

УДК 338.45

DOI: 10.17223/19988648/37/9

Е.В. Ваганова

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ: ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Медицинские информационные системы (МИС) являются специфическим объектом оценки. В обзоре рассматриваются исторические вехи развития МИС, их определения, классификация, сферы применения, целевое назначение, функциональные возможности, факторы и тенденции развития. Проведенный анализ зарубежных и российских публикаций позволяет выделить два основных типа МИС: электронные медицинские карты пациента и системы поддержки принятия клинических решений. Перспективным направлением изучения МИС является управление их экономической эффективностью.

Ключевые слова: медицинская информационная система, медицинская информатика, программное обеспечение, факторы и тенденции развития.

Введение

Актуальность теоретического обоснования информационных систем, в том числе медицинских, как объекта оценки объясняется тем, что они обеспечивают вклад в мировую экономику, занятость огромной армии IT-специалистов, рост налоговых доходов от этой деятельности, повышение качества медицинских услуг и сохранение здоровья людей и, соответственно, развитие экономики.

Особенность теоретического обоснования оценки программного обеспечения для МИС заключается в специфике самого объекта оценки. Разработка МИС относится к области инженерной деятельности в сфере информационных технологий. К тому же необходимо учитывать специфику потребителя данных информационных систем – сферу здравоохранения.

Развитие МИС в мире берет свое начало с 50-х гг. прошлого столетия, от поддержки принятия медицинских решений на компьютерной основе до создания всемирной беспроводной связи с применением облачных технологий. Различия в уровнях территориальной структуры здравоохранения, уровне компьютеризации МИС, целевом назначении и функциональных возможностях МИС накладывают отпечаток на толкования данного понятия. Сферы применения МИС имеют широкий диапазон, который постоянно расширяется. Специфика программного обеспечения для МИС как объекта оценки заключается в том, что его можно оценивать либо как комплекс программ, представленных в различном виде, либо как отчуждаемое произведение, отчуждаемость обеспечивается наличием прилагаемой документации и данных.

Этапы развития МИС

Начало формирования рынка медицинских информационных систем было положено в 1960-х гг., когда они использовались в первую очередь для инвентаризации больницы. Современные МИС приобретают все большую актуальность. Они включают в себя множество приложений, учитывающих сложные бизнес-процессы, дорогостоящие ресурсы, индустриальные масштабы оказания медицинской помощи, проблемы качества лечения, стандартизацию медицинских услуг, оптимизацию издержек, и в целом обеспечение эффективности системы здравоохранения. А программное обеспечение, которое является одним из обязательных компонентов МИС, наряду с документацией и информационным обеспечением, становится все более востребованным. Рынок программного обеспечения, в том числе для изделий медицинского назначения и типовой аналитики, насыщен обширным количеством интеллектуального продукта, включая пакеты прикладных программ.

В России все активнее развивается импортозамещение на рынке медицинских изделий, что способствует стремительному развитию отечественного производителя МИС, увеличению доли рынка и обеспечения его конкурентоспособности. Российская индустрия разработки программного обеспечения по праву считается одной из динамично развивающихся отраслей отечественной экономики. А руководители учреждений здравоохранения все чаще стали принимать решение о реализации того или иного ИТ-проекта на основании оценки его эффективности¹. В этом контексте одной из важных задач является развитие теории и методологии оценки программного обеспечения для медицинских информационных систем.

Проведенный анализ исторической ретроспективы в данной области показывает основные исторические вехи развития МИС (табл. 1, 2).

Таблица 1. Развитие медицинских информационных систем в мире²

Годы, автор, научное сообщество	События
1959 г. Ледли (Robert Ledley), американский учёный, профессор физиологии и биофизики	Опубликовал статью о диагностическом процессе принятия решений в журнале Science, провел анализ методов обработки принятия решений в условиях риска и неопределенности, первым предложил всестороннее обсуждение поддержки принятия медицинских решений на компьютерной основе
1960-е гг.	Разработаны больничные информационные системы на основе ЭВМ, которые могли бы интегрировать сведения о пациентах в базу данных
1965 г. Больница Эль-Камино, Калифорния	Создание одной из первых клинически-ориентированных информационных систем здравоохранения Technicon Medical Information System (TMIS)

¹ **Информационные** технологии в здравоохранении 2015: главная роль отдана регионам. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/publichealth2015>.

² Разработано автором на основе F. Morris, W. Ed. Collen, Hammond Development of Medical Information Systems (MISs) // Chapter 3: The History of Medical Informatics in the United States Part of the series Health Informatics. Spriger London, 2015. P. 123-206.

Годы, автор, научное сообщество	События
1967 г.	Создание первой медицинской информационной системы для интеграции клинических накопленных данных в систему поддержки принятия клинических решений Health Evaluation through Logical Processing (HELP)
1967 г.	Основана Международная ассоциация медицинской информатики, МАМИ (<i>International Medical Informatics Association, IMIA</i>) – независимая организация, тесно взаимодействующая с Всемирной организацией здравоохранения (<i>World Health Organization, WHO</i>). Сейчас МАМИ играет глобальную роль в приложении информатики и технологий в здравоохранении. Ассоциация охватывает все континенты земного шара, более 50 научных организаций, свыше 50 000 человек
1968 г. <i>Окто Барнетт (Dr. G. Octo Barnett)</i> , признанный основатель медицинской информатики, Лаборатория кибернетики Массачусетского госпиталя	Создана система электронных историй болезни COSTAR (<i>Computer STored Ambulatory Record</i>)
1970-е гг.	Использование мини-ЭВМ позволило вводить сведения о пациентах в истории болезни и сохранять их. Создание системы Decentralized Hospital Computer Program (DHCP)
1976 г. <i>Лоуренс Вид (Dr. Lawrence L. Weed)</i> и <i>Ян Шульц (Jan Schultz)</i> , Медицинский центр в университете в Вермонте	Создана PROMIS (Problem-Oriented Medical Information System) – компьютеризованная система продвинутого подхода к клиническому обучению и уходу за пациентами
1980 г. <i>Эдвард Шортлифф (Edward H. Shortliffe)</i> , американский ученый, пионер в области использования искусственного интеллекта в медицине	Создал первую образовательную программу в области биомедицинской информатики в Стэндфордском университете
1980-е гг.	Подсистемы крупных медицинских информационных систем были интегрированы в центральную систему управления баз данных
1984 г. <i>Ян Ван Беммель (Jan H. Van Bemmel)</i> , голландский профессор кафедры медицинской информатики	Представил структурную базу медицинской информатики, которая легла в основу понимания масштабов методологических и технических знаний, необходимых в этой дисциплине
1986 г.	Создано Европейское общество искусственного интеллекта в медицине (<i>European Society for Artificial Intelligence in Medicine, AIME</i>)
1990-е гг.	Спектр услуг ухода за пациентами был расширен по объему и сложности, новые информационные системы, предлагаемые больницам, обладали дополнительными возможностями. Влияние Интернета расширило глобальный обмен клиническими данными и медицинскими знаниями
1990 г.	МАМИ опубликовала первые международные рекоменда-

