экспериментальное определение вероятностно-временных характеристик ЭВМ, выполняющих функции узлов РВС. Основные затраты при обработке запросов на узлах РВС, происходят не только за счет прикладной программы, но и на транспортном и сетевом уровне. Протоколы сетевого и транспортного уровня реализованы в виде программных функций ядра операционной системы (ОС).

Учитывая вышесказанное, с помощью программных и аппаратных средств ОС можно достичь поставленной цели. При этом необходимо решение следующих задач:

- определение функций, участвующих в обработке заявок;
- определение адресов вызовов выделенных функций;
- измерение интервалов времени выполнения подпрограмм в тиках;
- расчет вышеуказанных показателей эффективности на основе полученных интервалов.

Используя вышеописанные измерительные средства (ИС), можно получить результаты эффективности узла ЭВМ в клиент-серверной модели, в зависимости от различных характеристик входного потока, такие как: математическое ожидание времени обработки заявок, загрузку системы, характер распределения выходного потока заявок. Таким образом, запустив ИС на каждом узле РВС и реализовав сборщика полученных показателей, можно реализовать распределенную систему, оперирующую количественными оценками, учитывающими потребности, как пользователей, так и владельцев системы. Учитывая вышесказанное, выделим основные требования к РВС, решающие проблему балансировки нагрузки:

- динамическое управление ресурсами.
- оперирование количественными показателями эффективности.
- централизованный сбор статистики.

Представленная методика определения эффективности работы распределенной системы позволит оценить работу РВС, что поможет сделать управление ресурсами системы более динамичным, а также решить проблему балансировки нагрузки в стремительно развивающейся области распределенных систем.

1. Абросимов Л.И. Методы проектирования и анализа сетей ЭВМ. Изд. Palmarium academic publishing, 2013 ,210 стр. ISBN 978-3-659-98772-4.
2. Абросимов Л.И. Крамаренко М.Д. Технология измерений сетевых характеристик прокси-сервера. Электронный журнал «Вычислительные сети. Теория и практика». NETWORK-JOURNAL. Theory and practice - <http://network-journal.mpei.ac.ru>, BC/NW, 2014, №1 (24), статья 3.1.
3. Целищев А. С. Модели и методы планирования сложно структурированных заданий в распределенных вычислениях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2011. - 238 с.

Корнюшко В.Ф., Абушайхова С.Э., Разливинская С.В., Наumenко Э.В.
Информационная поддержка логистической системы управления запасами
лекарственных средств для аптечной организации в постпандемийных условиях

МИРЭА-Российский технологический университет
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-05-2020-349

idsp: ljjournal-05-2020-349

Аннотация

Пандемия, охватившая сегодня весь мир, показала, насколько важна проблема управления запасами лекарственных средств и медицинского оборудования в обеспечении не только системы здравоохранения и обеспечения социальной среды, но и в системе национальной безопасности, как отдельно взятой страны, так и всего мирового сообщества. Отсутствие в большинстве стран Европы стратегических запасов

защитных средств на время эпидемий поставило такие страны как Италия и Испания на грань катастрофы. По словам спец посланника Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по странам ЕС и бывшего СССР Витаса Андрюкайтиса, сказанным 30.04.2020 корреспонденту «Ленты.ру»: «С катастрофой лучше справляются такие системы здравоохранения, которые реализуют системный подход к управлению здравоохранением, при котором все звенья — больницы, клиники, медучреждения — связаны воедино. Россия, Белоруссия, Германия, Швеция и Китай, выстроившие такие системы, работают эффективнее, нежели другие. У них развита коммуникация, оперативное реагирование и возможность мобильно перераспределять ресурсы, направляя помощь туда, где она нужнее»

Ключевые слова: управление аптечной сетью, полный цикл, логистика, информационные технологии, аптека, заказ лекарств, анализ ABC / VEN, система мониторинга, цепочка поставок, пандемия, коронавирус.

