

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Информационные технологии в здравоохранении:
возможности, перспективы, инвестиционная
привлекательность**

Учебно-методическое пособие

МИНСК БелМАПО
2017

УДК 61:004 (076.6)

ББК 51:32.81я73

И 74

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС Белорусской медицинской академии последипломного образования
Протокол № 7 от 12.07. 2017

Авторы:

Герасименко Михаил Александрович – ректор БелМАПО, профессор, доктор медицинских наук.

Стефанин Александр Леонидович – доцент кафедры экономики и бухгалтерского учета в здравоохранении с курсом медицинской информатики БелМАПО, кандидат экономических наук.

Мещеряков Юрий Владимирович – старший преподаватель кафедры экономики и бухгалтерского учета в здравоохранении с курсом медицинской информатики БелМАПО.

Шваб Любовь Валентиновна – старший преподаватель кафедры экономики и бухгалтерского учета в здравоохранении с курсом медицинской информатики БелМАПО.

Радишевская Татьяна Александровна – старший преподаватель кафедры экономики и бухгалтерского учета в здравоохранении с курсом медицинской информатики БелМАПО.

Забара Светлана Степановна – начальник центра информационных технологий БелМАПО.

Рецензенты:

Радишевский Валерий Анатольевич – ведущий инженер НТУ ЗАО «НПП Белсофт», кандидат технических наук, доцент.

Щербинская Ирина Петровна – ученый секретарь ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения», доцент, кандидат медицинских наук.

И 74 **Информационные технологии в здравоохранении: возможности, перспективы, инвестиционная привлекательность:** учеб.-метод. пособие /М.А. Герасименко, А.Л. Стефанин, [и др.] – Минск: БелМАПО, 2017.-88 с.

ISBN 978-985-584-169-3

Рассматриваются основные тенденции информатизации в сфере здравоохранения, создание электронного здравоохранения, информационные системы в отрасли, системы поддержки клинических решений, вопросы внедрения электронного рецепта. Освещены вопросы применения искусственного интеллекта на основе нейронных сетей в сфере здравоохранения, применение облачных технологий, разработка и продвижение web-ресурсов учреждений здравоохранения.

УДК 61:004 (076.6)

ББК51:32.81я73

ISBN 978-985-584-169-3

© Герасименко М.А., [и др.], 2017
© Оформление БелМАПО, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЭЛЕКТРОННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ.....	5
Состояние электронного здравоохранения в мире, в Республике Беларусь и стратегия развития	7
Подкомпонент: интегрированная информационная система здравоохранения	19
Подкомпонент: система поддержки клинических решений для повышения качества, эффективности и доступности.....	24
Электронный рецепт	27
ОБРАБОТКА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ	29
Применение современных технологий обработки больших объемов данных в медицине и фармакологии	29
Искусственный интеллект на основе нейронных сетей в сфере здравоохранения	34
WEB-РЕСУРС УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ЭКСПОРТА МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ.....	47
Web-mastering.	48
Юзабилити сайта: понятие и принципы.....	49
Веб-дизайн.....	56
Web-programming	57
Этапы создания сайтов.	58
SEO (search engine optimization) – поисковая оптимизация сайта.	64
ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ	65
История развития облачных вычислений.....	65
Основные понятия в облачных вычислениях	66
Актуальность спроса на облачные технологии.....	67
Достоинства облачных технологий	68
Недостатки облачных технологий.....	70
Модель облачных технологий для персональных медицинских записей	71
Преимущества использования облачных технологий для учреждений здравоохранения	72
Телемедицина на современном этапе	73
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	79
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	86

ВЕДЕНИЕ

Государственные лечебные учреждения постоянно балансируют между двумя первоочередными задачами – повышением качества оказываемой медицинской помощи и сокращением стоимости услуг. Эта проблема особенно актуальна в связи с ростом спроса, обусловленного старением населения, нехваткой ресурсов и необходимостью постоянного обновления дорогостоящего медицинского оборудования. Еще один важный фактор влияющий на трансформацию медицины – рост числа хронических заболеваний. По разным прогнозам, к 2050 году не менее половины людей в развитых странах будут страдать хроническими заболеваниями, что уже сейчас влечет за собой значительный рост нагрузки на систему здравоохранения и затрат на медицинское обслуживание.

В тоже время, активно ведется разработка и внедрение нового медицинского оборудования, высокоэффективных лекарственных средств и современных информационных систем.

