

ИНТЕГРАЦИЯ С ВНЕШНИМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ. ОСОБЕННОСТИ МНОГОПРОФИЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Карпов О.Э.¹, Субботин С.А.¹, Здирук К.К.¹, Шишканов Д.В.*¹,
Дьяченко П.С.², Толпыгин А.С.³, Стрельцов А.Н.¹

¹ Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова, Москва

² ООО «Софт-Эксперт», Москва

³ Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана, Москва

УДК: 614.21:681.518.004.12

DOI: 10.25881/BPNMSC.2018.73.80.001

Резюме. Интеграция разнородных информационных систем (ИС) является значимой прикладной задачей. Для крупного многопрофильного медицинского центра, являющегося бюджетным учреждением, существует большое число нормативных и бизнес требований к интеграции, как следствие – необходимость их системного анализа и предложения унифицированных решений.

На примере ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский Центр) рассмотрены имеющиеся требования и варианты реализованных интеграционных решений. Показано, что ключевые решения по обеспечению интероперабельности медицинских информационных систем (МИС), принимаемые на государственном уровне, требуют учета на уровне учреждения. В рамках стратегии развития информационных технологий Пироговского Центра предложены подходы к созданию медицинской интеграционной шины как самостоятельного системно-технического решения.

Ключевые слова: медицинская информационная система, государственные информационные системы, интероперабельность, интеграционная платформа.

Информационно-технологический ландшафт современных медицинских организаций крайне неоднороден. Цифровая трансформация отрасли здравоохранения, возрастающие потребности самих учреждений, постоянно меняющаяся ситуация на рынке программного обеспечения приводят к необходимости использовать для создания требуемых решений разные платформы и, как следствие, интегрировать их между собой.

Технологии интеграции и способы организации взаимодействия разных ИС регулярно становятся предметом рассмотрения. Ключевым понятием исследований является интероперабельность, понимаемая как способность двух или более систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена. С практической точки зрения важно, что модель интероперабельности является многоуровневой и определены характеристики уровней для классификации решений [1]. Наиболее полно эволюция подходов к организации взаимодействия корпоративных ИС, технологии и стандарты интеграции, общие подходы к проектированию интеграционных решений, исходя из их рассмотрения как средства развития бизнеса, ранее опубликована [2].

INTEGRATION WITH EXTERNAL INFORMATION SYSTEMS. FEATURES OF A MULTIDISCIPLINARY MEDICAL INSTITUTION

Karpov O.E.¹, Subbotin S.A.¹, Zdiruk K.K.¹, Shishkanov D.V.*¹, Dyachenko P.S.²,
Tolpygin A.S.³, Strelcov A.N.¹

¹ Federal State Public Institution «National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation Moscow

² Soft-Expert Ltd, Moscow

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bauman Moscow State Technical University», Moscow

Abstract. Integration of heterogeneous information systems is a significant applied task. For a large multidisciplinary medical center, which is a budget institution, there are a large number of regulatory and business requirements for integration. As a result, there is a need for their system analysis and supply of unified solutions.

Based on the example of the Federal State Public Institution «National Medical-Surgical Center named after N.I. Pirogov» (Pirogov Center) the existing requirements and options for implemented integration solutions were surveyed. It is shown that the key decisions on providing the interoperability of health information systems made at the state level must be taken into account at the clinical level. The medical integration bus as a separate solution has been proposed as a significant element of the strategy for the information technologies development at the Pirogov Center.

Keywords: clinical information system, public information systems, interoperability, enterprise serial bus.

Интероперабельность имеет ярко выраженную отраслевую специфику. Для промышленных предприятий действует ГОСТ Р ИСО 11354-1-2012 «Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение. Требования к установлению интероперабельности процессов промышленных предприятий. Часть 1. Основа интероперабельности предприятий». Но для отдельных отраслей стандарт требует более детальной спецификации, и в исследовательских работах показаны особенности интеграции производственных и информационных систем горнодобывающей промышленности [3] и цифрового проектирования [4].