Годы, автор, научное сообщество	События
	ции по образованию в области медицинской информатики. Эти рекомендации были широко использованы и переведены на многие языки. Данный документ является явным признаком международного присутствия и зрелости медицинской информатики как научной дисциплины
2000-е гг.	Распределенные информационные системы позволили врачам использовать автоматизированные рабочие места для введения и обработки результатов анализов по всей базе данных медицинского учреждения
2010-е гг.	Всемирная беспроводная связь с применением облачных технологий позволила объединить хранилища данных медицинских центров на национальном уровне; появилась мобильная медицинская помощь mobile e-health care

В Советском Союзе и в России информатизация здравоохранения началась в 1950–1960-х гг. прошлого столетия. Историческая ретроспектива этого процесса представлена в табл. 2.

Таблица 2. Развитие медицинских информационных систем в Советском Союзе и в России¹

Годы, автор, научное сообщество	События
1950-е гг.	Начало информатизации здравоохранения в Советском Союзе
1960-е гг. <i>В.М. Глушков</i> , советский кибер-нетик, академик АН СССР, и <i>А.И. Китов</i> , советский учёный, разработчик электронно-вычислительной техники в СССР	Предложена идея создания общегосударственной автоматизированной системы учёта и обработки информации
1961 г. <i>А.А. Вишневский</i> , главный хирург Министерства обороны СССР	В Институте хирургии АМН СССР впервые в лечебном учреждении создана лаборатория кибернетики и начата разработка проблем диагностики и прогнозирования заболеваний с помощью электронно-вычислительных машин
1964 г. <i>В.М. Ахутин</i> , заслуженный деятель науки РФ, признанный лидер отечественной школы биотехнических систем	Создание научно-исследовательской лаборатории биомедицинской кибернетики, которая с 1968 г. была преобразована в Особое конструкторское бюро биологической и медицинской кибернетики, а затем – в Научно-исследовательский конструкторско-технологический институт биотехнических систем
1970-е гг. <i>Е.И. Воробьёв</i> и <i>А.И. Китов</i>	Опубликованы книги «Автоматизация обработки информации и управления в здравоохранении» (1976) и «Введение в медицинскую кибернетику»

¹ Разработано автором на основе: *Зарубина Т.В.* Направления информатизации здравоохранения России на современном этапе // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2013. Т. 11, № 10.

Годы, автор, научное сообщество	События
	(1977), в которых уже были рассмотрены основные принципы построения МИС ¹ .
1974 г. <i>С.А. Гаспарян</i> , основатель и заведующий первой в медицинском образовании кафедрой медицинской и биологической кибернетики	Создан Совет по медицинской кибернетике и вычислительной технике, курировавший научно-проектные исследования по информатизации здравоохранения в масштабах России За 20 лет его существования в стране были сформулированы основные понятия информатизации здравоохранения, концептуальные положения, положенные в основу развития процесса внедрения информационных технологий в здравоохранение
1987 г.	Подписан приказ Минздрава № 920 «Об утверждении Положения об отделе автоматизированных систем управления (вычислительном центре) учреждения здравоохранения»
1995 г.	Централизованное финансирование программ информатизации здравоохранения России прекратилось. В стране был почти 15-летний период некордилируемых разработок
1999 г.	Первый международный конгресс «Информационные технологии в медицине» в РФ (очередной XII конгресс состоялся 13–14 окт. 2016 г. в Москве)
2000-е гг.	Создание сети медицинских информационно-аналитических центров (МИАЦ), которые, как правило, преобразовывались из бюро медицинской статистики (БМС)
2001 г.	Ассоциация Развития Медицинских Информационных Технологий (АРМИТ) – некоммерческая организация, созданная с целью обобщения опыта членов Ассоциации и координации их деятельности по созданию рынка медицинских информационных технологий (МИТ) и единого информационного пространства в этой сфере
2004 г.	В РФ начал издаваться журнал «Врач и информационные технологии», в котором публикуются теоретические и практические материалы по медицинским информационным технологиям
2004 г. <i>Г.С. Лебедев</i> , профессор кафедры медицинской информатики МГМСУ, <i>А.П. Столбов</i> , профессор Высшей школы управления здравоохранением по НИР и др.	Утверждены первые стандарты «Информационные системы в здравоохранении. Общие требования» и «Информационные системы в здравоохранении. Общие требования к форматам обмена данных»

¹ Китов А.И. Основные принципы построения ИПС для медицины // Цифровая вычислительная техника и программирование. М.: Сов. радио, 1971. Вып. 6. С. 17–31; Китов А.И. Американские автоматизированные информационные системы для медицины // Цифровая вычислительная техника и программирование. М.: Сов. радио, 1972. Вып. 7. С. 13–23.

Годы, автор, научное сообщество	События
2005 г.	Национальная ассоциация медицинской информатики (НАМИ) ¹ – Всероссийский общественный институт, функционирующий при поддержке организаций - участников (ЦНИИОИЗ МЗ РФ, МИАЦ РАМН, Российский филиал HL7, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, ИД «Менеджер здравоохранения»). Основным направлением деятельности НАМИ является: формирование единого профильно-ориентированного информационного пространства всех участников информатизации здравоохранения РФ
2008 г.	Департамент информационных технологий и связи в рамках Министерства здравоохранения и социального развития РФ
2011 г.	Утверждение концепции создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)

В настоящее время к российскому национальному экспертному сообществу в сфере медицинской информатики и информатизации здравоохранения можно отнести таких отечественных специалистов, как Т.В. Зарубина, Б.А. Кобринский, П.П. Кузнецов, Ю.Ю. Мухин, Г.С. Лебедев, К.В. Сидоров, А.В. Гусев.

