

УДК 61:658.011.56

**АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ
МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В РЕГИОНАХ¹**

Статья поступила в редакцию 22.09.2013, в окончательном варианте 16.10.2013.

Абраменко Дмитрий Юрьевич, магистрант, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: dim_ab@mail.ru

Квятковский Кирилл Игоревич, аспирант, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: k-i-k@mail.ru

Петраев Андрей Викторович, докторант, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: APetraev@ro.ru

Сибикина Ирина Вячеславовна, кандидат технических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: isibikina@bk.ru

Авторами приведены результаты анализа основных тенденций в сфере информатизации здравоохранения по теме статьи, которые имели место в 2011–2013 годы. Обоснована необходимость создания новых информационных систем для использования в сфере здравоохранения. Обозначены основные проблемы, возникающие при внедрении системы электронной записи пациентов на прием к врачу. Приведены примеры функционирования новых медицинских порталов для ведения электронных медицинских карт пациентов в различных странах мира. Указаны перспективы и направления развития подобных медицинских порталов. Авторами поставлена задача, связанная с созданием семантических сетей для распознавания запроса пациента, которые позволяют представить в различных режимах ежедневно обновляемую информацию об услугах медицинского учреждения. Рассмотрены возможности использования в рамках деятельности медучреждений универсального электронного документа для идентификации личности пациента. В связи с этим авторами обоснована целесообразность использования смарт-карт в сфере медицинских услуг. Сформулирован перечень сервисов, в которых использование смарт-карт может обеспечить максимальный эффект. Приведено описание разработанного авторами программного компонента для обеспечения информационного взаимодействия владельца карты с другими субъектами бизнес-процесса медицинского обслуживания. Сформирован организационный состав медицинской информационной системы с идентификацией личности пациента на основе использования социальных карт. Обозначены перспективы применения в системах оказания медицинских услуг специализированных пластиковых карт. Для задачи предоставления медицинских услуг в регионах на основе использования информационно-телекоммуникационных технологий и универсальных электронных карт авторами разработана схема, отражающая информационные взаимодействия участников бизнес-процесса.

Ключевые слова: медицинская информационная система, медицинские услуги, информационное взаимодействие, социальная карта, информационно-телекоммуникационные технологии, бизнес-процесс

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №12-07-31122.

**IMPROVING THE DELIVERY OF PUBLIC HEALTH SERVICES
IN REGIONS USING INFORMATION AND TELECOMMUNICATION
TECHNOLOGIES**

Abramenko Dmitry Yu., undergraduate student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: dim_ab@mail.ru

Kvyatkovskiy Kirill I., post-graduate student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: k-i-k@mail.ru

Petraev Andrey V., Ph.D. student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: APetraev@mail.ru

Sibikina Irina V., Ph.D. (Engineering), Associate Professor, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: isibikina@bk.ru

Authors is the analysis of developments in health information for the last 3 years. The necessity of creation of new information systems in health care. The main problems encountered in the implementation of the system of electronic patient records. Examples of new health portal for electronic health records in the various countries of the world. Prospects and development trends of similar medical portals. Authors of the task associated with the creation of semantic networks, to recognize the request of the patient, providing in different modes of daily information on the medical establishment. Possibility of use for generic identification of an electronic document. The authors proposed and justified the idea of using smart cards for the scope of medical services. A list of services, where the use of smart cards can provide the maximum effect. Describes the software component developed by the authors to ensure communications with the cardholder. Formed the organizing part of the medical information system with the identity of the person using the social card. Prospects use specialized medical services of plastic cards. For the provision of health services in regions using information and telecommunication technologies and universal authors developed the scheme of electronic chart information interaction of participants of the business of the provision of medical services.

Keywords: medical information system, medical services, communications, social map, information and telecommunication technologies, business process

Введение. Процессы информатизации в сфере предоставления населению государственных услуг требуют от разработчиков создания новых информационных систем и сервисов, в том числе и в сфере здравоохранения. Этому способствуют многие факторы, среди которых повышение достоверности информации, необходимость оперативного оказания медицинской помощи в критической ситуации и т.д.

Целями данной статьи являлись: анализ существующих тенденций за последние годы в сфере разработки/использования медицинских информационных систем (МИС); анализ возможностей и разработка прототипов МИС, направленных на повышение качества медицинского обслуживания пациентов, в том числе за счет применения электронных идентификаторов личности; разработка схемы информационного взаимодействия региональных организаций, связанных с оказанием медицинских услуг.