Для медицины и здравоохранения в целом наиболее важным является семейство международных стандартов обмена, управления и интеграции медицинской информации HL7 (Health Level 7). Архитектура клинических документов HL7 утверждена в России как стандарт [5]. На примере Пироговского Центра были выделены типовые группы ИС медицинского учреждения и обозначены связи между ними, а также выявлены отраслевые задачи интеграции и подходы к их решениям [6]. Там же отмечено, что помимо внутренних задач по созданию единого информационного

* e-mail: nmhc@mail.ru

пространства учреждения существует большое количество информационных потоков, связывающих медицинскую организацию с внешним миром. Рассмотрим потребности многопрофильного медицинского учреждения в интеграции с внешними ИС, требования к подготовке данных и их предоставлению, особенности технологической реализации процессов информационного обмена.

Медицинские организации обязаны предоставлять во внешний мир громадное количество наборов разнообразных данных. В том, что касается финансово-хозяйственной деятельности это разнообразная отчетность, а для бюджетных учреждений, какими является основная часть медицинских организаций, на внешние ИС завязаны планирование, движение денежных средств, закупки. В части задач здравоохранения и медицины ключевыми внешними системами являются Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) и системы страховых фондов и организаций.

Большинство требований к информационному взаимодействию установлено нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными актами федеральных органов исполнительной власти (для региональных и муниципальных учреждений – также нормативными актами соответствующих субъектов РФ и муниципальных образований). Такая ситуация приводит к существенной асимметрии – медицинская организация из внешних ИС импортирует гораздо меньше данных, нежели экспортирует в них. Часть интеграционных задач представлена также в виде требований Минздрава России к МИС медицинских учреждений [7].

Почти всегда за непредставление информации во внешние ИС и ошибки в данных предполагается административные взыскания, в ряде случаев нарушение регламентов приводит к остановке значимых бизнес-процессов учреждения, например, в закупках, где важнейшие процедуры осуществляются централизованными ИС. Если сложность, объем, частота предоставления требуемых внешними ИС данных значительны, необходимо автоматизировать информационный обмен. Более того, от установленного регламента зачастую зависит используемая технология – в тех случаях, когда срок предоставления составляет единицы дней, нет альтернативы автоматическим веб-сервисам, а если «в течение 15 дней после окончания квартала» и сложившаяся годами практика требует согласования данных, то отправка их во внешнюю ИС возможна менее оперативными и технологичными способами.

Приведем перечень реализованных с использованием разных технологий и уже функционирующих интеграционных решений Пироговского Центра, а также нормативные основания для обмена данными (Табл. 1).

Кроме того, в разных форматах производится автоматизированная сдача отчетности в государственные структуры, указанные в Табл. 2.

Более того, даже если не реализованы автоматизированные передача и получение информации в соответствии с нормативными требованиями, именно отчеты

Табл. 1. Перечень внешних ИС, с которыми интегрированы ИС Пироговского Центра

Информационная система (содержание интеграции)	Основание
ЕГИСЗ – обмен информацией об учреждении, врачах и среднем медицинском персонале	Постановление Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения»
федеральный регистр медицинских работников	Положение о единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения
федеральный реестр медицинских организаций	
федеральный реестр нормативно-справочной информации в сфере здравоохранения	Постановление Правительства Российской Федерации от 16.12.2017 № 1567 Правила информационного взаимодействия страховщика, страхователей, медицинских организаций и федеральных государственных учреждений медико-социальной экспертизы по обмену сведениями в целях формирования листа нетрудоспособности в форме электронного документа
Сервис «Электронный листок нетрудоспособности» – обмен информацией об оформленных листах временной нетрудоспособности, в котором Пироговский Центр участвует и как медицинская организация, и как страхователь	
Единая система идентификации и аутентификации (ЕСИА) – идентификация и аутентификация пользователей ИС, например, участников дистанционной медицинской консультации	Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»
Государственная интегрированная информационная система «Электронный бюджет» – информационно-технологическое обеспечение бюджетного процесса	Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.2015 № 658 «О государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет» Положение о государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет»
Единая информационная система в сфере закупок – обеспечение процесса снабжения материальными ценностями, работами и услугами от плана и плана-графика закупок через процедуру определения поставщика (подрядчика, исполнителя) и заключение договоров до учета документов об исполнении и (или) санкциях за неисполнение (ненадлежащее исполнение) договоров	Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»