Реализация государственной программы по информатизации здравоохранения открывает уникальную возможность для повышения качества и эффективности системы оказания медицинской помощи и является глобальным явлением.

Важнейшим направлением развития социальной сферы в Республике Беларусь является развитие системы здравоохранения, которая должна гарантировать гражданам Республики Беларусь качественную и доступную медицинскую помощь, чему активно способствует широкое внедрение медицинских информационных технологий и систем.

ЭЛЕКТРОННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

В последние годы ключевой тенденцией в области медицинских информационных технологий является интеграция в здравоохранении. Не случайно центральным элементом концепции e-Health во многих странах Европы стала интегрированная электронная медкарта, куда из распределенных баз данных передается информация, оформленная в виде структурированных электронных медицинских документов.

Многовекторная внешняя политика, проводимая Республикой Беларусь на международной арене, значительно расширила контакты с ведущими международными организациями, что позволило Правительству Республики Беларусь найти пути решения задач социальной сферы в партнерстве с Всемирным банком, в том числе в области создания электронного здравоохранения.

Министерство здравоохранения Республики Беларусь официальным запросом от 11 июня 2015 года обратилось с просьбой предоставить программу технической помощи по вопросам модернизации системы здравоохранения Республики Беларусь.

Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь 06.01.2016 г. был утвержден план подготовки белорусской стороной Соглашения о займе между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития (далее – Соглашение) для реализации Проекта модернизации системы здравоохранения Республики Беларусь (далее – Проект).

Приказом Министра здравоохранения от 30.10.2015 № 167а для подготовки концепции Проекта создана рабочая группа, а приказом Министра здравоохранения от 19.01.2016 №12а уточнена структура Проекта и ответственные исполнители, а также утвержден план детализированной подготовки Соглашения.

Цель предлагаемого Проекта состоит в создании интегрированной общенациональной информационной системы здравоохранения на основе

имеющейся информации в цифровом формате; и разработке системы поддержки клинических решений для повышения качества, что создаст возможности для эффективного и своевременного использования медицинской информации для каждого гражданина и, как следствие, обеспечит гарантии оказания качественных медицинских услуг населению.

В рамках Проекта будут профинансированы следующие мероприятия:

строительные работы по реконструкции отдельных помещений зданий региональных отделов (на областном уровне) и РНПЦ МТ для размещения ИТ-инфраструктуры;

техническая помощь по вопросам разработки системы электронного здравоохранения; стандартизации цифровых данных в здравоохранении и протоколов обмена данными; стандартизации и адаптации бизнес-процессов, внедрения систем поддержки принятия решений на основе клинических протоколов, совершенствования законов, нормативных правовых актов, институциональных механизмов и инструкций для защиты медицинской информации;

приобретение аппаратного и программного обеспечения;

организация обучения специалистов здравоохранения по вопросам взаимодействия в рамках системы электронного здравоохранения;

проведение опросов о степени удовлетворенности получателей услуг; обучающие поездки.

Реализация предлагаемого Проекта рассчитана на пять лет, охватывает период со 2 квартала 2017 г. по 1-й квартал 2022 г. и будет финансироваться за счет средств займа Международного банка реконструкции и развития (МБРР).

Состояние электронного здравоохранения в мире, в Республике Беларусь и стратегия развития

В настоящее время многие страны (по последним оценкам ВОЗ более 60%) разрабатывают (разработали) и реализуют свои собственные стратегии в области электронного здравоохранения. В США, Канаде и странах ЕС национальные программы информатизации здравоохранения реализуются уже более пяти лет.

В целом, можно отметить, что страны ЕС, США и Канады опережают страны СНГ в плане развития электронного здравоохранения. Сегодня в данных странах вопросы создания полноценных клинических информационных систем, работающих в комплексе с лабораторными и радиологическими информационными системами, уже не являются столь актуальными. Наиболее обсуждаемыми тенденциями в настоящий момент являются: использование облачных технологий и возможностей web-сервисов, дистанционное взаимодействие врача и пациента (TeleHealth) посредством самых разнообразных технических и программных средств: социальные сети, Skype, КПК, интернет-планшеты и т.п. (в целом это рассматривается как мобильное здравоохранение - mHealth), но при этом ключевой тенденцией в области медицинских информационных технологий — интеграция в здравоохранении (Connected Health).