Сегодня МИС широко используются как в России, так и во многих зарубежных странах. В последнее время обязательным элементом таких систем становится применение универсального электронного носителя персональных и медицинских данных пациента. Так, в Германии действует программа перехода на смарт-карты для учета в системе социального страхования (www.medicine-service.de). С 2011 г. в республике Хорватия внедряется онлайн-запись на прием к врачу (www.med-start.org). Министерство здравоохранения Люксембурга считает одними из важнейших вопросов своей деятельности внедрение и обеспечение эффективного взаимодействия информационных систем в здравоохранении. В Лондонском отделении национальной службы здравоохранения решаются задачи обеспечения информационной интеграции пациентов и врачей – в частности разрабатывается информационный

ресурс, помогающий пациенту найти близлежащего врача нужной специализации и квалификации, узнать его место расположения, режим приема и т.д. (www.aksinews.ru). Проблемы при внедрении системы электронной записи по-прежнему остаются: отсутствие возможности взаимоувязанного планирования пациентами посещения нескольких врачей; отсутствие управления потоками пациентов и ресурсов в медицинском учреждении (МУ).

В 2012 г. компанией Cambridge Healthcare был запущен новый медицинский портал «How are you?», на котором пациенты могут завести электронные медицинские карты и в режиме реального времени подключать к ним данные со своих мобильных или беспроводных медицинских устройств, предназначенных для мониторинга показателей жизнедеятельности (глюкометры, приборы измерения давления, кардиомониторы) (www.cambridgehealthcare.com). В 2013 г. осуществлялось тиражирование этого портала в таких странах, как Новая Зеландия, Китай, Канада. Разработчики предполагают, что развитие портала будет идти в следующих направлениях: управление потоками пациентов, обслуживаемых отдельными врачами и МУ; обеспечение безопасности витологической информации; формирование базы знаний для реализации принципа «доказательной медицины» [10].

В США портал HealthWare IT News планирует в 2013 г. расширение использования мобильных приложений для подключения к МИС (www.healthcareitnews.com).

В 2012 г. в странах ЕС развернут пилотный проект Smart Open Services for European Patients (epSOS), предоставляющий интеллектуальные электронные сервисы пациентам. В его рамках предполагается разработка универсальной электронной медицинской карты, «мигрирующей» вслед за пациентом по странам Евросоюза и позволяющей при необходимости оперативно назначать лечение по месту пребывания (www.epsos.eu).

По оценке компании PricewaterhouseCoopers в Европе ожидается к 2017 г. значительно более широкое развитие рынка так называемого мобильного здравоохранения, включая расширение мобильных сервисов для систем мониторинга показателей жизнедеятельности пациентов; мобильных диагностических сервисов; мобильных устройств и сервисов, регулирующих (обеспечивающих) медикаментозное лечение (pw.com). Поэтому эксперты Juniper Researches акцентируют внимание производителей ИТ-решений на необходимости увеличения доли мобильных медицинских приложений в общей массе ИТ-разработок (juniperresearch.com).

Есть успешный опыт использования МИС и в сфере здравоохранения России – как в отдельных МУ, так и на уровне населенных пунктов, регионов в целом. При этом существуют специфические проблемы в отношении информационной поддержки медобслуживания иностранных граждан, в том числе зарубежных студентов. По ним в российских МУ какой-либо «предшествующей» информации чаще всего нет, а представляемые такими лицами медицинские справки из мест постоянного проживания нередко носят фиктивный характер [8].

Специально отметим важность применения МИС для поддержки надомного медицинского обслуживания пациентов, в том числе в форме «стационаров на дому» [2]. Однако это требует определенного уровня ИТ-компетентности пациентов и/или родственников [1]. Такая и некоторые иные стационарозамещающие формы медицинского обслуживания позволяют снизить среднюю себестоимость медуслуг по региону, обеспечить более комфортные условия для пациентов, сохранить их взаимосвязи с родными и близкими. С другой стороны, современные средства связи (включая сотовые телефоны, аудиовидеосвязь через Интернет и пр.) позволяют преодолеть «информационную оторванность» пациентов и при лечении в стационарных МУ, нахождении в реабилитационных центрах и пр.