из ИС Пироговского Центра обеспечивают корректные данные для информационного взаимодействия через личные кабинеты внешних ИС.

На ближайшую перспективу запланирован ввод в эксплуатацию уже реализованных механизмов интеграции с медицинскими подсистемами ЕГИСЗ, а также поддержка с другими государственными ИС (Табл. 3).

Табл. 2. Перечень государственных фондов и органов исполнительной власти, с которыми интегрированы ИС Пироговского Центра в целях предоставления регламентированной отчетности

Государственные фонды и органы исполнительной власти	Основание
Росстат	Федеральный закон от 29.11.2007 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации»
Федеральная налоговая служба	Налоговый кодекс Российской Федерации Приказ Минфина России от 29.07.1998 № 34н «Об утверждении Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации» Федеральный закон Российской Федерации от 22.05.2003 № 54-ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации»
Пенсионный фонд	Федеральный закон Российской Федерации от 01.04.1996 № 27-ФЗ «Об индивидуальном (персонифицированном) учете в системе обязательного пенсионного страхования»
Фонд социального страхования	Федеральный закон Российской Федерации от 16.07.1999 № 165-ФЗ «Об основах обязательного социального страхования»
Минздрав России	Ведомственные нормативные акты

Табл. 3. Перечень внешних ИС, с которыми реализуется или тестируется интеграция ИС Пироговского Центра

ЕГИСЗ - обмен информацией о пациенте и оформленных медицинских документах	Постановление Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения»
федеральная интегрированная электронная медицинская карта (ИЭМК)	Положение о единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения
федеральный реестр электронных медицинских документов	
Федеральная государственная информационная система «Мониторинг движения лекарственных препаратов» (МДЛП) – регистрация поступления и выбытия лекарственных препаратов с обеспечением уникальной маркировки вторичных упаковок	Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» приказ Минздрава России от 30.11.2015 № 866 «Об утверждении концепции создания федеральной государственной информационной системы мониторинга движения лекарственных препаратов от производителя до конечного потребителя с использованием маркировки»
Реестр федерального имущества	Постановление Правительства Российской Федерации от 16 июля 2007 г. № 447 «О совершенствовании учета федерального имущества»

Рассмотрим более подробно реализацию механизмов и процессов интеграции с ключевой подсистемой ЕГИСЗ – ИЭМК. Данный пример является типичным для определения организационных, методических и технических задач, решение которых необходимо для выполнения требований, указанных в Табл. 1 и 2 нормативных документов.

Для интеграции с ИЭМК со стороны Минздрава России создан интеграционный шлюз, реализованный в виде web-сервиса, основанного на протоколе Simple Object Access Protocol (простой протокол доступа к объектам – SOAP) с поддержкой Архитектуры клинических документов HL7 [5]. В ИЭМК накапливаются для последующего использования данные пациента как физического лица (при этом в качестве отдельной подсистемы действует подсистема обезличивания персональных данных ЕГИСЗ), а также результаты его обращений (амбулаторных и случаев госпитализации) в медицинскую организацию, включая основные медицинские документы.