С началом реализации приоритетного национального проекта «Здоровье» произошел всплеск интереса к внедрению информационных технологий в отечественных лечебно-профилактических учреждениях. По оценкам специалистов, несмотря на то, что сегодняшнего уровня финансирования по-прежнему недостаточно для проведения масштабной реорганизации отрасли, разработчики МИС находятся в боевой готовности².

В научной литературе РФ и за рубежом, а также в приказах и методических рекомендациях Минздрава России существуют различные определения МИС (табл. 3).

Анализ приведенных определений МИС свидетельствует о том, что множество толкований данного понятия связано с различием в уровнях территориальной структуры здравоохранения, с уровнем компьютеризации МИС, с целевым назначением и функциональными возможностями МИС.

Так, с точки зрения иерархии структуры здравоохранения можно рассматривать МИС как часть общероссийской ИС, объединяющей компоненты федерального, регионального и местного уровней.

¹ Национальная ассоциация медицинской информатики. URL: <http://www.nami.su/>

² Отечественные разработчики МИС – в боевой готовности. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/free/publichealth/article/>

Таблица 3. Определения медицинской информационной системы¹:

№, п/п	Автор, источник	Определение
1	<i>А.В. Гусев</i> , зам. директора по развитию ООО «Комплексные медицинские системы»	Совокупность программно-технических средств, баз данных и знаний, предназначенных для автоматизации различных процессов, протекающих в лечебно-профилактическом учреждении (ЛПУ) и системе здравоохранения
2	<i>Р. Хаук (Reinhold Haux)</i> , завкафедрой медицинской информатики Гейдельбергского университета (Германия)	МИС относятся к системам, которые используются для обработки данных в сфере здравоохранения
3	Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)	Информационная система здравоохранения обеспечивает основу для принятия решений и имеет четыре основные функции: генерация данных, сбор, анализ и синтез, связи и использование. Информационная система здравоохранения собирает данные из области здравоохранения и других соответствующих секторов, анализирует и обеспечивает их общее качество, актуальность и своевременность, преобразуя данные в информацию для тех, кто принимает решения, связанные со здоровьем
4	Требования к МИС, передаваемым в фонд алгоритмов и программ МЗиСР РФ, применяемым в ГИС персонализированного учета в здравоохранении РФ (2010)	Информационная система – отчуждаемый продукт информационных технологий, представляющий собой информационное ядро автоматизированной системы, включающий те компоненты, которые могут быть отчуждаемы (отделены от объекта автоматизации и представлены в виде многократно используемого тиражируемого продукта): прикладные программы, информационные средства (базы данных и системы управления базами данных), документация, необходимая для использования и эксплуатации ИС
5	Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей МИС МО (2016)	Медицинская информационная система медицинской организации (учреждения) – интегрированная или комплексная информационная система, предназначенная для автоматизации лечебно-диагностического процесса и сопутствующей медицинской деятельности медицинской организации

С учетом уровня компьютеризации для МИС к настоящему времени созданы рядом крупных компаний (IBM, Cisco, Microsoft, AGFA, GE и др.) и разрабатываются программные и аппаратные решения в области электронной медицины и здравоохранения. Значительное внимание уделяется разработке

¹ Разработано автором на основе: *Назаренко Г.И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е.* Медицинские информационные системы: теория и практика / под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. М.: Физматлит, 2005. 320 с.; *Reinhold Haux* Medical informatics: Past, present, future // International journal of medical informatics. 2010. № 79. P. 599–610; *Health information systems* // World Health Organization, 2008; *Министерство* здравоохранения РФ. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/7439-metodicheskie-ukazaniya>

стандартов для цифровой медицины, развиваются МИС и их отдельные компоненты. Актуальными для российских условий, учитывая масштабы территории, являются также реализация программ типа e-health, создание компьютеризованных медицинских систем, сетей, банков данных, внедрение телемедицины и специализированных центров обработки¹.

На основании разработанных Министерством здравоохранения РФ Методических рекомендаций по обеспечению функциональных возможностей медицинской информационной системы² можно судить, что спектр функциональных возможностей МИС существенно расширяется. Так, планируется развитие и внедрение в практику таких подсистем, как «Регистратура амбулаторно-поликлинической организации», «Приемное отделение», «Ведение электронных амбулаторных карт пациентов», «Ведение электронных стационарных карт пациентов», «Клинико-диагностическая лаборатория», «Цифровые изображения»: «Радиология», «Инструментальная диагностика», «Учет временной нетрудоспособности», «Аптека», «Управление коечным фондом», «Управление взаиморасчетами за оказанную медицинскую помощь», «Статистика», «Патоморфология», «Оказание скорой медицинской помощи», «Информационная поддержка пациентов», «Клинико-экспертная работа», «Запись пациентов на прием», «Льготное лекарственное обеспечение», «Диспансерное наблюдение», «Периодические медицинские осмотры», «Вакцинопрофилактика», «Кабинет переливания крови», «Стоматология».

Целевое назначение и функциональные возможности МИС зависят от территориального уровня здравоохранения либо специфики медицинских организаций. Главные цели использования МИС в клинике: повышение эффективности лечения, снижение числа врачебных ошибок, оптимизация расходов на диагностику и лечение. Самой актуальной и сложной считается задача разработки систем поддержки и принятия решений врача (СППР).

Кроме того, в настоящее время практическая медицина не имеет достаточных средств на внедрение МИС, которые бы одновременно удовлетворяли задачам каждого сотрудника, соблюдали всю законодательную базу, были бы понятны для врача³.

Таким образом, рынок МИС требует экономически обоснованных расчетов оценки разработки МИС и, соответственно, изыскания источников их финансирования.

Классификация медицинских информационных систем

В отечественной и зарубежной литературе вопросы классификации МИС рассматриваются с начала внедрения первых специализированных про-

¹ *Дабагов А.Р.* Информатизация здравоохранения и некоторые проблемы построения интегрированных медицинских информационных систем. URL: <http://jre.cplire.ru/win/sep11/2/text.html>

² *Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей медицинской информационной системы / Минздрав России. М., 2016.*

³ *Куцевол Н.Г., Мулхов М.Н., Попов М.Л.* Необходимость и возможность внедрения медицинских информационных систем в целях повышения качества оказания медицинской помощи. URL: http://kpfu.ru/docs/F1636009456/3_kuts.pdf

граммных средств для здравоохранения и формирования компаний-разработчиков, впоследствии создавших рынок МИС (конец 1970-х). Наличие данных классификаций позволяет руководителям разобраться в многообразии существующих предложений, предварительно просчитать финансовые, кадровые и технические возможности МИС.