Одной из задач, которая требует обязательного решения для обеспечения успешного функционирования рынка «электронных медицинских услуг», – это создание семантических сетей, а также, при необходимости, выявление их системных характеристик [3, 9] для распо-

знавания запросов пациентов. Фактически речь идет о «виртуальной помощнице», предоставляющей в автоматическом голосовом и/или визуальном режимах ежедневно актуализируемую информацию о составе (и, возможно, стоимости) услуг МУ, расписаниях приема врачей и пр.

Далее авторами последовательно рассматриваются вопросы использования смарт-карт в увязке с обеспечением информационных взаимосвязей «пациент – МУ», а также принципы и схемы информационных взаимосвязей организаций, связанных с обеспечением функционирования системы здравоохранения в регионах.

Проблемы и перспективы использования смарт-карт в сфере медицинских услуг. Задачам совершенствования разработки и применения информационных систем посвящены работы [5, 6, 11] и многие другие. При этом МИС, обеспечивающие самостоятельный доступ пользователей к рынку медицинских услуг, должны предоставлять сервисы, отличающиеся для различных пользователей. В процессе авторизации пользователя должно происходить разграничение как прав доступа, так и его адресации к необходимым ему или регламентируемым информационным ресурсам. Ниже рассмотрена возможность и целесообразность использования для целей идентификации личности пациента универсальных электронных документов (УЭД).

Изучение российского и зарубежного опыта использования смарт-карт в общественном секторе позволило сформулировать перечень сервисов, в которых использование смарт-карт может обеспечить максимальный эффект:

- применение в качестве электронного идентификатора личности;
- приложение для хранения витальной информации;
- приложение для хранения ключей электронной цифровой подписи;
- приложения для выполнения безналичных расчетов (безналичные платежи; адресные социальные выплаты; целевые социальные выплаты; предоплаченные платежи);
- учетные приложения – электронный полис обязательного (и, возможно, добровольного) медицинского страхования.

Использование смарт-карт может быть эффективным решением и в сфере оказания медицинских услуг. Наличие на социальных картах контактного и бесконтактного интерфейсов существенно упростило их интеграцию в существующие МИС. Такие карты являются микропроцессорными, дуальными (Java-карты стандарта Global Platform – Optelio Contactless D72 R1), на них может размещаться множество приложений. Особое внимание в рассматриваемых картах уделено безопасности данных. Она обеспечивается следующими средствами: поддержкой криптографических алгоритмов шифрования (DES/3DES, RSA 2048 бит, Sha-1 MD5, CRC) и изолированием приложений – каждому приложению выделяется своя, доступная только ему, область памяти; приложения запускаются в виртуальной машине JavaCard и не имеют прямого доступа к аппаратной среде. Контактный интерфейс карт соответствует стандарту ISO 7816-3, бесконтактный — ISO 14443-1,2,3,4 (Type A). Кроме того, имеется возможность эмуляции карты MIFARE 1K Standart.

Обязательным атрибутом некоторых типов МИС сейчас становится возможность подключения к хранилищу данных (Регистру социальных карт), который должен быть центром персонализации. Он должен осуществлять занесение для карты социального номера, фамилии, имени, отчества, даты рождения; добавлять, изменять, загружать социальные приложения; обеспечивать поддержку обращения социальных карт в целом. Центр управления очередями должен осуществлять синхронизацию баз данных (БД) по социальному номеру и идентификатору пользователя и интегрировать социальные карты в качестве уникального идентификатора личности при использовании в уже существующих сервисах, услугах и МИС МУ. Для большей уверенности в правильной идентификации человека по социальной карте могут быть дополнительно использованы биометрические ридеры.

Информационное взаимодействие медицинского учреждения и владельца персональных данных (пациента). Для обеспечения информационного взаимодействия МУ с владельцем персональных данных авторами был разработан программный компонент (модуль). Он написан на языке программирования С# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 Express edition для ОС Windows. Этот компонент обеспечивает взаимодействие между интерфейсом оператора и БД МУ, принимает запросы по сети, и результат обработки запросов пересылает интерфейсу оператора. Модуль обрабатывает следующие типы запросов: списки социальных карт, с которыми связан интерфейс оператора; запросы информации по социальной карте (ФИО владельца, идентификационный номер); запросы на аутентификацию пользователей [4].

Разработан также программный модуль, отвечающий за подготовку, конвертирование и синхронизацию данных о клиентах МУ между БД социальных номеров и БД МИС. Модуль информирования на основе электронного терминала позволяет просмотреть информацию о МУ, включая часы приема врачей, различную справочную информацию.