Не случайно центральным элементом концепции e-Health во многих странах Европы стала интегрированная электронная медкарта (ИЭМК), куда из распределенных баз данных передается информация, оформленная в виде структурированных электронных медицинских документов (СЭМД). Самым известным проектом по трансграничной передаче информации о пациенте и электронных рецептов является завершающийся в 2014 году европейский eP2SOS, преемником которого должен стать проект Trillium Bridge.

Как было отмечено выше, в настоящее время многие страны реализуют программы по созданию единого информационного пространства в сферах здравоохранения и социального развития.

В Европе, помимо национальных программ, реализуется единая программа Европейского Союза e-health. Первоочередные задачи: стандартизация, обеспечение страхового покрытия независимо от нахождения, обработка медицинской информации о пациенте с использованием информационных технологий (иногда для описания последней задачи используется термин – телемедицина, но он не отражает в полной мере сущности указанных процессов). Объем инвестиций Евросоюза в рамках общеевропейской программы e-health (без учета аналогичных национальных программ) уже составил около 317 миллионов евро.

Аналогичная комплексная программа реализуется в США. Согласно данной программе предусматривается создание сегмента информационной системы в сфере здравоохранения в рамках электронного правительства. Общие потребности в инвестициях в электронную медицину на ближайшее десятилетие: оцениваются в 21,6-43,2 миллиарда долл. Приоритетными направлениями работ в настоящий период объявлены: электронный паспорт здоровья (EHR), национальная информационная инфраструктура в интересах здравоохранения, региональные центры медицинской информации (RHIOs), электронный обмен медицинскими данными.

К реализации подобных проектов в настоящее время приступили и такие страны (наиболее близкие по территории и населению к Республике Беларусь) как Болгария, Румыния, Дания, Швейцария и Норвегия.

Так, Болгария решила инкорпорировать электронные медицинские карты в национальный медицинский портал. При этом электронная медицинская карта представляет собой онлайн-хранилище, в которое могут загружаться не только электронные копии рецептов, заметок врачей, сведения об иммунизациях, но и рентгено- и электрокардиограммы. Решение

о том, кому будет доступна информация из электронной медицинской карты, принимает сам пациент; пока что система находится в стадии пилотного тестирования и решение о ее полномасштабном внедрении будет принято по итогам этого этапа.

С реализацией проекта по созданию общенационального ресурса электронных медицинских карт власти Румынии связывают надежды по дальнейшему повышению эффективности национальной системы здравоохранения, распространению информационных технологий в медицине, достижению совместимости уже действующих медицинских информационных систем. Электронные медицинские карты станут в хронологическом порядке отражать историю лечения пациента и предоставят врачам быстрый доступ к другим сведениям о пациенте: аллергиях, иммунизациях, результатах лабораторных исследований, прохождении медицинских процедур. Общая стоимость проекта (в части только ведения единой электронной медицинской карты пациента) оценивается в 38 миллионов евро.

Эстонская система здравоохранения является, пожалуй, одной из самых прогрессивных в Европе. Эстонцы создали центральную базу данных здоровья, которая взаимодействует с различными мобильными приложениями и собирает информацию практически о каждом жителе страны на основе персональных ID. База охватывает всю страну и регистрирует «истории болезни от рождения до смерти». В нее может быть добровольно добавлена информация с мобильных приложений, таких как, например, пульсометр, шагомер и пр. ID-карта эстонца предоставляет конфиденциальный доступ ко всей медицинской информации о пациенте через порталы страны eesti.ee или digilugu.ee. Вся электронная медицина для эстонских граждан объединена в систему e-tervis – это сразу 4 услуги: электронная история здоровья, электронная регистратура клиник, база снимков рентген и электронный рецепт. Цифровые электронные рецепты

легко устраняют необходимость в бумажных рецептах и обслуживаются всеми аптеками страны.

Сегодня можно констатировать, что очевидными особенностями развития электронного здравоохранения в странах ЕС являются:

1) широкое вовлечение ключевых выгодополучателей (медицинских работников, менеджеров здравоохранения всех уровней, пациентов, общественности) в процессы разработки, внедрения и развития информационных систем;

2) длительный период разработки политики и нормативно-правовой базы проектов;

3) осторожное внедрение «пилотных» проектов, как правило, на базе одной или нескольких организаций здравоохранения;

4) развитая информационная инфраструктура и наличие каналов связи;

5) высокий уровень компьютерной грамотности, как медицинского персонала, так и населения в целом;

6) легкость доступа к сети Интернет.