В России основоположником системной классификации МИС считается С.А. Гаспарян. В период с 1978 по 2001 г. он опубликовал три варианта классификации. В последней своей версии им предложено пять основных групп МИС: *технологические* информационные системы; *банки информации* медицинских служб; *статистические* информационные медицинские системы; *научно-исследовательские* информационные медицинские системы; *обучающие (образовательные)* информационные медицинские системы.

Наиболее значимой работой, выполненной в РФ по рассматриваемой тематике, является разработка стандарта «Информационные системы в здравоохранении. Общие требования». В ней функциональная классификация информационных систем в здравоохранении представлена следующим образом:

1. *Медико-технологические информационные системы*, предназначенные для информационного обеспечения процессов диагностики, лечения, реабилитации и профилактики пациентов в лечебно-профилактических учреждениях.

2. *Информационно-справочные системы*, содержащие банки медицинской информации для информационного обслуживания медицинских учреждений и служб управления здравоохранением.

3. *Статистические медицинские информационные системы* органов управления здравоохранением.

4. *Научно-исследовательские информационные системы*, предназначенные для информационного обеспечения медицинских исследований в клинических научно-исследовательских институтах.

5. *Обучающие информационные системы*, предназначенные для информационного обеспечения процессов обучения в медицинских учебных заведениях¹.

В современных документах к МИС относят только системы, устанавливаемые в медицинских учреждениях для учетно-статистической обработки данных².

Проведенный анализ зарубежных публикаций позволяет выделить два основных типа МИС: электронную медицинскую карту пациента (ЭМК) (*electronic medical records, EMR*) и системы поддержки принятия клинических решений (СПКР) (*clinical decision support, CDS*).

ЭМК поддерживает техническое обеспечение ведения информации о пациентах, когда врач ведет документооборот в компьютерной базе данных, а не в бумажной истории болезни. ЭМК позволяют наблюдать за состоянием

¹ Лебедев Г.С., Мухин Ю.Ю. Классификация медицинских информационных систем // Транспортное дело России. 2012. № 6–2. С. 98–105; Стандарт организации. Информационные системы в здравоохранении. Общие требования. СТО МОСЗ 91500.16.0002-2004.

² Столбов А.П. Об отнесении программного обеспечения к медицинским изделиям // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2015. Т. 13, № 10.

здоровья пациента в течение долгого времени и отслеживать данные, введенные другими врачами-консультантами. СПКР обеспечивают своевременные напоминания врачам, информируют о необходимых анализах, аллергических реакциях на лекарственные препараты и т.д. Вместе электронные медицинские карты системы поддержки принятия клинических решений формируют основу больничной информационной системы¹.

Необходимо учитывать, что зарубежные классификации для нужд российского здравоохранения могут быть использованы преимущественно в обзорном плане, так как в них частично представлены нелокализованные для России продукты для организаций здравоохранения, находящихся в иной организационно-финансовой модели.

Как показывает теоретический анализ, развитие информационных систем было связано с изменением потребностей в отрасли здравоохранения. Это, прежде всего, рост объема знаний в области медицины и соответственно сложность методов обследования, диагностики и лечения, что, в свою очередь, вызвало достижения в области медицинской техники и технологий. К тому же ограниченность врача в восприятии и осмыслении информации (пределы информационной нагрузки), ограниченность ресурсов, в том числе временных, дефицит профессиональных экспертов, неопределенность информации об окружающей среде и изучаемом объекте. Все это способствовало созданию информационных систем сначала для хранения информации медицинского и административного характера, а впоследствии – для обследования, диагностики и лечения, оказания высокотехнологичной помощи, а также СПКР. МИС для различных целей разрабатывались и отлаживались в течение многих лет и даже десятилетий.

Факторы и тенденции развития МИС

К основным аспектам развития медицинской информатики в целом можно отнести: прогресс в области методологии обработки информации и коммуникационных технологий, прогресс в области медицины и здравоохранения, а также изменения в потребностях, требованиях и ожидания общества².

В настоящее время можно выделить группы факторов³, оказывающих или способных оказать в ближайшем будущем заметное влияние на развитие и внедрение МИС на локальном и региональных уровнях.

Одним из таких факторов является **государственная политика** в области информатизации. В данное время эта группа факторов оказывает одно из самых сильных воздействий на тенденции формирования единого информационного пространства. Так, создание «Единой государственной информацион-

¹ *Agha Leila*. The effects of health information technology on the costs and quality of medical care // *Journal of Health Economics* 2014. № 34. P. 19–30.

² *Reinhold Haux*. Medical informatics: Past, present, future // *International Journal of Medical Informatics*. 2010. № 79. P. 599–610

³ *Гусев А.В.* Обзор основных технологических тенденций и требований к медицинским информационным системам [Электронный ресурс]. URL: <http://itm.consef.ru/main.mhtml?Part=75> (дата обращения: 15.07.2016).

ной системы в сфере здравоохранения» (ЕГИСЗ) согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития России № 364 от 28.04.2011 г.¹ направлено на упорядочивание статистического и финансового контроля системы здравоохранения, консолидацию и ведение статистики в электронном виде. Требование интеграции с «Электронным правительством» и региональными порталами государственных услуг является еще одним направлением.

Среди общих факторов развития ИС следует выделить и **различный уровень знаний в области информационных технологий**, определяющий темпы ее распространения, которые варьируют в широких пределах в зависимости от сферы применения и от особенностей страны. Это связано с развитием самих программных продуктов (ПП), аппаратных возможностей, общих представлений о роли информационных технологий и их месте в профессиональной среде.

Этот процесс требует повышения компьютерной грамотности медицинских работников, программных и аппаратных средств, унификации и стандартизации самих первичных данных, методов их передачи и обработки, позволяющих обеспечить их однократный ввод и многократное использование, возможность их размещения и обработки в удаленных центрах обработки данных (облачная архитектура), доступность данных для врачей и пациентов².