Сформирован организационный состав МИС с идентификацией клиентов на основе использования социальных карт (табл.).

Таблица

Организационный состав МИС

<i>Эмитенты приложений</i> (владельцы персональных данных, регулируемые региональными органами государственной власти и местного самоуправления)	<i>Акцептанты приложений</i> (медицинские организации, имеющие возможность использования платежного приложения смарт-карты)
1. Обеспечивают в соответствии с установленными правилами прием смарт-карт в собственных сетях обслуживания смарт-карт	1. Используют в своих технологиях обслуживания смарт-карту и идентификатор персональных данных гражданина 2. Направляют региональному процессинговому центру транзакции по смарт-картам (если это определено соответствующей технологией приема смарт-карт), получают от него стоп-листы и прочую необходимую информацию в соответствии с регламентом работы с конкретным акцептантом 3. Обеспечивают реализацию платежной функции смарт-карты (при наличии платежного приложения)
2. Обеспечивают работу с региональным процессинговым центром в части информационного обмена документами	
3. Обеспечивают информационный обмен с региональным процессинговым центром при выпуске смарт-карт	
4. Получают первичную информацию (транзакции по картам) от своих сетей обслуживания держателей смарт-карт	
5. Получают учетную информацию и агрегированные данные по использованию смарт-карт от своих региональных сетей обслуживания	
6. Обрабатывают полученную информацию в собственных интересах и для ведомственных структур вышестоящего уровня	
7. Проводят информационный обмен с региональным процессинговым центром при обслуживании смарт-карт	
8. Предоставляют сведения о держателе карты и его транзакциях через его идентификатор персональных данных	
9. Отслеживают статус граждан, взаимодействуя при этом с соответствующими организациями и ведомствами	

Совершенствование предоставления медицинских услуг в регионах с использованием информационных технологий. В регионах России в качестве юридического лица, осуществляющего функции управляющей организации по обслуживанию универсальной электронной карты (УЭК), выступают вновь созданные акционерные общества, созданные по инициативе или при прямом участии региональных органов государственной власти и/или муниципального управления. Организация информационного взаимодействия осуществляется через информационного брокера [7].

Перспективно использование в системах медицинских услуг специализированных пластиковых карт, обладающих такими особенностями: биометрической идентификацией по отпечаткам пальцев совместно использованием ПИН-кода для доступа к карте; возможностью менять функционал карты с помощью загружаемых приложений, в том числе и удаленно – через устройства самообслуживания.

Для задачи предоставления медицинских услуг в регионах с использованием информационно-телекоммуникационных технологий (в том числе с использованием УЭК), нами была разработана комплексная схема информационного взаимодействия участников бизнес-процесса предоставления таких услуг. Она наглядно показывает, как должно осуществляться электронное взаимодействие между различными органами управления и другими организациями (рис.).