Abstract

The pandemic that has swept the whole world today has shown how important the problem of managing stocks of medicines and medical equipment is in ensuring not only the healthcare system and the social environment, but also the national security system, both of a single country and of the entire world community. The absence of strategic protective equipment stockpiles for the time of the epidemic in most European countries has put countries such as Italy and Spain on the brink of catastrophe. According to the special envoy of the World Health Organization (WHO) for the EU and the former USSR, Vityas Andryukaitis, told Lenta.ru correspondent on April 30 2020: "Health systems that cope with a catastrophe are better able to implement a systematic approach to healthcare management, in which all the links — hospitals, clinics, and medical facilities — are linked together. Russia, Belarus, Germany, Sweden and China, which built such systems, work more efficiently than others. They have developed communication, responsiveness and the ability to redistribute resources in a mobile manner, directing assistance to where it is needed. "

Keywords: pharmacy chain management, full cycle, logistics, information technology, pharmacy, drug ordering, ABC / VEN analysis, monitoring system, supply chain, pandemic, coronavirus.

Разработанные достаточно давно и успешно функционирующие в развитых странах системы управления запасами лекарственных средств при всем их организационном, информационном и инструментальном разнообразии реализовали один из основных принципов логистических систем доставки учреждениям здравоохранения и аптекам ,необходимого ассортимента лекарственных средств медицинских материалов и медицинского оборудования: в нужное время, в нужном объеме и с минимальными затратами. Однако разразившаяся пандемия коронавируса потребовала перехода к иной чрезвычайной стратегии - доставки максимального количества лекарственных средств и медицинского оборудования в необходимые медицинские учреждения различных стран, и прежде всего Европы, в кратчайшие сроки, практически без оценки экономических затрат. Оказалось, что подавляющее большинство стран не было готово к такому форс-мажору, они не имели стратегических запасов необходимых медицинских средств, начиная от защитных масок и дезинфицирующих средств до, оказавшимися остро необходимыми при лечении, аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Это обернулось национальными трагедиями не только в сфере здравоохранения - погибли десятки тысяч людей, но и в сфере экономики.

Однако есть твердая уверенность, что пандемия будет побеждена (хотелось бы побыстрее) - этому способствуют объединенные усилия всех стран, героическая работа врачей и сообщения, поступающие из различных стран, о начале клинических

испытаний вакцины. Очевидно, что еще долго будут подводиться итоги этой борьбы и вырабатываться стратегии коллективных действий на время глобальных чрезвычайных ситуаций, в том числе согласования на какое-то время информационных ресурсов различных стран в области управления запасами лекарственных препаратов и медицинского оборудования необходимых типов. В постпандемийную эпоху экономика подавляющего большинства стран окажется в кризисном состоянии, когда при решении задач восстановления производства придется решать, что именно восстанавливать и в каких объемах. Индустрию управления производством лекарственных средств и медицинских приборов-это на первых правах не коснется, т.к. никто не дает гарантий, что вирус не вернется, но со временем, особенно после того, как будет запущено промышленное производство вакцины, на первый план и здесь выступят экономические критерии управления запасами, учитывающие стоимость препаратов и медицинского оборудования и ограниченность хранения лекарственных средств по времени.

Выше было отмечено, что система управления запасами в нашей стране оказалась одной из самых передовых среди развитых стран мира, успешно работающей, как в условиях нормального жизнеобеспечения населения страны, так и в чрезвычайной ситуации.

Однако в ходе нормальной эксплуатации системы, в ходе полного жизненного цикла (от разработки до промышленного выпуска ЛП) возникают серьезные проблемы, связанные с нарастанием количества фальсифицированных и бракованных лекарственных средств. Эта проблема значительно усилилась после решения Правительства о продаже лекарственных средств через интернет и появления большого количества “самопальных” лекарственных препаратов, якобы помогающих при лечении COVID-19.