В то же время возможность реализации указанных мер требует соответствующего финансового обеспечения. Поэтому важным фактором развития МИС является соотношение «стоимость – эффективность» информационных технологий.

Известны три основных подхода к созданию МИС с учетом данного фактора и возможных рисков:

1. **Закупка и внедрение «готовой» МИС** – возможно с некоторой ее адаптацией для конкретного медицинского учреждения или региона. Для бюджетных медицинских учреждений (и регионов) приобретение МИС, как правило, осуществляется на основе «тендеров». Неточные или неполные формулировки в тендерной документации, а также малая известность информации об объявленных тендерах также должны рассматриваться как риски принятия не оптимальных решений по выбору поставщиков МИС. При принятии решения учитываются такие факторы: стоимость предлагаемых МИС (поставки, услуги по внедрению; сопровождение в процессе эксплуатации); функциональность разработки; возможности доработок МИС в процессе эксплуатации; масштабируемость МИС; требования к аппаратным средствам и программному обеспечению; требования к квалификации пользователей МИС; длительность присутствия фирмы-разработчика МИС на рынке; коли-

¹ Приказ Минздравсоцразвития России № 364 от 28 апреля 2011 г. «Об утверждении концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.minzdrav-soc.ru/docs/mzsr/informatics/21> (дата обращения: 15.07.2016).

² Лебедев Г.С. Классификация медицинских информационных систем // Информационные технологии в медицине. 2011–2012 / под ред. Г.С. Лебедева и Ю.Ю. Мухина. М.: Радиотехника, 2012. С. 42–62.

чество успешных внедрений ею МИС; отзывы о надежности эксплуатации МИС (в том числе и в Интернете) и др.

Выбор в пользу крупных фирм-разработчиков, долгое время работающих на рынке, обуславливается снижением рисков того, что они «уйдут с рынка» в процессе эксплуатации МИС. При этом может быть утрачена возможность каких-либо доработок МИС, которые могут потребоваться по ходу их эксплуатации. Кроме того, крупные фирмы-разработчики обычно предлагают продукты со значительным опытом эксплуатации – это снижает риски наличия в МИС «неисправленных» ошибок¹. Возможна также ориентация медицинских учреждений или регионов и на «заказные МИС» (индивидуальные разработки).

2. Поэтапное внедрение покупных МИС (или их подсистем), обеспечивающих автоматизацию отдельных бизнес-процессов; их системная интеграция на основе единых стандартов внутриучрежденческого обмена данными. Основные риски для этого варианта: программная несовместимость подсистем различных разработчиков МИС, а также встроенного ПО медоборудования и МИС; отказ фирмы-разработчика от ранее запланированного создания каких-то подсистем МИС (например, из-за малого спроса на них).

3. Самостоятельная (обычно – силами сотрудников медицинского учреждения) поэтапная разработка и внедрение модулей МИС в МУ. При этом снижаются риски неполной адаптации (подгонки) МИС под требования конкретного МУ; значительно лучше «управляемость» разработчиков, так как это обычно штатные сотрудники МУ; выше «скорость реакции» на выявившиеся недочеты в разработках МИС и пр.

Вместе с тем следует обратить внимание на высокую степень риска окупаемости затрат на рынке МИС. Достаточно одному из разработчиков значительно снизить цену на свои программные продукты и предложить при этом методику снижения затрат на общесистемное программное обеспечение. Например, поставлять систему, которая сохраняет свою работоспособность на бесплатных СУБД и другом программном обеспечении, при этом рентабельность других разработчиков будет снижаться за счет увеличения поставок более доступных по цене решений.

Опасными с этой точки зрения являются поставщики не специализированных фирм, а организации, имеющие финансирование вне зависимости от получаемых от продажи систем доходов².

Следующим фактором развития МИС является установление требований в области **стандартизации информационных систем**.

В настоящее время размеры и сложность информационных систем претерпевают существенные изменения. Радикально изменяются не только требования к информационным системам и информационным технологиям, но и понятийный аппарат информационных систем. Разработка систем в новых

¹ Лебедев Г.С. Классификация медицинских информационных систем // Информационные технологии в медицине. 2011–2012 / под ред. Г.С. Лебедева и Ю.Ю. Мухина. М.: Радиотехника, 2012. С. 42–62.

² Гусев А.В., Дуданов И.П., Романов Ф.А. Перспективы рынка медицинских информационных систем С: /Users/User/Downloads/perspektivy-rynka-kompleksnyh-meditsinskih-informatsionnyh-sistem.pdf

условиях требует новых методов проектирования и новой организации проектных работ. Основные понятия информационных систем, проектирования информационных систем зависят от стандартов, методологий и фирменных методик. При этом информационная система практически является системой автоматизации функций управления на предприятии, т.е. автоматизированной системой управления (АСУ). А результатом работ при создании АСУ являются руководства по созданию организационного обеспечения системы (включая аспекты бизнес-анализа и возможного бизнес-инжиниринга), правового обеспечения и т.д.¹

Соблюдение стандартных требований, с одной стороны, повышает надежность разрабатываемого программного обеспечения, а с другой – в результате взрывного расширения информационных технологий стандартизация информационных продуктов не успевает за техническими стандартами, что отодвигает сроки реализации тех преимуществ, которые предоставляют новейшие технологии. Кроме того, стандартизация приводит к удорожанию, так как дополнительные затраты включаются в цену соответствующего программного обеспечения информационных систем различного уровня и функционального назначения. Между тем программный продукт может стать стандартом для всех остальных в результате более активной маркетинговой деятельности и успехов в распространении информационных продуктов, захвата большой рыночной доли какой-либо компанией.

Поддерживаем мнение зам. директора по развитию компании «Комплексные медицинские информационные системы» А.В. Гусева, который в числе факторов, оказывающих влияние на развитие МИС, рассматривает взаимодействие с профессиональным сообществом, общемировые тренды и финансовые возможности². Действительно, развитие МИС формировалось на государственном уровне (ЕГИСЗ, переучет услуг, тотальный контроль ресурсов и т.д.) и выполнялось **в отрыве и без участия существующего профессионального сообщества и практического здравоохранения** (региональных органов управления здравоохранением и лечебно-профилактических учреждений – ЛПУ). В результате образовался заметный диссонанс между тем, что ожидает от ИТ практическое здравоохранение (сокращение нагрузки, повышение удобства и привлекательности работы, рост качества медпомощи), и теми первыми конкретными шагами, которые были выполнены в 2011–2012 гг.