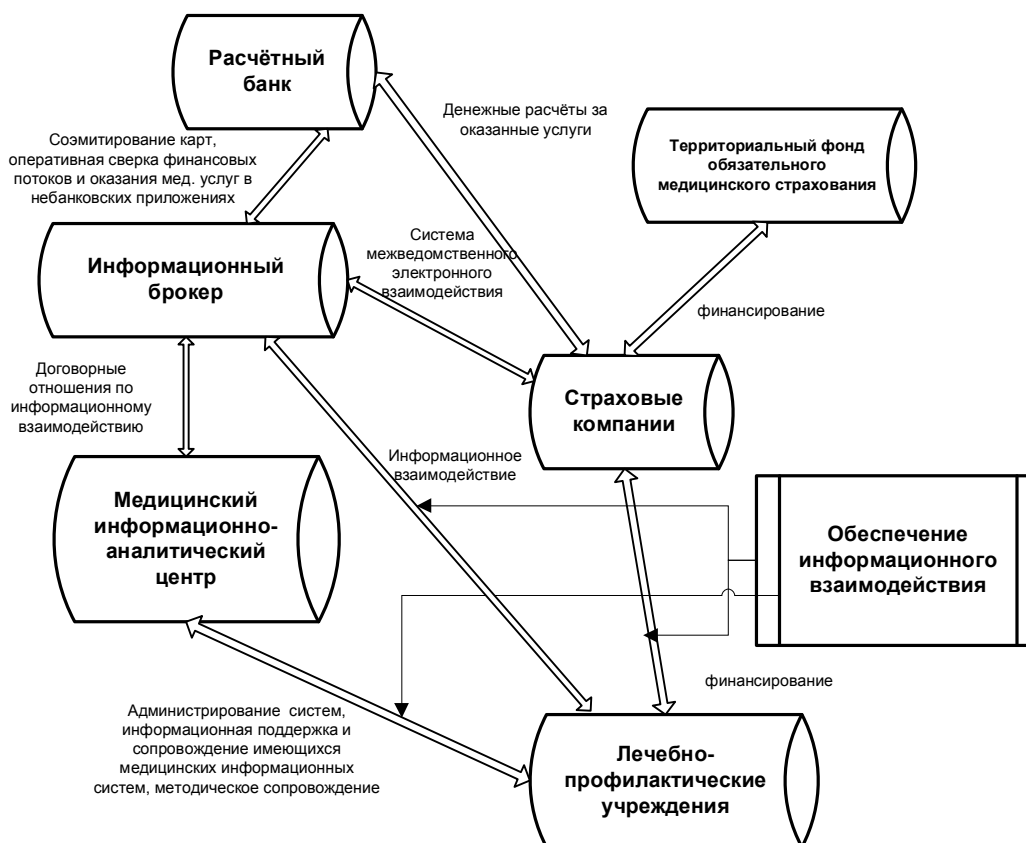


Рис. Схема информационного взаимодействия организаций

На схеме отражены, в частности, те организации, чьей прямой функцией является ведение реестра социальных карт, а косвенными – ведение БД по держателям карт, сопровождение работы каналов связи, эмиссия карт. Функции, отвечающие за взаимосвязь с МУ, должны обес-

печивать медицинские информационно-аналитические центры (МИАЦ), созданные во всех регионах – они получают техническую поддержку от операторов, эксплуатирующих системы обработки информации. Такие МИАЦ должны выполнять администрирование эксплуатируемых МИС, проводить методическую работу с лечебно-профилактическими учреждениями, выполнять информационную поддержку и сопровождение МИС.

Платежные функции осуществляет расчетный банк, выполняющий функции соэмитирования карт, оперативную сверку проходящих финансовых потоков.

В практическом плане использование данной схемы позволяет обеспечить более обоснованное принятие решений по развитию процессов информатизации регионов (в том числе с использованием УЭК), улучшению доступности и качества медицинской помощи для пациентов.

Итак, сделаем **выводы**.

1. Повышение доступности и качества предоставляемых медицинских услуг является важным фактором социально-экономического развития государств, регионов, населенных пунктов. Одним из направлений решения этой задачи является совершенствование используемых МИС, расширение их функциональности и удобства использования.

2. Применение смарт-карт (и, в частности, социальных карт) позволяет повысить качество аутентификации пользователей систем, хранить на них не только персональную информацию о пациенте, но и некоторую медицинскую.

3. В статье представлены основные решения и особенности разработанного авторами программного обеспечения для обеспечения информационного взаимодействия МУ и пациента.

4. Кроме того, для регионального уровня предложена структурная схема информационного взаимодействия организаций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Список литературы

1. Брумштейн Ю. М. Анализ методов управления эффективностью медицинского обслуживания иностранных студентов, обучающихся в региональных российских вузах / Ю. М. Брумштейн, А. Б. Кузьмина, Ю. Ю. Аксенова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2010. – № 1 (9). – С. 95–100.
2. Брумштейн Ю. М. Анализ направлений и методов информационно-коммуникационной поддержки процессов надомного медицинского обслуживания / Ю. М. Брумштейн, Н. И. Гуськова, Е. А. Генералова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2010. – № 4 (12). – С. 72–78.
3. Будыльский А. В. Управление проектами разработки программного обеспечения с использованием агентных технологий / А. В. Будыльский, И. Ю. Квятковская // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 3 (23). – С. 119–128.
4. Иринархов М. Г. Устранение неопределённости в процессах интеграции неоднородных информационных систем / М. Г. Иринархов, К. И. Квятковский // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2012. – № 1. – С. 118–124.
5. Квятковская И. Ю. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции элементов транспортно-логистических систем в зоне технологического процесса грузоперевалки / И. Ю. Квятковская // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2009. – № 2. – С. 68–75.
6. Квятковская И. Ю. Система управления региональным транспортным кластером / И. Ю. Квятковская // Датчики и системы. – 2009. – № 5. – С. 7–11.
7. Квятковский К. И. Проектирование информационных систем для органов государственной власти / К. И. Квятковский, В. Ф. Шуршев // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2011. – № 1. – С. 172–176.
8. Кузьмина А. Б. ИТ-компетентность населения как фактор социально-экономического развития региона / А. Б. Кузьмина, Ю. М. Брумштейн, В. Ю. Солопов // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2012. – № 2 (18). – С. 43–52.
9. Available at: <http://www.aksimed.ru> (дата обращения 10.10.2013).
10. Kvyatkovskaya I. Y. Procedure of the System Characteristics Competence Graph Model Calculation / I. Y. Kvyatkovskaya, I. V. Sibikina & G. V. Berezhnov // World Appl. Sci. J. – 2013. – № 24. – P. 111–116.
11. Hohpe G. Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions / G. Hohpe, B. Woolf. – Addison-Wesley, 2004.