В связи с постоянным увеличением количества бракованных и поддельных лекарств особое значение придается обеспечению контроля качества лекарственных средств на всем этапе полного «жизненного цикла» лекарственного средства от разработки и производства лекарственных средств до доставки от производителя к конечному потребителю. Федеральная государственная информационная система для мониторинга перемещения лекарств (ФГИС МДЛП) от производителя к конечному потребителю с использованием маркировки является основой информационной поддержки всей логистической системы для движения лекарств от производителя до конечного потребителя. Концепция была разработана в 2015 году [1]. Основная задача ФГИС МДЛП заключается в обеспечении гарантированных поставок качественных и эффективных и безопасных лекарств для потребителей. Задачи, выполняемые системой, включают в себя мониторинг движения лекарств на всех этапах - производитель препарата - организация оптовой торгово-аптечной сети или медицинская организация до конечного потребителя. Система мониторинга включает, в частности, организацию взаимодействия информационной системы с информационными системами всей цепочки поставок, в том числе с информационными системами (ИС) аптечных организаций. Организация информационного взаимодействия между ФГИС МДЛП и информационными системами аптечных организаций, реализованными на основе информационных систем класса ERP (Enterprise Resource Planning) [9], будет рассмотрена более подробно.

В Российской Федерации 1С чаще всего используется в качестве такой системы. [2] Взаимодействие ФГИС МДЛП с аптечной организацией должно предоставить полную информацию о перемещении лекарств в аптечной организации, то есть информацию о получении, отгрузке, возврате, списании и передаче для уничтожения партий лекарственных средств.

Система ФГИС МДЛП строго регулирует и контролирует весь путь от производителя до конечного потребителя. Однако, и это естественно, оно не

формализует управление логистикой доставки заказанных продуктов, в частности, в аптечных организациях.

В настоящее время в системах управления аптечной сетью на основе типовой конфигурации управления торговлей происходит значительное количество разработок, и обычно такие системы сохраняют основные функции программной системы 1С: Предприятие 8, сохраняя при этом все основные возможности и механизмы этой системы. [3] В то же время эти системы должны учитывать особенности заказа и хранения фармацевтической продукции, а именно:

— Включать программные средства для обмена данными с Федеральным государственным сетью мониторинга «Движение лекарственных средств» и учета аптечной продукции партиями. (содержит информацию о серии продукции, сроке годности, дате изготовления и генерируется автоматически для каждой партии документа и поступления материала). Блок-схемы реализации этих функций приведены на рис.1 и рис.2

Рисунок 1. Информационная поддержка поставок лекарств от поставщика (производителя или дистрибьютора) в аптечную организацию.

Рисунок 2. Блок-схема формирования информационного сообщения от аптечной организации до ФГИС МДЛП

Федеральный закон от 28 ноября 2018 г. [12] вносит изменения в федеральные законы «Об обращении лекарственных средств», «О техническом регулировании» и

«Об иммунопрофилактике инфекционных заболеваний», касающиеся введения лекарственных средств в гражданское обращение в медицинских целях. Изменения направлены на постепенную организацию новой процедуры введения лекарственных средств в гражданский оборот и исключения этой сферы правовых отношений из сферы действия законодательства о техническом регулировании.

Этот закон требует от производителей и импортеров лекарственных средств медицинского назначения (за исключением иммунобиологических препаратов) представлять в автоматизированную информационную систему Росздравнадзора (АИС Росздравнадзора) документ (сертификат) производителя, подтверждающий соответствие импортируемого лекарственного средства требованиям требования фармакопейного изделия, а при отсутствии фармакопейного изделия - требования нормативной документации (далее - документ производителя).

Документ изготовителя, представляемый в АИС Росздравнадзора, должен обязательно содержать исчерпывающую информацию о серии (партии) препарата, включая информацию о форме его выпуска, упаковке и маркировке, с целью возможности его дальнейшей идентификации потребителями. а также органы государственной власти при проведении контрольно-надзорной деятельности. Недопустимо предоставлять документ производителя, который не содержит информацию о первичной и вторичной упаковке серии (партии) лекарственного средства.