Это различие также оказывает существенное влияние на перспективы успеха проектов информатизации, на востребованность или, наоборот, неудачи отдельных решений и подходов к информатизации.

Что касается **общемировых ИТ-трендов**, МИС, несмотря на всю специфику здравоохранения как предметной области, подвержены влиянию общих для ИТ-отрасли тенденций. Среди самых сильных трендов следует выделить

¹ Разработано автором на основе: *Инатова Э.Р., Инатов Ю.В.* Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учеб. Магнитогорск: МаГУ, 2006. 222 с.

² *Гусев А.В.* Информационные технологии в медицине. 2011–2012. М.: Радиотехника, 2012. URL: <http://itm.consef.ru/main.mhtml?Part=75>

популяризацию «облачных вычислений», постепенную миграцию МИС в сферу web-приложений, расширение поддержки мобильных устройств, а также все больший уклон в плане поддержки международных стандартов, таких как HL7, IHE, DICOM и т.д.

Финансовые возможности как ЛПУ, так и всей системы здравоохранения прямо влияют на будущее МИС. Какие бы потенциально интересные и привлекательные идеи и возможности ни производила отрасль МИС, необходимо трезво оценивать объем средств, которые каждое ЛПУ и регион могут выделять на направление ИТ, и соотносить их со стоимостью предлагаемых решений и затратами на их внедрение.

Выводы. Проведенный анализ факторов, влияющих на развитие МИС, позволяет выделить следующие тенденции (направления в движении или развитии):

1. Основная тенденция в мире ИТ-технологий в области здравоохранения – это создание крупномасштабных региональных и национальных медицинских информационных систем для обмена информацией о пациенте и профильных медицинских центрах. Обмен этими данными позволяет сократить затраты времени на лечение, а в чрезвычайных ситуациях может спасти человеку жизнь. В большинстве случаев подобные решения принимают формы дорогостоящего проекта, который разрабатывается в рамках целевых программ развития здравоохранения, исключая реальную заинтересованность участников проекта, оказываясь необоснованно затратными как в вопросах финансирования, так и во времени. Кроме того, для того чтобы получать и обмениваться медицинской информацией, хранящейся в разрозненных системах, требуется специализированный продукт, разработанный профессионалами. В то же время различные регионы и страны предъявляют очень разные требования к подобным комплексным системам, и продукт должен обладать свойством легко и быстро подстраиваться под эти требования и предоставлять дополнительные возможности для развития.

2. Глобализация информационного бизнеса. Сегодня любой человек (или фирма) является возможным потребителем информации. Поэтому возможности информационного рынка по-прежнему беспредельны, хотя и существует довольно жесткая конкуренция между основными производителями. К традиционно сильным производителям относятся США, Япония, Франция, Великобритания и ФРГ, впоследствии к ним добавились фирмы Австралии, Южной Кореи, Тайваня, Сингапура и др. Одной из главных причин интенсификации мировой конкуренции является распространение спроса на конкретные виды ИТ в мировом масштабе. Можно сказать, что, несмотря на различие рынков, продукция, пользующаяся спросом в США, фактически аналогична той продукции, на которую существует спрос в Японии и Европе, а также и в России.

3. Экспансия программных продуктов в деятельность лечебно-профилактических учреждений для диспансеризации, диагностики, лечения, оказания высокотехнологичной помощи. Речь идет о распространении мобильных сетей; средств аналитической обработки данных; технологий виртуализации, способных обеспечить медицинским работникам быстрый и

защищенный доступ к информации и вместе с тем снизить объем потребностей в поддержке пользователей МИС; распространении телемедицины.

Одним из направлений в рамках «Стратегии развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015–2030 гг.» является **создание единой государственной электронной информационной системы**, предусматривающей в том числе внедрение телемедицинских консультаций, обеспечивающих оперативную связь между медицинскими организациями различного уровня для удаленного консультирования врачей при оказании медицинской помощи пациентам. Организация центров телекоммуникационной медицины на базе ведущих федеральных медицинских учреждений, осуществляющих научно-исследовательскую, образовательную и медицинскую деятельность, должна обеспечить внедрение дистанционных образовательных курсов и программ непрерывного обучения медицинских работников¹.

В конечном счете медицинская информационная система любого уровня, отраслевой принадлежности и функционального назначения должна удовлетворять целому комплексу условий: предназначаться определенной категории пользователей, быть функционально лучше предыдущих образцов либо быть уникальной, финансово мотивировать и ИТ-компанию, и конкретных разработчиков, а самое главное – способствовать качеству медицинских услуг. В то же время, несмотря на многообразие сфер применения и функциональных возможностей МИС, этапы разработки программного обеспечения для них, которые служат основой для определения стоимости разработки, являются стандартными.

Заключение

31 августа 2016 г. на заседании президиума Совета при Президенте России по стратегическому развитию и приоритетным проектам глава Министерства здравоохранения РФ В.И. Скворцова сообщила, что развитие цифровых технологий в медицине станет одним из главных направлений здравоохранения в стране. В частности, планируется поэтапно подсоединить к единой государственной информационной системе все медицинские организации – государственные и муниципальные, что позволит внедрить электронный документооборот не только внутри отдельно взятого учреждения, но и между медицинскими организациями и сформировать на портале государственных услуг личный кабинет пациента «Моё здоровье», в котором россияне смогут узнавать возможности получения медицинской помощи, записываться к врачу, вызывать доктора на дом, получать доступ к собственным медицинским документам и оценивать уровень оказания медицинских услуг. Этот проект реализуется совместно с Минкомсвязи².

¹ Стратегия развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015–2030 гг. URL: <http://depzdrav.yanao.ru/node/5717>

² Брифинг министра Вероники Скворцовой по завершении заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/08/31/3130-brifing-ministra-veroniki-skvortsovoy-po-zavershenii-zasedaniya-prezidiuma-soveta-pri-prezidente-rossiyskoy-federatsii-po-strategicheskomu-razvitiyu-i-prioritetnym-proektam>

Таким образом, перспективным направлением изучения МИС является управление их экономической эффективностью. Рассмотрение рейтинга эффективностей различных аспектов информатизации здравоохранения позволило бы провести анализ приоритетности необходимых инвестиций в конкретные проекты и расширить существующее дискурсивное поле.

