы.

Преимущества реляционного подхода - преобладание структуры относительной табличной информации в большинстве организаций, поддержка параллельной обработки, надежность, отказоустойчивость, эффективность, безопасность, целостность,



## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.207	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

полнота, снижение стоимости, онлайн-резервное копирование и восстановление. Среди недостатков мы можем выбрать невозможность реализации реляционной модели мультимедийных данных, включая изображения, документы, видео, аудио, составные объекты.

Преимуществами управления объектами являются копирование знакомых бумажных форм, эффективное управление сложными объектами и отношениями, объектно-ориентированный подход к моделированию, гибкость, производительность и модульность. Высокая стоимость программного обеспечения является одним из основных препятствий для широкого распространения объектно-ориентированных систем.

Основываясь на преимуществах и недостатках этих подходов и особенностях медицинской информационной системы, логично заключить о целесообразности синтеза технологий двух типов.

При этом, очевидно, необходимо разделить сбор и обработку информации в MIS следующим образом. Процесс сбора информации предпочтительнее придать документоориентированной среде, а также электронным документам, наиболее точно копирующим бумажные копии, знакомые медицинскому персоналу, и это не требует изменений в структуре документа. Процесс обработки информации лучше выполняется на реляционной основе, поскольку реляционная модель, ориентированная на организацию данных в виде двумерных массивов, позволяет использовать эту структуру при создании отчетов, требующих получения статистических данных, различных выборок и т. д.

Таким образом, успешно реализованный объектно-реляционный подход является наиболее перспективным решением, которое учитывает специфику предметной области и в то же время интегрирует все преимущества первых двух решений.

### Преимущества и недостатки использования MIS.

MIS реализует комплексную автоматизацию деятельности медицинских учреждений, что позволяет выбирать модули, которые соответствуют всем текущим требованиям учреждения и внедрять постепенное наращивание MIS. Такие системы позволяют обеспечить следующие преимущества.

Для администраторов:

- получение оперативной информации о состоянии медицинской диагностики, состоянии постели и состоянии здоровья пациента;
- анализ причин отказа медицинского отпуска и контроля за ходом лечения;

• мониторинг хода лечения и соответствие выбранной индивидуальной схемы лечения установленным медицинским стандартам;

• исключение дублирования и ненужных процедур диагностических тестов и медицинского назначения несколькими медицинскими специалистами;

• контроль за медицинской документацией, анализ и регистрация дефектов технологического процесса;

• контроль движения пациентов (переводы, выписки, госпитализация и т. д.);

• оперативный учет и статистическая отчетность;

• мониторинг и анализ качества медицинской помощи;

• способность улучшить качество лечения путем анализа профилей медицинского персонала и пациентов;

Для персонала:

• получение оперативной информации о результатах диагностики и лабораторных испытаний, реабилитационном лечении, получении информации о пациенте;

• информационная поддержка схем лечения (принята и разработана Министерством здравоохранения Узбекистана), включая диагностические, терапевтические и медицинские рецепты;

• запросы на маршрутизацию для диагностических тестов и медицинских предписаний;

• способность влиять на качество процесса лечения путем участия в опросе;

• мониторинг внедрения рецептов среднего и среднего медицинского персонала, анализ причин отказа.

Для пациентов:

• повышение качества услуг путем обмена информацией между врачами и специалистами, вовлеченными в лечение;

• способность влиять на качество процесса лечения путем участия в опросе;

• экономия средств за счет устранения дублирования дорогостоящих исследований или необоснованных предписаний.

Для выявления недостатков использования специалистов MIS проводились исследования, результатом которых стало то, что компьютеризация в некоторых случаях приводит к увеличению среднего рабочего времени медицинского персонала.

Таким образом, в исследовании [6] исследователи определили цифры для основных видов деятельности врачей и работы с документами.