Реализация данной задачи в Пироговском Центре включала следующие этапы:

1. Создание в МИС специализированного сервиса – программного модуля, формирующего сообщение в необходимом формате. При его работе создаваемые МИС сообщения записываются в базу данных для отправки. Обеспечен учет всех необходимых атрибутов для их дальнейшей обработки (статусы отправки, ошибки, тип сообщения, приоритетность отправки и т.п.).
 2. Создание сервиса отправки сообщений в интеграционный шлюз ИЭМК. Его задача – по запросу из МИС или по таймеру обрабатывать сообщения, созданные на предыдущем этапе, а также ответы по ним.
 3. Внесение изменений в МИС для управления процессом создания сообщений со стороны пользователя. Был реализован не автоматический, но автоматизированный процесс передачи необходимой информации. Если в части данных пациента достаточно просто определить условия для автоматической отправки данных (управляемый набор персональных данных), то передача медицинских данных требует подтверждения пользователей МИС в связи с тем, что:
 - для обеспечения высокой эргономичности в МИС Пироговского Центра электронные формы представления медицинских документов имеют значительное количество возможных вариантов отображения, которые надо сопоставлять с требованиями ИЭМК;
 - информацию по госпитализациям и обращениям необходимо проверять перед отправкой в связи с большим числом вариантов формирования соответствующих данных, когда формально правильные (проходящие установленный в ЕГИСЗ форматно-логический контроль) варианты не корректны с точки зрения медицины.
- В связи с этим сервис отправки и постановки сообщений для ИЭМК в очередь был реализован в виде пользовательской функции, что обеспечило простоту интеграции данной задачи в рабочие процессы Пироговского Центра. Права доступа к данной функции настраиваются для сотрудников отдела контроля качества.
4. Получение данных из ИЭМК реализовано за счет создания раздела данных пациента в МИС Пироговского Центра. Его функционирование похоже по принципам

работы на получение почтовых сообщений – сначала загрузка заголовков документов и их атрибутов, и только потом, по выбору пользователя, загрузка самого тела документа. Это позволяет хранить минимальное количество внешних данных в МИС, но при этом обеспечивать их доступность.

В ряде случаев обмен информацией с внешними контрагентами обусловлен не регуляторными требованиями, а стремлением создать новый или оптимизировать существующие бизнес-процессы. В этом случае интеграция с внешними ИС осуществляется в рамках договорных отношений. Необходимо учитывать, что Минздрав России установил Правила взаимодействия иных информационных систем, предназначенных для сбора, хранения, обработки и предоставления информации, касающейся деятельности медицинских организаций и предоставляемых ими услуг, с информационными системами в сфере здравоохранения и медицинскими организациями [8].

Важно, что в здравоохранении часто приходится взаимодействовать однотипным организациям, например, медицинским учреждениям со страховыми компаниями или поставщиками услуг по обслуживанию медицинской техники. Возникает возможность не разрабатывать адаптеры под каждого контрагента, а использовать стандартные или хотя бы типовые. Такие примеры есть в практике Пироговского Центра – в настоящее время проводится апробация сервиса согласования услуг между страховыми компаниями и медицинскими учреждениями, который уже в краткосрочной перспективе должен связать между собой большинство крупных организаций.

Перспективной задачей такого типа является интеграция в рабочие процессы Пироговского Центра цифровых сервисов, в том числе медицинских, расположенных в облачных ресурсах. Подобные подходы позволяют относительно легко подключать необходимые сервисы, снижая затраты на их поддержку и обеспечение непрерывности функционирования. Был успешно апробирован сценарий интеллектуального анализа электрокардиограмм. Аппараты, размещенные в Пироговском Центре, передавали обезличенные результаты исследований в облачное хранилище, где кардиограммы автоматически описывались и интерпретировались с применением методов искусственного интеллекта. Надеемся, что отечественные разработчики и поставщики решений обеспечат разнообразие подобных сервисов и их размещение на технологичных платформах.

Информационные технологии, в том числе в медицине, уже накопили позитивный опыт стандартизации данных [9], и эксперты Пироговского Центра активно участвуют в обеспечении интероперабельности медицинских систем [10]. Как следствие, в большинстве случаев разработчики ИС, с которыми необходимо интегрироваться, предусматривают использование стандартов и распространенных (на момент проектирования системы) протоколов, но почти всегда собственные форматы и правила форматно-логического контроля.