По состоянию на 2011 год во всех стран СНГ системе здравоохранения были присущи ряд общих недостатков, которые свидетельствовали на тот период о необходимости коренного изменения подхода к информатизации здравоохранения, усилению координирующей роли государства и создания единого информационного пространства в сфере здравоохранения.

Поэтому в отдельных странах СНГ (прежде всего в России и Казахстане) были приняты основополагающие документы по созданию национальных eHealth.

Так в Российской Федерации была принята Концепция создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (утверждена приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 № 364).

Главной ИТ-инициативой данной концепции выступает создание Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (далее - ЕГИСЗ).

В 2014 году в России формально завершился первый этап создания ЕГИСЗ – тысячи лечебных учреждений получили защищенные сети и доступ к Интернету, обзавелись автоматизированными рабочими местами и начали осваивать медицинские информационные системы (далее – МИС). Созданы базовые федеральные сервисы: реестр нормативно-справочной информации, электронная регистратура, система ведения интегрированной электронной медицинской карты (ИЭМК), системы анализа хозяйственной деятельности, ведения регистра медработников и паспортов медучреждений. Дальнейший этап создания системы, рассчитанный на 2014-2020 гг., подразумевает развитие созданных компонентов, постепенное вовлечение в их использование все большего числа пользователей и расширение автоматизируемых функций. Наиболее крупным проектом в рамках ЕГИСЗ является создание государственной единой медицинской информационно-аналитической системы города Москвы (ЕМИАС), которая создается с целью повышения качества и доступности медицинских услуг государственных учреждений здравоохранения.

В Республике Казахстан (далее - РК) принята к реализации Концепции развития электронного здравоохранения РК на 2013-2020 годы, которая была разработана с учетом ключевых приоритетов отрасли, отраженных в Стратегии «Казахстан-2050» и в государственной программе «Информационный Казахстан-2020».

Концептуальное видение электронного здравоохранения состоит в том, что к 2020 году реализация электронного здравоохранения РК должна обеспечить возможность автоматизированного получения своевременной, актуальной, достоверной и достаточной информации, обеспечивающей безопасную, справедливую, качественную и устойчивую систему

здравоохранения, в первую очередь, ориентированную на потребности пациента и медицинского работника.

Центральным элементом электронного здравоохранения должен стать электронный паспорт здоровья каждого гражданина РК. Он представляет собой суммарную информацию о здоровье человека, включающую: 1) демографические данные; 2) сведения о перенесенных и/или имеющихся заболеваниях; 3) биометрические данные; 4) аллергологический и иммунный статус. При этом будет реализован принцип «информация следует за пациентом». Это позволит находить детальную информацию о проведенных диагностических и лечебных мероприятиях, результатах лабораторных исследований независимо от времени и места обращения.

В настоящее время информатизация в здравоохранении Республики Беларусь неуклонно развивается, хотя темпы внедрения информационных технологий в систему здравоохранения республики остаются по сравнению со странами Западной Европы и России достаточно низкими, что обусловлено, прежде всего недостатком финансовых средств.

В целом информатизация отрасли здравоохранения проводится в соответствии с:

- «Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 24 июня 2013 г.;

- Постановлением совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2016 г. № 235 «Об утверждении Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы»;

- Постановлением совета Министров Республики Беларусь от 3 ноября 2015 г. № 26 «Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы»;

- планами информатизации организаций здравоохранения Республики Беларусь на соответствующие годы.

Все учреждения здравоохранения республики в той или иной степени оснащены компьютерами. Практически во всех организациях автоматизированы задачи бухгалтерского учета, кадрового учета, во многих учреждениях работают комплексы по подготовке статистической отчетности. При этом только в ряде учреждений внедрены или активно внедряются комплексные медицинские автоматизированные системы, функционирующие на базе локальных вычислительных сетей и охватывающие различные подразделения учреждения здравоохранения, начиная с приема больного в стационаре и заканчивая его выпиской.

Также функционируют автоматизированные системы, обеспечивающие сбор информации на национальном уровне: государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС; белорусский национальный канцер-регистр; государственный регистр лиц, пострадавших от воздействия радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий; республиканский регистр «Сахарный диабет»; республиканский регистр «Туберкулез»; информационно-аналитическая система здравоохранения (создание многолетней базы данных статистической отчетности здравоохранения); республиканская информационно-аналитическая система по медэкспертизе и реабилитации инвалидов.