Первый контур описывает поток лекарств в аптечную организацию напрямую от производителя, а второй - через дистрибьютора (материальные потоки обозначены сплошной линией, а информационные потоки - пунктирной линией). Схема информационных потоков: 1 - Производитель первым передает информацию в ФСИС МДЛП, и аптека подтверждает это; 2 - Аптечная организация первой после получения препарата передает информацию в ФСИС, а дистрибьютор подтверждает факт отгрузки [4] Обратная связь с указанием того, какие именно операции были выполнены в аптечной организации, осуществляется с использованием кодов SSCC (серийный код транспортной упаковки). Блок-схема пласта приведена на рис. 2 SGTIN - это уникальный идентификационный код для каждой единицы фармацевтической продукции.

— Автоматическое заполнение и обновление нормативной и справочной информации из единого структурированного справочного каталога лекарственных средств (SSRC).SSRC состоит из двух связанных разделов:

а) справочник международных непатентованных наименований (РИНН), который используется для описания объекта закупки на этапе формирования извещения (документации) о закупке.

б) каталог лекарственных средств, который представляет собой каталог лекарственных средств, выпускаемых фармацевтической промышленностью и прошедших предписанные процедуры регистрации и допуска на фармацевтический рынок.

— Введение всех промежуточных цен поставщиков, чтобы заполнить протокол согласования цен. Контроль и блокировка в торговых документах отклоненных серий и фальсификаций, загрузка данных по отклоненным сериям с сайта Росздравнадзора

— Загрузка и выгрузка различных видов электронных документов - счета, прайс-лист, заказ.

— Интеграция с торговыми площадками и т.д. [5]

Важно отметить, что с 01.01.2018 г. [6] при описании объекта закупки заказчик должен указать международное непатентованное наименование лекарственного средства (и, если оно отсутствует, название химической группировки) (далее - МНН),

Лекарственная форма (далее-ЛФ), включающая эквивалент ЛФ, дозировку, указанную в описании приобретенных лекарств (с возможностью доставки лекарств в многократной дозировке и двойном количестве) и оставшийся срок годности. Для получения этой информации заказчик должен обратиться в автоматизированную информационную систему Росздравнадзора (АИС Росздравнадзора).

Важная роль в обеспечении фармацевтических препаратов принадлежит задаче нормирования запасов. Запасы лекарств увеличивают надежность предметов медицинского назначения, рационально компенсируя неизбежные отклонения, которые возникают естественным образом при употреблении лекарств и медицинских изделий из-за невозможности точного прогнозирования динамики и структуры заболеваемости, а также вариативности лечения. Нормы переходящих запасов должны быть ориентированы на компенсацию отсутствия синхронизации поставок и расходов на медицинское имущество, а также на компенсацию типичных отклонений в интервалах и объемах поставок в процессе реализации утвержденных планов поставок. В то же время задача, которую трудно решить на практике, заключается в определении оптимальных уровней переходящих запасов фармацевтических препаратов с ограниченными сроками годности: это задача оптимизации, заключающаяся в поиске компромисса между увеличением объема запасов и уменьшением потерь, если срок их хранения превышен. [10]

Экстраполяционное прогнозирование основано на идее инерции социально-экономических процессов. На основании этого найдена функция, которая наиболее точно описывает динамику ряда реальных наблюдений. Степень близости вычислений для этой функции к ретроспективным данным оценивается, как правило, с использованием метода наименьших квадратов. Если такая функция была получена, то она используется для прогнозирования последующих периодов времени. Чаще всего в качестве метода экстраполяции используют регрессионный анализ.

При использовании причинно-следственных методов прогнозирования необходимо выделить факторы, которые имеют наибольшее значение для динамики закупок лекарственных средств. Для оценки возможного влияния макроэкономических параметров, здесь можно использовать мнения экспертов, парный корреляционный анализ и т.д.

В свою очередь, методы управления запасами можно разделить на:

- 1) управление, полностью определяемое потреблением (стохастик);
- 2) управление, полностью определяемое потребностями (детерминированное);
- 3) смешанные формы управления.