Табл. 4. Перечень контрагентов, с которыми реализована интеграция ИС Пироговского Центра на договорной основе

Контрагент	Сценарий интеграции
АО «Страховое общество газовой промышленности» (Страховая компания СОГАЗ)	Электронный документооборот с одним из крупнейших контрагентов Пироговского Центра в добровольном медицинском страховании позволяет ускорить процедуры согласования документов
ООО «Евро-Технолоджи»	Апробация сервиса согласования услуг между страховыми компаниями и медицинскими учреждениями
территориальные органы фонда обязательного медицинского страхования	Ведется обмен информацией о пациентах и оказанных услугах с фондами Москвы и Московской области
Siemens	Мониторинг состояния медицинской техники

Все перечисленные в Табл. 1–4 внешние ИС используют разные механизмы взаимодействия и, за исключением общероссийских классификаторов, слабо гармонизированную нормативно-справочную информацию. Следует признать, что к настоящему времени достигнут уровень всего лишь синтаксической интероперабельности информационных систем в сфере здравоохранения (описание уровней согласно [1] в Табл. 5). Для перехода на необходимый для бесшовной интеграции семантический и более высокие уровни предстоит длительная работа по формированию онтологий, создания эталонных классификаторов, словарей и справочников, установления связей между ними.

Такая ситуация наблюдается не первый год и не только в здравоохранении, принимаются усилия по ее исправлению. В частности, еще шесть лет назад принято Постановление Правительства Российской Федерации от 14.09.2012 № 928 «О базовых государственных информационных ресурсах», которое положило начало регулированию регистрации и использования эталонных сведений. В настоящее время оно отменено Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.06.2016 № 487 «О первоочередных мерах, направленных на создание государственной информационной системы «Единая информационная среда в сфере систематизации и кодирования информации». Утверждены Правила, которые «устанавливают порядок создания, изменения, ведения и применения... информационных ресурсов... в целях формирования правовых, технологических и организационных основ для обмена данными и обеспечения их достоверности и актуальности в информационных ресурсах на постоянной основе».

В сфере охраны здоровья таким ключевым ресурсом является подсистема нормативно-справочной информации ЕГИСЗ, которая, по информации ее архитекторов, будет развиваться в направлении создания отраслевого семантического ядра. В частности, утвержденные Правила [8] требуют «предоставлять возможность информационного взаимодействия... с... информационными системами в сфере здравоохранения, в том числе... обеспечивать взаимодействие с информационными системами в сфере здравоохранения путем обмена информационными сообщениями в синхронном и асинхронном режимах».

Табл. 5. Характеристики видов интероперабельности [1]

Вид интероперабельности	Характеристика
Техническая	Способность к обмену цифровыми сигналами, к поддержке согласованных интерфейсов, протоколов и механизмов доступа к информационным ресурсам, к обмену сигналами и данными
Синтаксическая	Способность к обмену данными
Семантическая	Способность к обмену информацией
Прагматическая	Способность к совместному использованию информации в контексте решаемых задач
Динамическая	Способность к совместному использованию информации с учетом изменяющихся условий функционирования
Организационная	Способность к согласованному функционированию на основе обмена информацией
Концептуальная	Способность к совместному использованию информации в условиях согласования допущений и ограничений
На основе обмена	Способность преобразования информации к нуждам потребителя
Интеграционная	Способность к формированию пространства, в котором потребитель не ощущает гетерогенности среды

посредством формирования, отправки, получения, обработки запросов и ответов, форматы которых определяются операторами информационных систем в сфере здравоохранения с использованием языка описания схем данных XML Schema Definition на основе справочников и классификаторов, содержащихся в федеральном реестре нормативно-справочной информации единой системы...». Наполнение регистра «Интегрированная электронная медицинская карта», как отмечено выше, ведется с соблюдением стандарта [5].