References

1. Brumshteyn Yu. M., Kuzmina A. B., Aksenova Yu. Yu. Analiz metodov upravleniya effektivnostyu meditsinskogo obsluzhivaniya inostrannykh studentov, obuchayushchikhsya v regionalnykh rossiyskikh vuzakh [Analysis of methods of management of efficiency of medical service of foreign students studying in Russian regional universities].

Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2010, no. 1 (9), pp. 95–100.

2. Brumshteyn Yu. M., Guskova N. I., Generalova Ye. A. Analiz napravleniy i metodov informatsionno-kommunikatsionnoy podderzhki protsessov nadomnogo meditsinskogo obsluzhivaniya [Analysis of directions and methods of the information and communication support of home-based medical care]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2010, no. 4 (12), pp. 72–78.

3. Budylskiy A. V., Kvyatkovskaya I. Yu. Upravlenie proektami razrabotki programmnogo obespecheniya s ispolzovaniem agentnykh tekhnologiy [Project management of software development using agent technologies]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2013, no. 3 (23), pp. 119–128.

4. Irinarkhov M. G., Kvyatkovskiy K. I. Ustranenie neopredelennosti v protsessakh integratsii neodnorodnykh informatsionnykh sistem [Elimination of uncertainty in integration processes of heterogeneous information systems]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika* [Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics], 2012, no. 1, pp. 118–123.

5. Kvyatkovskaya I. Yu. Razrabotka metodov obespecheniya sovmestimosti i integratsii elementov transportno-logisticheskikh sistem v zone tekhnologicheskogo protsessa gruzoperevalki [Working out the methods of ensuring compatibility and integration of elements of transport-logistical systems in the zone of technological process of cargo transportation]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika* [Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics], 2009, no. 2, pp. 68–75.

6. Kvyatkovskaya I. Yu. Sistema upravleniya regionalnym transportnym klasterom [System of regional transport cluster control]. *Datchiki i sistemy* [Sensors and systems], 2009, no. 5, pp. 7–11.

7. Kvyatkovskiy K. I., Shurshev V. F. Proektirovanie informatsionnykh sistem dlya organov gosudarstvennoy vlasti [Designing of information systems for public authorities]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika* [Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics], 2011, no. 1, pp. 172–176.

8. Kuzmina A. B., Kuzmina A. B., Brumshteyn Yu. M., Solopov V. Yu. IT-kompetentnost naseleniya kak faktor sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regiona [ICT-competence of population and organizations as a factor of regional social and economic development]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2012, no. 2 (18), pp. 43–52.

9. Available at: <http://www.aksimed.ru> (accessed 10 October 2013).

10. Kvyatkovskaya, I.Y., Sibikina, I.V. & Berezhnov G.V. Procedure of the System Characteristics Competence Graph Model Calculation. *World Appl. Sci. J.*, 2013, no. 24, pp. 111–116.

11. Hohpe G., Woolf B. *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*. Addison-Wesley, 2004.

УДК 378: 005.42

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ¹

Статья поступила в редакцию 24.09.2013, в окончательном варианте 21.10.2013.

Мырзова Ксения Алексеевна, старший преподаватель, Ульяновский государственный университет, 432017, Российская Федерация, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42, e-mail: kamyzr@mail.ru

Хаймурзина Наталья Зямиловна, кандидат экономических наук, доцент, Ульяновский государственный университет, 432017, Российская Федерация, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42, e-mail: haitash@mail.ru

¹ Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2012 годы. Тема: «Квазиинтеграционная форма взаимодействия организаций как основа устойчивого развития сферы высшего профессионального образования региона на примере Ульяновской области». Соглашение № 14.132.21.1036.