В силу приоритетности информатизации амбулаторно-поликлинического звена автоматизированные медицинские информационные системы в первую очередь внедрялись в составе автоматизированных рабочих мест (АРМ) регистратуры, диспансеризации, статистики. В настоящее время автоматизированные рабочие места регистратуры внедрены в 90 % амбулаторно-поликлинических организациях (АПО), АРМ статистика по республике внедрены в 86,5 % АПО, АРМ диспансеризация внедрены более чем в 80 % АПО.

На селе в участковых больницах, врачебных амбулаториях используется АИС «Врач общей практики» (ВОП). Система установлена

почти в 100 % организаций. Вместе с тем, подключение к Интернету УБ, ВА составляет 87 % (меньше всего в моголевской, минской, гомельской областях), что затрудняет передачу статистических отчетов, запросов в вышестоящие организации, а также передачу обновленных версий программного обеспечения по электронной почте). Подключение амбулаторий ВОП к Интернет сдерживается во многих случаях отсутствием технической возможности подключения к проводным широкополосным каналам связи.

Достаточно неравномерная картина наблюдается с информатизацией стационарного звена здравоохранения республики. Хуже обстоит дело с информатизацией стационаров в регионах. Даже в ряде областных больниц комплексная информатизация, направленная на переход ведения историй болезни в электронном формате, находится в недостаточном состоянии (Витебская областная клиническая больница (ОКБ), Гомельская ОКБ, Минская ОКБ, Моголевская областная больница. Несколько лучше обстоит дело в Брестской областной больнице, где единой госпитальной системой охвачено порядка 150 АРМ. В качестве образца информатизации больничных учреждений областного уровня можно привести пример Гродненской областной клинической больницы. Последовательное внедрение единой госпитальной информационной системы проводится с 2005 года. Сегодня системой охвачены практически все подразделения больницы, все аспекты лечебно-диагностического процесса.

Если рассматривать степень информатизации организаций здравоохранения в целом по регионам республики, то необходимо отметить, что наиболее последовательно, комплексно и динамично информатизация осуществляется в г. Минске, что позволило изменить технологию работы медицинских организаций г. Минска, поднять ее на качественно новый уровень и обеспечить выполнение приоритетных задач:

1) во всех организациях здравоохранения г. Минска завершился этап создания комплексных автоматизированных информационных систем,

которые охватывают все аспекты автоматизации лечебно-диагностического процесса и обеспечивают формирование основных разделов электронной медицинской карты амбулаторного и стационарного пациентов.

Во многих учреждениях здравоохранения г. Минска созданы комплексные автоматизированные информационные системы, охватывающие все аспекты лечебно-диагностического процесса, (процент автоматизации в данных учреждениях не менее 85):

- клинические больницы и роддома: 1-я, 2-я, 3-я, 6-я (включая городской травматологический центр), 9-я (за исключением корпуса больницы, находящегося в стадии реконструкции), 10-я и 11-я городские клинические больницы; 2-я, 3-я и 4-я детские городские клинические больницы; городская клиническая больница скорой медицинской помощи; городская гинекологическая больница; городской клинический родильный дом №2; детская городская инфекционная больница.

- городские поликлиники: 1-я, 2-я, 3-я, 19-я, 21-я, 25-я и 34-я центральные районные поликлиники; 5-я, 9-я, 10-я, 11-я, 12-я, 17-я, 18-я, 22-я, 29-я, 30-я, 31-я, 35-я, 36-я, 37-я и 39-я городские поликлиники; 2-я, 11-я, 15-я, 19-я, и 25-я городские детские поликлиники; все городские государственные стоматологические поликлиники;

- ряд диспансеров и других учреждения.

2) создана, функционирует и постоянно совершенствуется уникальная для стран СНГ и Восточной Европы единая телемедицинская система города по цифровой флюорографии (далее - ТМС ЦФ) на базе двух консультационных центров (1-го и 2-го городских противотуберкулезных диспансеров) и 33 городских поликлиник. К настоящему моменту в рамках системы проведено в режиме чтения и дублирования более 1,2 миллиона цифровых рентгенограмм и более 62 тысяч удаленных телемедицинских электронных консультаций (для сравнения - в самых крупных телемедицинских сетях России ежегодное количество удаленных электронных консультаций не превышает пяти тысяч). В последние два года