Предложенная унификация интеграционных решений за счет создания медицинской интеграционной платформы (МИП) [6] соответствует текущей концепции развития информационных технологий Пироговского Центра [11]. В настоящее время МИП «Аксон» прошла испытания, реализованы пилотные адаптеры для интеграции внутренних ИС и получено свидетельство о государственной регистрации. Структурно-функциональная схема МИП «Аксон» представлена на Рис. 1.

Основные задачи, решаемые МИП «Аксон»:

1. организация вычислительного процесса и создание единого информационного пространства на множестве интегрируемых ИС и их комплексов;
2. обеспечение взаимодействия всех интегрируемых приложений (сервисов, служб) на основе предоставления сервисов централизованного обмена данными между взаимодействующими приложениями, включая информационное взаимодействие между ИС внутри медицинской организации и внешних ИС, а также информационной поддержки процессов взаимодействия с пациентами.

Ключевым элементом МИП является ядро, которое решает задачу организации вычислительного процесса на множестве гетерогенных программно-аппаратных средств. Модуль инициализации системного окружения ядра обеспечивает для всех зарегистрированных в МИП приложений (сервисов, адаптеров, прикладных задач) функционирование в рамках единого информационного пространства. В созданном едином пространстве данные становятся доступными всем авторизованным приложениям и пользователям вне зависимости от их локализации и организационной подчиненности. Ядро МИП обеспечивает для каждого процесса ведение очереди сообщений

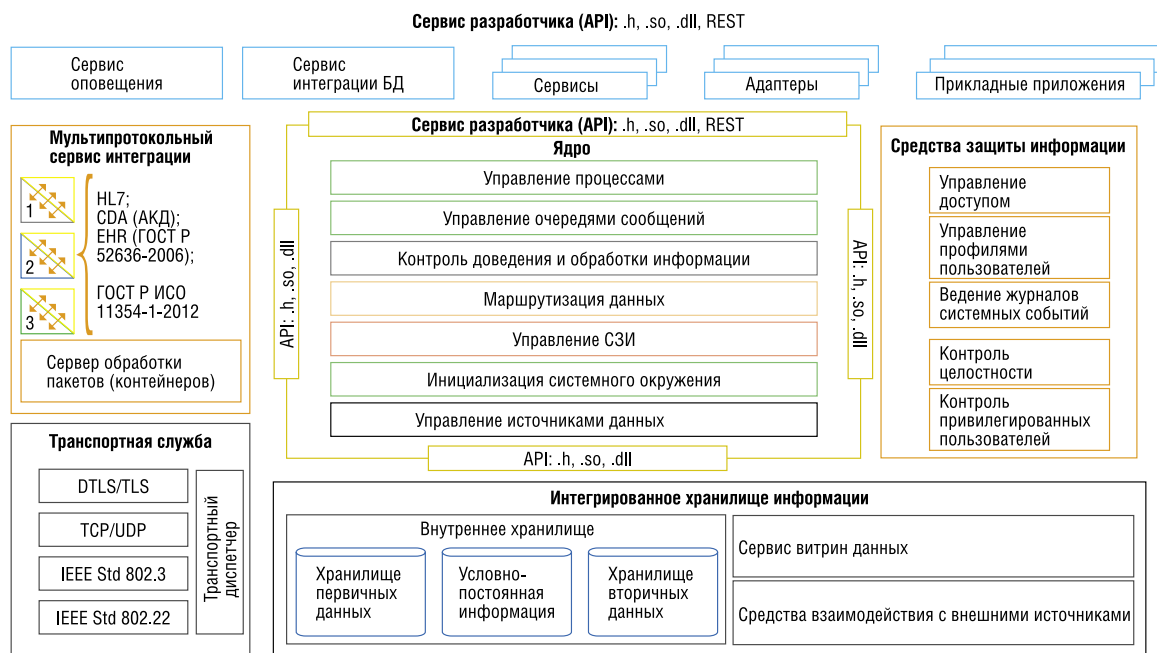


Рис. 1. Структурно-функциональная схема МИП «Аксон»

с возможностью их приоритезации в зависимости от их важности, а также маршрутизацию сообщений (передачу в очередь специализированным обработчикам) в зависимости от вида и формата передаваемых данных.