Литература

1. *Информационные технологии в здравоохранении 2015: главная роль отдана регионам* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/publichealth2015>
2. *Collen M.F. Development of Medical Information Systems (MISs) / M. F. Collen, W. Ed. Hammond // The History of Medical Informatics in the United States / ed. M. F. Collen, M. J. Ball. [S. 1.], 2015. P. 123–206.*
3. *Зарубина Т.В.* Направления информатизации здравоохранения России на современном этапе // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2013. Т. 11, № 10. С. 4–8.
4. *Китов А.И.* Основные принципы построения ИПС для медицины // Цифровая вычислительная техника и программирование. М., 1971. Вып. 6. С. 17–31.
5. *Китов А.И.* Американские автоматизированные информационные системы для медицины // Цифровая вычислительная техника и программирование. М., 1972. Вып. 7. С. 13–23.
6. *Национальная ассоциация медицинской информатики* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nami.su/>
7. *Рудычева Н.* Отечественные разработчики МИС - в боевой готовности [Электронный ресурс] // Snews : издание о высоких технологиях. М., 2000. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/free/publichealth/article/developers.shtml> (дата обращения: 23.10.2016).
8. *Назаренко Г.И.* Медицинские информационные системы: теория и практика / Г.И. Назаренко, Я.И. Гулиев, Д.Е. Ермаков / под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. М.: Физматлит, 2005. 320 с.
9. *Naix R.* Medical informatics: Past, present, future // International journal of medical informatics. 2010. Vol. 79. P. 599–610.
10. *Дабагов А.Р.* Информатизация здравоохранения и некоторые проблемы построения интегрированных медицинских информационных систем [Электронный ресурс] // Журн. радиоэлектроники : электрон. журн. 2011. № 9. URL: <http://jre.cplire.ru/win/sep11/2/text.html> (дата обращения: 23.10.2016).
11. *Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей медицинских информационных систем и медицинских организаций (МИС МО)* [Электронный ресурс]. М., 2016. 82 с. URL: http://miac-tver.ru/attachments/article/58/metodich_rekomend_mis.pdf (дата обращения: 23.10.2016).
12. *Куцевол Н.Г.* Необходимость и возможность внедрения медицинских информационных систем в целях повышения качества оказания медицинской помощи [Электронный ресурс] / Н.Г. Куцевол, М.Н. Мулихов, М.Л. Попов / Казанский федеральный университет. Электрон. текст. дан. Казань, 2012. URL: http://kpfu.ru/docs/F1636009456/3_kuts.pdf (дата обращения: 23.10.2016).
13. *Лебедев Г.С.* Классификация медицинских информационных систем / Г.С. Лебедев, Ю.Ю. Мухин // Транспортное дело России. 2012. № 6–2. С. 98–105.
14. *Информационные системы в здравоохранении. Общие требования. СТО МОСЗ 91500.16.0002-2004.* Введ. 2004–07–01. М., 2004. 36 с.
15. *Сталбов А.П.* Об отнесении программного обеспечения к медицинским изделиям // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2015. Т. 13, № 10. С. 3–7.
16. *Agha L.* The effects of health information technology on the costs and quality of medical care // Journal of Health Economics. 2014. № 34. P. 19–30.
17. *Гусев А.В.* Обзор основных технологических тенденций и требований к медицинским информационным системам [Электронный ресурс] // Информационные технологии в медицине / Консэф. Электрон. текст. дан. М., 2011. URL: <http://itm.consef.ru/main.mhtml?Part=75> (дата обращения: 15.07.2016).
18. *Об утверждении концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения* [Электронный ресурс] : приказ Минздравсоцразвития Рос. Фе-

дерации от 28 апр. 2011 г. № 364 // Справ. правовая система: «КонсультантПлюс». Версия Проф. Электрон. дан. М., 2011. Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

19. *Лебедев Г.С.* Классификация медицинских информационных систем // Информационные технологии в медицине, 2011–2012. М., 2012. С. 42–62.

20. *Гусев А.В.* Перспективы рынка комплексных медицинских информационных систем [Электронный ресурс] / А.В. Гусев, И.П. Дуданов, Ф.А. Романов // Врач и информационные технологии. 2006. № 5. С. 32–43.

21. *Ипатова Э.П.* Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учеб. / Э.П. Ипатова, Ю.В. Ипатов. Магнитогорск : МаГУ, 2006. 222 с.

22. *Стратегия* развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015–2030 гг. [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. Электрон. текст. дан. М., 2014. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/strategiya-razvitiya-zdravooxraneniya-rossiyskoy-federatsii-na-dolgosrochnyy-period> (дата обращения: 23.10.2016).

23. *Брифинг* министра Вероники Скворцовой по завершении заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. Электрон. текст. дан. М., 2016. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/08/31/3130-brifing-ministra-veroniki-skvortsovoy-po-zavershenii-zasedaniya-prezidiuma-soveta-pri-prezidente-rossiyskoy-federatsii-po-strategicheskomu-razvitiyu-i-prioritetnym-proektam> (дата обращения: 01.09.2016).

Vaganova E.V. Tomsk State University (Tomsk, Russia). E-mail: hailun@mail.ru

HOSPITAL INFORMATION SYSTEMS AS THE OBJECT OF EVALUATION: FACTORS AND DEVELOPMENT TENDENCIES

Keywords: hospital information system, medical informatics, software, factors and tendencies.

Hospital information systems are specific evaluation subject. This review examines the historical development milestones of hospital information systems, their definition, classification, scopes of application, intended purpose, features, factors and tendencies. Foreign and Russian publications analysis allows to distinguish two main types of hospital information systems: electronic patient records and clinical decision support systems. It is considered that economic efficiency control of hospital information systems is a perspective research direction.