Этот метод управления включает анализ ABC / VEN, широко используемый в логистике. [8] На самом деле, анализ ABC является стандартным методом логистического исследования. Он основан на анализе ABC / VEN номенклатуры по частоте введения, стоимости фармакотерапии и количеству упаковок. В то же время используемые препараты суммированы в таблицах, в которых указаны затраты на их приобретение, и ранжированы по стоимости. Самые дорогие лекарства объединены в группу А, группу В - это менее дорогие лекарства, наименее дорогие лекарства составляют группу С. VEN-анализ - это специфический метод фармацевтических экономических исследований, позволяющий оценить степень «необходимости». Использование определенных позиций используемого ряда препаратов в установившейся практике: в соответствии с рекомендациями ВОЗ, препараты подразделяются на жизненно важные (жизненно важные или V), основные (жизненно важные или E) и вторичные (не -существенный или N). [5] Как правило, анализ VEN выполняется параллельно с анализом ABC и позволяет идентифицировать приоритетные препараты. Целью данного исследования является поиск возможности

унификации номенклатуры лекарств на основе их распределения по группам: А, В и С, в зависимости от вклада конкретного лекарства в структуру потребления.

В [11] для систем SAP ERP было предложено использовать следующую классификацию технологий управления.

Таблица.1

Технология управления в системе SAP ERP

PD:	Deterministic management with the ability to identify unplanned needs by forecasting
VB:	Consumption office using the technology of the “border of the order” with “manual” determination of the minimum level of stocks at which the application for replenishment
VM:	Consumption office using the technology of the “border of the order” with “manual” determination of the minimum level of stocks at which the application for replenishment
VV:	Consumption management by forecasting future recurring requirements without separating total and net needs

В дополнение к анализу ABC, мы также можем обратиться к анализу XYZ, чтобы обосновать решение относительно варианта управления запасами. Под X-позициями понимаются те, чье потребление можно предвидеть с высокой степенью достоверности, тогда как спрос на Z-позиции значительно колеблется. Y-позиции расположены между этими крайними вариантами. На рисунке 3 показана, в качестве примера, структурная схема алгоритма, который дает рекомендации по выбору технологии управления при использовании систем SAP ERP. [9] Здесь принято, что риск доставки означает, что поставщик не выполняет заказ; риск потребления - фактическое потребление отклоняется от запланированного. Методологической основой управления поставками обычно является так называемая пилообразная характеристика (рис.4). Это показывает взаимосвязь между скоростью снижения запасов, объемом страховых запасов e , запасом времени t_s ,

Спрос M_{tw} на время восстановления запасов t_w , «границы заказа», срока заказа t_v и количества заказа Q .

Конечно, рис. 4 идеализирован: на практике сокращение запасов происходит не по прямой линии, а пошагово; Определение объема запасов по отдельным позициям и характерные моменты времени на «пиле» не определены четко [10]

Тем не менее, для всех элементов этой характеристики необходимо принимать управленческие решения: запасы уменьшаются, их необходимо пополнять, чтобы поддерживать принятый уровень страховых запасов; для этого нужно

Рисунок 3. Структурная диаграмма алгоритма, основанная на комбинации ABC/XYZ - анализа

Рисунок 4. Пилообразная характеристика

В определенный момент времени необходимо сделать новый заказ нужного объема, для выполнения которого поставщику потребуется некоторое время, и получение которого также не происходит мгновенно; принятие решений основано на так называемой (s, Q) - политике; В современных ERP-системах (s, Q) -политика поддерживается соответствующими средствами. Многие методы были разработаны для прогнозирования сокращения запасов. Это методы прогнозирования временных рядов и методы выявления так называемых сезонных изменений. Кроме того, необходимо обосновать объем страховых запасов, который обеспечит компенсацию всех возможных отклонений всех значений от их расчетных значений. [9]

На основании этой модели прогнозирование порядка новой партии лекарств может осуществляться как по объему партии, так и по времени ее подачи. Прогнозирование включает в себя следующие этапы: подбор лекарств; анализ истории его потребления с учетом дополнительных факторов; прогнозирование заказа. Одним из способов решения этой проблемы является функциональное моделирование в нотации IDEF0. На рис. 5 показана контекстная модель, а ее декомпозиция первого уровня - на рис. 6.