### Интеграция рабочего процесса

Интеграция данных ориентирована на создание «виртуального» центра обработки

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.207	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

данных для управления всеми распределенными клиническими данными, а интеграция функций ориентирована на обеспечение общих функциональных возможностей систем в медицинских учреждениях. Ни один из них не фокусируется на рабочем процессе, который является технологией, которая управляет и контролирует процессы и позволяет определять и отслеживать поток работы между отдельными лицами и / или отделами. Обычно он реализуется посредством отношения данных базы данных в модели клиент-сервер. Но в распределенной среде, такой как учреждение здравоохранения, реализация будет более сложной. Технологии промежуточного уровня, такие как веб-служба, могут использоваться для реализации цифрового рабочего процесса путем решения проблемы с распределенной базой данных, как и одна база данных в модели клиент-сервер. Но он не имеет расширяемости с точки зрения добавления новой архитектуры в архитектуру, особенно когда структуры данных неизвестны. Стандартные сообщения, такие как DICOM и HL7, уже применяются во многих системах для реализации рабочего процесса между различными системами, но полная интеграция по-прежнему затруднена, если нет рамки или модели, чтобы направлять систему для правильного обмена правильным сообщением.

ИНЕ - это инициатива, направленная на стимулирование интеграции информационных систем, поддерживающих современные медицинские учреждения. Используя общую структуру, ИНЕ использует существующие протоколы, такие как DICOM и HL7, для подключения устройств, терминалов и информационных систем в больнице, чтобы выполнить цифровой рабочий процесс. До настоящего времени он содержит 12 профилей интеграции для радиологической технической структуры, каждая из которых определяет модель одной среды клинических приложений. Профиль интеграции запланированного рабочего процесса устанавливает непрерывность и целостность базовых данных визуализации отдела, полученных в среде, в которой заказываются экзамены. Он определяет ряд транзакций, которые поддерживают согласованность информации о пациенте и заказе, а также определяют шаги процедуры сбора и обработки изображений. На самом деле существует четыре различные системы: HIS соответствует субъектам ADT и Order Placer, RIS соответствует субъектам DSS / Order Filler и Performed Step Step Management, PACS соответствует участникам Image Manager, Image Archive, Image Display и Evidence Creator, модальность соответствует Актер Приобретения. Внедряя каждую систему

со стандартными транзакциями, мы могли бы легко достичь интеграции рабочего процесса.

Если мы говорим о внедрении MIS на практике врачей, то необходимо выделить индикаторы для подсистем разных уровней детализации, выполняя различные функциональные задачи. Например, некоторые медицинские организации, когда врач вынужден работать с MIS, а часть или все эти работы дублируются на бумаге, тогда врач увеличивает время приема пациента и ухудшает качество медицинской помощи, что прямо противоречит основным целям, для которых " информатизации ". Не дублирование ввода данных - не единственная причина. Отметим такие факторы, как высокая стоимость ввода данных в компьютер, чем запись их на бумаге («удобство использования» MIS и проблемы разработки эффективных компьютерных интерфейсов для врачей), большое количество и сложность медицинской документации и т. д.

### Заключение

Исходя из вышеуказанных причин, можно сделать вывод, что, несмотря на все неблагоприятные факторы, медицинские учреждения должны применять MIS, и поэтому необходимо учитывать следующие важные критерии:

1. Любая реализация MIS должна начинаться с автоматизации реестра и стойки регистрации, составления и проверки паспортных данных, информации о пособиях и т. д., Медицинских карт и купонов приема, часть которых должна заполняться медицинскими регистраторами.

2. Пересмотр бухгалтерской документации врача с целью введения электронных форм, большинство из которых заполняются автоматически (данные пациента, название лекарств, диагнозы, рецепты) позволяет врачу не печатать все данные вручную и использовать определенные стандарты, осуществлять сокращение соответствующих документов не только по объему, но и по сложности.

3. Рассмотрение вопроса о сокращении обязанностей врача путем передачи некоторых из его функций, подлежащих автоматизации, медицинскому персоналу среднего класса. Например, для медицинских документов, сложность и объем которых невозможно отрезать, необходимо обеспечить возможность его проведения и формирования в электронном виде медицинским персоналом среднего класса.