начала функционировать аналогичная телемедицинская система по цифровой маммографии на базе консультационного центра (городского онкологического диспансера) и 7 городских поликлиник;

3) создана и функционирует единая корпоративная система комитета здравоохранения Мингорисполкома, в рамках которой в настоящее время решаются такие задачи, как организация оперативного внутреннего корпоративного обмена медицинскими данными на основе применения технологии ЭЦП: выписные эпикризы, результаты лабораторных, диагностических и биопсийных исследований, другие данные медицинских карт; обеспечение оперативного информационного взаимодействия в автоматическом режиме с РУП «Белфармация» и Бюро регистрации несчастных случаев ГУВД Мингорисполкома;

4) для повышения качества обслуживания пациентов в 2015 году внедряется система электронной очереди в лабораториях, процедурных кабинетах и травмапунктах 48 организаций здравоохранения г. Минска, для обеспечения управлением очередями пациентов.

В настоящее время большое количество организаций здравоохранения г. Минска и других городов республики расширили спектр оказания электронных услуг населению, среди которых следует отметить:

- запись на прием к врачу через инфокиоски (терминалы самозаписи),
- Интернет-запись на прием к врачу;
- Интернет-вызов врача на дом;
- Интернет-заказ выписки из электронной амбулаторной карты;
- персональные Интернет консультации (персональная телемедицина).

В 2015 году в системе здравоохранения республики осуществляется реализация проекта по внедрению технологии обращения электронного рецепта на базе четырех поликлиник (19-я, 29-я, 34-я и 39-я г. Минска) и всех аптек РУП «Белфармация» в г. Минске.

Значительны успехи в информатизации предприятий РУП «Белфармация». Так в 2012-2013 гг. осуществлено внедрение программного

комплекса «Автоматизированная система управления очередью» для оптимизации и регулирования потока посетителей в торговых залах аптек, создание с отечественными производителями единого информационного пространства (Минск и регионы), организация автоматизированной справочной службы в регионах (Брест, Гомель, Гродно), предоставление информации по наличию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента на различные web-порталы (Минск и регионы), создание на сайте pharma.by Интернет-приемной для обращений граждан (Минск и регионы).

Вместе с тем, проведенный ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения» (РНПЦ МТ, ведущая организация Минздрава республики по научно-методическому сопровождению процессов информатизации) анализ показал, что в учреждениях здравоохранения республики используется различное программное обеспечение большого количества предприятий-разработчиков, которые не соответствуют единым требованиям и стандартам. Разнородность программно-технической базы не дает возможность приступить к комплексному решению задачи информатизации медицинских учреждений республики на основе единых стандартов в информационном обеспечении.

Одной из главных проблем в области развития здравоохранения является свободный и оперативный обмен медицинскими данными между лечебными учреждениями. На фоне постоянного роста объемов и качества обслуживания пациентов региональными здравоохранительными структурами им все труднее поддерживать взаимодействие между старыми клиническими системами и информационно-технологическими инновациями, а также обмениваться разного рода медицинской информацией.

Учитывая текущее состояние информатизации системы здравоохранения, существующие тенденции развития информационно-

коммуникационных технологий, ключевыми текущими задачами информатизации системы здравоохранения являются:

- комплексная информатизация лечебно-диагностического процесса во всех организациях здравоохранения, что позволит осуществить постепенный переход к ведению медицинской документации (амбулаторных карт и историй болезни) в электронном формате, вытеснению бумажной технологии;

- организация единого информационного пространства здравоохранения Республики Беларусь на базе корпоративной сети обмена информацией;

- обеспечение обмена медицинскими (выписки, эпикризы, результаты анализов и др.) на базе единой корпоративной сети в электронном формате с использованием электронной цифровой подписи;

- создание государственных информационных ресурсов как основы для оказания электронных услуг, выполнения государственных функций и административных процедур в электронном виде;

- развитие электронных услуг в отрасли здравоохранения.

Также наиболее перспективным с точки зрения продвижения электронных услуг в здравоохранении в настоящее время является реализация технологии «электронного рецепта».

На основании вышеизложенного цель предлагаемого Проекта в части компонента 1 состоит в создании интегрированной общенациональной информационной системы здравоохранения на основе имеющейся информации в цифровом формате; и разработке системы поддержки клинических решений для повышения качества, что создаст возможности для эффективного и своевременного использования медицинской информации для каждого гражданина и, как следствие, обеспечит гарантии оказания качественных медицинских услуг населению.