References

1. *Informatsionnyye tekhnologii v zdavookhraneni 2015: glavnyaya rol otdana regionam* [Electronic resource]. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/publichealth2015>

2. *Kollen M.F., Razvitiye informatsionnykh meditsinskikh sistem (MISS) / M.F. Kollen, edited by Hammond // Istoriya meditsinskoy informatiki v Soyedinennykh Shtatakh Ameriki / edited by M.F. Kollen, M.J. Boll. [S.L.], 201, pp. 123-206.*

3. *Zarubina T. V., Napravleniya informatizatsii zdavookhraneniya Rossii na sovremennom etape // Informatsionno-izmeritelnyye i upravlyayushchiye sistemy. 2013. T. 11, № 10, pp. 4-8.*

4. *Kitov A. I., Osnovnyye printsipy postroyeniya IPS dlya meditsiny // Tsifrovaya vychislitel'naya tekhnika i programmirovaniye. Moscow, 1971. Vyp. 6, pp. 17-31.*

5. *Kitov A. I., Amerikanskiye avtomatizirovannyye informatsionnyye sistemy dlya meditsiny // Tsifrovaya vychislitel'naya tekhnika i programmirovaniye. Moscow, 1972. Vyp. 7, pp. 13-23.*

6. *Natsionalnaya assotsiatsiya meditsinskoy informatiki [Electronic resource] URL: <http://www.nami.su/>*

7. *Rudycheva N., Otechestvennyye razrabotchiki MIS - v boyevoy gotovnosti [Electronic resource] // Cnews: izdaniye o vysokikh tekhnologiyakh. Moscow, 2000. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/free/publichealth/article> (date of the application: 23.10.2016).*

8. *Nazarenko G.I., Meditsinskiye informatsionnyye sistemy: teoriya i praktika / G.I. Nazarenko, YA.I. Guliyev, D.Ye. Yermakov; pod red. G.I. Nazarenko, G.S. Osipova. Moscow : FIZMATLIT, 2005, pp. 320.*

9. *Haux R., Meditsinskaya informatika: proshloye, nastoyashcheye, budushcheye // Mezhdunarodnyy zhurnal meditsinskoy informatiki. 2010. Vol. 79, pp. 599-610.*

10. Dabagov A.R., Informatizatsiya zdavookhraneniya i nekotoryye problemy postroyeniya integrirovannykh meditsinskikh informatsionnykh sistem [electronic resource] // Zhurn. radioelektroniki: elektron. zhurn. 2011. № 9. URL: <http://jre.cplire.ru/win/sep11/2/text.html> (date of the application: 23.10.2016).
11. Metodicheskiye rekomendatsii po obespecheniyu funktsionalnykh vozmozhnostey meditsinskikh informatsionnykh sistem i meditsinskikh organizatsiy (MIS MO) [Electronic resource]. Moscow, 2016. pp. 82. URL: http://miac-tver.ru/attachments/article/58/metodich_r. (date of the application: 23.10.2016).
12. Kutsevol N.G., Neobkhodimost i vozmozhnost vnedreniya meditsinskikh informatsionnykh sistem v tselyakh povysheniya kachestva okazaniya meditsinskoy pomoshchi [Electronic resource] / N.G. Kutsevol, M. N. Mulikhov, M. L. Popov // Kazanskiy federal'nyy universitet. Elektron. tekst. dan. Kazan, 2012. URL: http://kpfu.ru/docs/F1636009456/3_kuts.pdf (date of the application: 23.10.2016).
13. Lebedev G.S., Klassifikatsiya meditsinskikh informatsionnykh sistem / G.S. Lebedev, Yu.Yu. Mukhin // Transportnoye delo Rossii. 2012. № 6-2, pp. 98–105.
14. Informatsionnyye sistemy v zdavookhraneni. Obshchiye trebovaniya: STO MOSZ 91500.16.0002-2004. Vved. 2004–07–01. Moscow, 2004, pp. 36
15. Stolbov A.P., Ob otneseni programmnogo obespecheniya k meditsinskim izdeliyam // Informatsionno-izmeritelnyye i upravlyayushchiye sistemy. 2015. T. 13, № 10, pp. 3–7.
16. Agha L., The effects of health information technology on the costs and quality of medical care // Journal of Health Economics. 2014. № 34, pp. 19–30.
17. Gusev A.V., Obzor osnovnykh tekhnologicheskikh tendentsiy i trebovaniy k meditsinskim informatsionnym sistemam [electronic resource] // Informatsionnyye tekhnologii v meditsine / Konsef. Elektron. tekst. dan. Moscow, 2011. URL: Rezhim dostupa: <http://itm.consef.ru/main.mhtml?Part=75> (date of the application: 15.07.2016).
18. Ob utverzhdenii kontseptsii sozdaniya yedinoy gosudarstvennoy informatsionnoy sistemy v sfere zdavookhraneniya [Electronic resource] : prikaz Minzdravsotsrazvitiya Ros. Federatsii ot 28 apr. 2011 g. № 364 // Konsul'tantPlyus : sprav. pravovaya sistema. Versiya Prof. Elektron. dan. M., 2011. Access from the local network of the Tomsk State University Scientific Library.
19. Lebedev G.S., Klassifikatsiya meditsinskikh informatsionnykh sistem // Informatsionnyye tekhnologii v meditsine, 2011–2012. Moscow, 2012, pp. 42–62.
20. Gusev A.V., Perspektivy rynka kompleksnykh meditsinskikh informatsionnykh sistem [Electronic resource] / A.V. Gusev, I. P. Dudanov, F. A. Romanov // Vrach i informatsionnyye tekhnologii. 2006. № 5, pp. 32–43.
21. Ipatova E.R., Metodologii i tekhnologii sistemnogo proyektirovaniya informatsionnykh sistem : uchebnik / E.R. Ipatova, YU. V. Ipatov. Magnitogorsk : MaGU, 2006, pp. 222.
22. Strategiya razvitiya zdavookhraneniya Rossiyskoy Federatsii na dolgosrochnny period 2015–2030 gg. [electronic resource] // Ministerstvo zdavookhraneniya Rossiyskoy Federatsii. Elektron. tekst. dan. Moscow, 2014. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-9>. (date of the application: 23.10.2016).
23. Brifing Ministra Veroniki Skvortsovoy po zavershenii zasedaniya prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym proyektam [Electronic resource] // The Russian Federation Ministry of Health. Moscow, 2016. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/08/31/3130-brifi..> (date of the application: 01.09.2016).

Vaganova E.V. Meditsinskie informatsionnyye sistemy kak ob'ekt otsenki: faktory i tendentsii razvitiya [Hospital information systems as the object of evaluation: factors and development tendencies]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics, 2017, no 37, pp. 113–130.