При передаче данных между процессами по каналам связи средствами транспортной службы обеспечивается предварительное сжатие и контроль целостности, и со стороны ядра МИП контроль доведения до получателя и обработки на приемной стороне соответствующим обработчиком.

Выполнение всех операций доступа к информационным ресурсам, функциям и каналам связи в МИП производится под контролем комплекса средств защиты информации, который обеспечивает:

- контроль целостности и неизменности всех исполняемых модулей и файлов конфигурации перед каждым запуском МИП;
- управление полномочиями субъектов доступа;
- проверку полномочий субъектов при допуске к работе в МИП и при доступе субъектов к данным;
- фиксацию всех инцидентов нарушения безопасности и штатного режима функционирования в журналах регистрации системных событий.

Для создания МИП была использована интеграционная шина «Атлант», реализация которой основана на технологиях, разрабатываемых специалистами МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Взаимодействие ИС Пироговского Центра, в том числе с внешними ИС, уже в ближайшей перспективе будет реализовываться посредством многопротокольного сервиса интеграции МИП, а также отдельных сервисов и адаптеров, которые будут разрабатываться в дополнение к нему для решения отдельных задач. Примером служит Сервис оповещения на мобильные устройства, который в тестовом режиме уже обеспечивает передачу настраиваемых сообщений на электронную почту и системы мгновенной доставки электронных сообщений.

Производители специального программного обеспечения могут самостоятельно реализовывать отдельные интеграционные механизмы для обеспечения взаимодействия с внешними ИС. Выполнение ими общесистемных соглашений обеспечит включение новых информационных ресурсов в единое информационное пространство, а средства МИП обеспечат централизованное управление интеграционными процессами, доступ к данным и защиту информации.