4. При компьютеризации медицинской деятельности необходимо обеспечить кратковременное обучение врачей и медсестер компьютерной грамотности, и поэтому основное



## Impact Factor:

<b>ISRA (India)</b> = 1.344	<b>SIS (USA)</b> = 0.912	<b>ICV (Poland)</b> = 6.630
<b>ISI (Dubai, UAE)</b> = 0.829	<b>ПИИЦ (Russia)</b> = 0.207	<b>PIF (India)</b> = 1.940
<b>GIF (Australia)</b> = 0.564	<b>ESJI (KZ)</b> = 4.102	<b>IBI (India)</b> = 4.260
<b>JIF</b> = 1.500	<b>SJIF (Morocco)</b> = 2.031	

время обучения должно быть посвящено эффективному использованию введенной MIS.

Вывод. Информатизация является ключом к повышению качества медицинской помощи и повышению эффективности системы здравоохранения [4] (вся система, а не только

руководство). Но мы должны помнить, что неправильная информатизация может затруднить работу или даже повредить ее. Как необходимо анализировать и предпринимать надлежащие шаги для уменьшения проблемы.

## References:

1. Nazarenko G. I., Guliev Ya. I., Ermakov D. E. (2005) Meditsinskie informatsionnye sistemy: teoriya i praktika. - M.: Fizmatlit, 2005. - 320 p.
2. Krasil'nikov I. A., Useiny E. R.. (1998) Resursy informatsionnykh tekhnologiy v sisteme zdravookhraneniya Sankt-Peterburga // Informatsionnye tekhnologii v zdravookhraneni: Doklady VI Sankt-Peterburgskoy mezhdunarodnoy konferentsii «Regional'naya informatika - 98». SPb., 1998. p. 70-72 (dostup v Internetе: [www.ctmed.ru/InfoServ/MedSci/health/index.html](http://www.ctmed.ru/InfoServ/MedSci/health/index.html))
3. Gusev A. V., Romanov F. A., Dudanov I. P. (2001) Opyt razrabotki meditsinskoy informatsionnoy sistemy / A. V. Gusev, F. A. Romanov // Meditsinskiy akademicheskiy zhurnal. - 2001. №1. - p. 18.
4. Rot G.Z. (1998) Problemy organizatsii i perspektivy vnedreniya komp'yuternykh tekhnologiy v mnogoprofil'noy bol'nitse / G. Z. Rot, V. N. Denisov, E. I. Shul'man. // Byulleten' SORAMN. - 1998. №1. - p.134-140.
5. Nazarenko G.I., Guliev Ya.I., Ermakov D.E. (2005) Meditsinskie informatsionnye sistemy: teoriya i praktika. Pod redaktsiey G. I. Nazarenko, G. S. Osipova. Moskva: FIZMATLIT, 2005. - 320 p.
6. (2014) Zatraty rabochego vremeni vrachey ambulatornogo zvena po dannym fotokhronometrazhnykh issledovaniy // V.I. Starodubov, I.M. Son, M.A. Ivanova, V.V. Lyutsko, O.V. Armashevskaya, T.A. Sokolovskaya, M.N. Bant'eva // Menedzhment zdravookhraneniya. №8. 2014. p. 18-22.
7. (2005) Uroven' zdorov'ya 7 (HL7). Dostupno po adresu: <http://www.hl7.org/>. Dostupen 5 aprelya 2005 goda.
8. (2005) Tsifrovoe izobrazhenie i obshchenie v meditsine. Dostupno po adresu: <http://medical.nema.org/>. Dostupen 5 aprelya 2005 goda.
9. (2005) Integratsiya predpriyatiya zdravookhraneniya (IHE). Dostupno po adresu: <http://www.ihe.net/>. Polucheno 5 aprelya 2005 g.