Рисунок 5. Контекстная диаграмма IDEF0 прогнозирования закупок

Рисунок 6. IDEF0 уровень 1 декомпозиционная диаграмма

Заключение

В статье рассмотрено информационное обеспечение лекарственных средств, на пути от производителя к потребителю на основе федеральных информационных

ресурсов Федерального государственного бюджетного учреждения ФГИС МДЛП, АИС Росздравнадзора, ЭСКЛП и отдельных информационных систем на основе ERP;

Для оптимизации системы управления и прогнозирования запасов в аптечных организациях предлагается использовать анализ ABC / XYZ и методику информационного моделирования в нотации IDEF0.

1. Министерство Здравоохранения Российской Федерации закон No. 866 от (11/03/2015) [1]
2. Федеральный закон N 61-FL от 04/12/2010 "Об обращении Лекарственных средств". [2]
3. Кадыров Ф.Н. Оптимизация использования лекарственных средств и расходных материалов / Ф.Н. Кадыров // Менеджер здравоохранения.2009[3]
4. Aberdeen Group 'Лучшие практики в электронной коммерции [Исследование ERP, краткое изложение исследований (ноябрь 2006 г.) [11]
5. Всемирная организация здравоохранения (2012) Управление закупками. Наука управления, глава 18. [4]
6. Всемирная организация здравоохранения (2004 г.) Управление лекарственными средствами на уровне медицинского центра [5]
7. п.6 ч.1 п.33 Федерального закона «О системе договоров в области закупок товаров, работ, услуг для удовлетворения государственных и муниципальных нужд» и постановления Правительства Российской Федерации № 1380 [6]
8. Aberdeen Group report Отчет о контрольных показателях ERP в производстве (июнь 2008 г. [9]
9. Эконометрика: Учебник / И.И. Елисеева С.В. Курышева, Т. В. Костеева и др Издание И.И. Елисеева. - 2-е изд., Переработанное. и добавить. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 576 с. [7]
10. Мертенс П. Комплексная обработка информации. Операционные системы в промышленности: Учебник / Пер. с нем. М.А. Кострова; Издание СРЕДНИЙ. Кострова / П. Мертенс. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 424 с. - ISBN 978-5-279-02928-0 [8]
11. Bix L., Clarce L., Lokhart H., Twede D., Spink J., «Обоснование глобальных стандартов в цепочке поставок здравоохранения» GSI Global Healthcare Users Group 2007, стр. 2 - 6 Доступно по адресу: https://www.gsl.org/docs/healthcare/Case_Global_Data_Standards_Healthcare.pdf [10]
12. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 13 февраля 2013 г. № 66 «Об утверждении Стратегии лекарственного обеспечения населения Российской Федерации на период до 2025 года и плана ее реализации». - www.ruxpert.ru [12]

Мыльников А.А.

Компьютерная ретроспектива Албазинского острога

(Россия, Благовещенск)

doi: 10.18411/lj-05-2020-350

idsp: ljjournal-05-2020-350

Аннотация

В данной работе рассматривается создание компьютерной 3-D реконструкции ретроспективы развития Албазинского острога. Внедрение компьютерных технологий в гуманитарные науки и образование оказывает заметное влияние на междисциплинарные исследования, объединяющие методики исторических, социальных и прочих гуманитарных наук и компьютерных технологий. В настоящее время сохранение историко-культурного наследия является важной задачей, виртуальная реконструкция памятников культуры может решить эту проблему. так как на базе современных компьютерных технологий используются методы 3D-моделирования. Виртуальная реконструкция (ВР) – направление, в основе которого отчетливо проявляется взаимное развитие теории и практики. Рассматривая виртуальную реконструкцию как вспомогательный инструмент исторического исследования, целью которого является точное воссоздание какого-либо объекта или события в трехмерной среде, результаты ВР используются для аналитической работы, существенно повышая эффективность за счет визуальной составляющей и высокой степени информативности исследования.