Таким образом, имеющиеся технологические заделы и накопленный опыт обеспечивают реализацию любой задачи передачи данных во внешние ИС. В связи с этим основное внимание должно быть перенесено на подготовку информации для обмена: повышение качества первичных данных Пироговского Центра в соответствии со стратегией развития информационных технологий [11], обеспечение точного соответствия передаваемой информации стандартизированным концептуальным моделям и массивам нормативно-справочной информации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Батоврин, В.К., Гуляев, Ю.В., Олейников, А.Я. «Обеспечение интероперабельности – основная тенденция в развитии открытых систем» // Информационные технологии и вычислительные системы № 5, 2009, С. 7–15. [Batovrin, V.K., Gulyaev, Yu.V., Olejnikov, A.Ya. «Obespechenie interoperabel'nosti – osnovnaya tendenciya v razvitiy otкрыtyh sistem» // Informacionnyye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy № 5, 2009, S. 7–15].
2. Морозова, О.А. «Интеграция корпоративных информационных систем». М.: Финансовый университет, 2014. 140 с. [Morozova, O.A. «Integraciya korporativnyh informacionnyh sistem». М.: Finansovyy universitet, 2014. 140 s.].
3. Орешкин, С.А., Корнилов, М.Ф., Кадыров, Э.Д., Данилова, Н.В. «Анализ интеграции информационных систем в горно-перерабатывающей промышленности» // Записки Горного института, 2008, Т.177, С. 17–22. [Oreshkin, S.A., Kornilov, M.F., Kadyrov, E.D., Danilova, N.V. «Analiz integracii informacionnyh sistem v gorno-pererabatyvayushchej promyshlennosti» // Zapiski Gornogo instituta, 2008, T.177, S. 17–22].
4. Вичугова, А.А., Вичугов, В.Н., Дмитриева, Е.А., Цапко, Г.П. «Методы и средства интеграции информационных систем в рамках единого информационного пространства проектирования» // Вестник науки Сибири, 2012, № 5(6), С. 113–117. [Vichugova, A.A., Vichugov, V.N., Dmitrieva, E.A., Capko, G.P. «Metody i sredstva integracii informacionnyh sistem v rannkah edinogo informacionnogo prostranstva proektirovaniya» // Vestnik nauki Sibiri, 2012, № 5(6), S. 113–117].
5. ГОСТ Р ИСО/HL7 27932-2015 Информатизация здоровья. Стандарты обмена данными. Архитектура клинических документов HL7. Выпуск 2. Дата введения 2016-11-01. [ISO/HL7 27932:2009. Data Exchange Standards – HL7 Clinical Document Architecture, Release 2].
6. Карпов, О.Э., Здирук, К.К., Шишканов, Д.В. «Прикладные аспекты «бессшовной» интеграции разнородных информационных систем в многопрофильном медицинском учреждении» // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова, № 4, часть 2, 2017, С. 10–16. [Karpov, O.Eh., Zdiruk, K.K., Shishkanov, D.V. «Prikladnye aspekty «besshovnoj» integracii raznorodnyh informacionnyh sistem v mnogoprofil'nom medicinskom uchrezhdenii» // Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centr im. N.I. Pirogova, № 4, chast' 2, 2017, S. 10–16].
7. Проект Приказа Минздрава России «Об утверждении Требований к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций» // <http://regulation.gov.ru/projects#npa-82712> (дата обращения 27.11.2018). [Proekt Prikaza Minzdrava Rossii «Ob utverzhdenii Trebovaniy k gosudarstvennym informacionnym sistemam v sfere zdorooohraneniya sub'ektov Rossijskoj Federacii, medicinskim informacionnym sistemam medicinskih organizacij i informacionnym sistemam farmaceuticheskikh organizacij»].
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2018 г. № 447 «Об утверждении правил взаимодействия иных информационных систем, предназначенных для сбора, хранения, обработки и предоставления информации, касающейся деятельности медицинских организаций и предоставляемых ими услуг, с информационными системами в сфере здравоохранения и медицинскими организациями». [Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 12 aprelya 2018 g. № 447 «Ob utverzhdenii pravil vzaimodejstviya inyh informacionnyh sistem, prednaznachennyh dlya sbora, hraneniya, obrabotki i predostavljeniya informacii, kasayushchejsya deyatel'nosti medicinskih organizacij i predostavljaemyh imi uslug, s informacionnymi sistemami v sfere zdorooohraneniya i medicinskimi organizacijami»].
9. Карпов, О.Э., Клименко, Г.С., Лебедев, Г.С., Якимов, О.С., Стандартизация в электронном здравоохранении. М.: ДПК Пресс, 2016. 424 с. [Karpov O.Eh., Klimenko G.S., Lebedev G.S., Yakimov O.S., Standartizaciya v ehlektronnom zdorooohranenii. М.: DPK Press, 2016. 424 s].
10. Замятин, М.Н., «Старт цифрового здравоохранения. Взаимодействие информационных систем как главная задача» // доклад на Конгрессе Национальной медицинской палаты, 2017. [Zamyatin, M.N., «Start cifrovogo zdorooohraneniya. Vzaimodejstvie informacionnyh sistem kak glavnyaya zadacha» // doklad na Kongresse Nacional'noj medicinskoj palaty, 2017].
11. Карпов, О.Э., Субботин, С.А., Шишканов, Д.В., Здирук, К.К., «Стратегия обеспечения соответствия как основа концепции развития информационных технологий в медицинском учреждении» // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова, том 12, № 3, 2017, С. 3–8. [Karpov, O.Eh., Subbotin, S.A., Shishkanov, D.V., Zdiruk, K.K., «Strategiya obespecheniya sootvetstviya kak osnova koncepcii razvitiya informacionnyh tekhnologij v medicinskom uchrezhdenii» // Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centr im. N.I. Pirogova, tom 12, № 3, 2017, S. 3–8].