К основным показателям (индикаторам) для оценки достижения результатов в рамках предлагаемого Проекта (по компоненту 1) относятся следующие:

1) Процентное соотношение выбранных учреждений здравоохранения (пунктов первичной медицинской помощи/амбулаторий, поликлиник, больниц и диагностических центров), в которых налажен обмен медицинской информацией о пациентах в электронном формате.

2) Количество областей, в которых используются электронные рецепты.

В соответствии со Стратегией развития информатизации в Республике Беларусь на 2016-2022 годы (одобрена протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 3 ноября 2015 г. № 26) предусмотрено для системы здравоохранения доведение к 2020 году доли медицинской документации, представленной в электронном виде, до 100 %. Учитывая проводимые в отрасли мероприятия по сокращению бюджетных расходов, установление жестких лимитов финансирования здравоохранения на среднесрочную перспективу, предусмотреть в бюджете дополнительные расходы на ускоренное завершения создания информационной системы в здравоохранении не представляется возможным. Поэтому, считаем целесообразным привлечение для этих целей средств Всемирного банка.

Подкомпонент: интегрированная информационная система здравоохранения

Интегрирование данных здравоохранения и медицинской информации будет достигнуто посредством:

- создания Централизованной информационной системы здравоохранения (ЦИСЗ) для обмена медицинскими данными, включая реестр и архив документов;

- разработки надежных и эффективных процедур и регламентов обмена медицинской информацией с четким описанием и определением ответственности каждого учреждения здравоохранения;

- обновления используемых в настоящее время электронных медицинских карт (ЭМК) в больницах и поликлиниках с тем, чтобы обеспечить возможность разработки стандартизированной медицинской документации и обмена стандартизированной документацией в ЦИСЗ;

- развития новых централизованных услуг электронного здравоохранения (электронные рецепты, цифровые системы поддержки принятия решений, статистические модули для анализа широкого перечня индикаторов качества и т.д.);

- разработки стандартов данных здравоохранения и обмена данными;

- актуализации законодательных актов в целях обеспечения конфиденциальности данных пациентов и защиты информации.

ЦИСЗ будет представлять собой двухуровневую систему сбора и обработки медицинской информации и реализовывать следующие базовые функции:

- создание и ведение единого республиканского электронного медицинского банка данных (совокупность интегрированных электронных медицинских карт - ИЭМК), позволяющим выполнить все необходимые процедуры в отношении хранящихся в нем электронных персональных медицинских записей (ЭПМЗ) и достаточные возможности поиска и навигации (рисунок 1);

- обеспечение функционирования системы поддержки клинических решений;

- обеспечение процесса хранения, поиска и регламентированного обмена медицинской информацией;

- поддержка в автоматическом режиме взаимодействия с автоматизированными медицинскими информационными системами, функционирующими в учреждениях здравоохранения для обеспечения пополнения банка данных медицинской информации на пациента в режиме on-line;



Рисунок 1 – Функциональное использование РИЭМК.

- получение медицинскими специалистами различных учреждений здравоохранения обобщенной сводной медицинской информации на отдельного пациента (индивидуальный электронный паспорт пациента, формируемый на основе данных амбулаторного и стационарного лечения), в том числе по беспроводным каналам связи для обеспечения информацией выездных бригад скорой медицинской помощи и проведения телемедицинских консультаций (рисунок 2);

- обеспечение универсального механизма взаимодействия между медицинскими информационными системами учреждений здравоохранения: автоматизированный обмен электронными медицинскими картами

амбулаторных пациентов, автоматизированный обмен электронными медицинскими картами стационарных пациентов и др.;

- обеспечение реализации технологии «электронного рецепта»;



Рисунок 2 – Общая структура Интегрированной электронной медицинской карты.

- обеспечение доступа пациента к своей медицинской информации (результаты анализов и исследований, диагнозы и заключения врачей, выписки из истории болезни и (или) амбулаторной карты), ведение пациентом личной медицинской карты («домашняя медкарта»);

- получение медицинскими специалистами частных медицинских центров обобщенной сводной медицинской информации на отдельного пациента (индивидуальный электронный паспорт пациента, формируемый на основе данных амбулаторного и стационарного лечения);

- обеспечение процедур разграничения индивидуально учитываемого доступа к медицинской информации;

- обеспечение защиты информации и др. функции (рисунок 3).

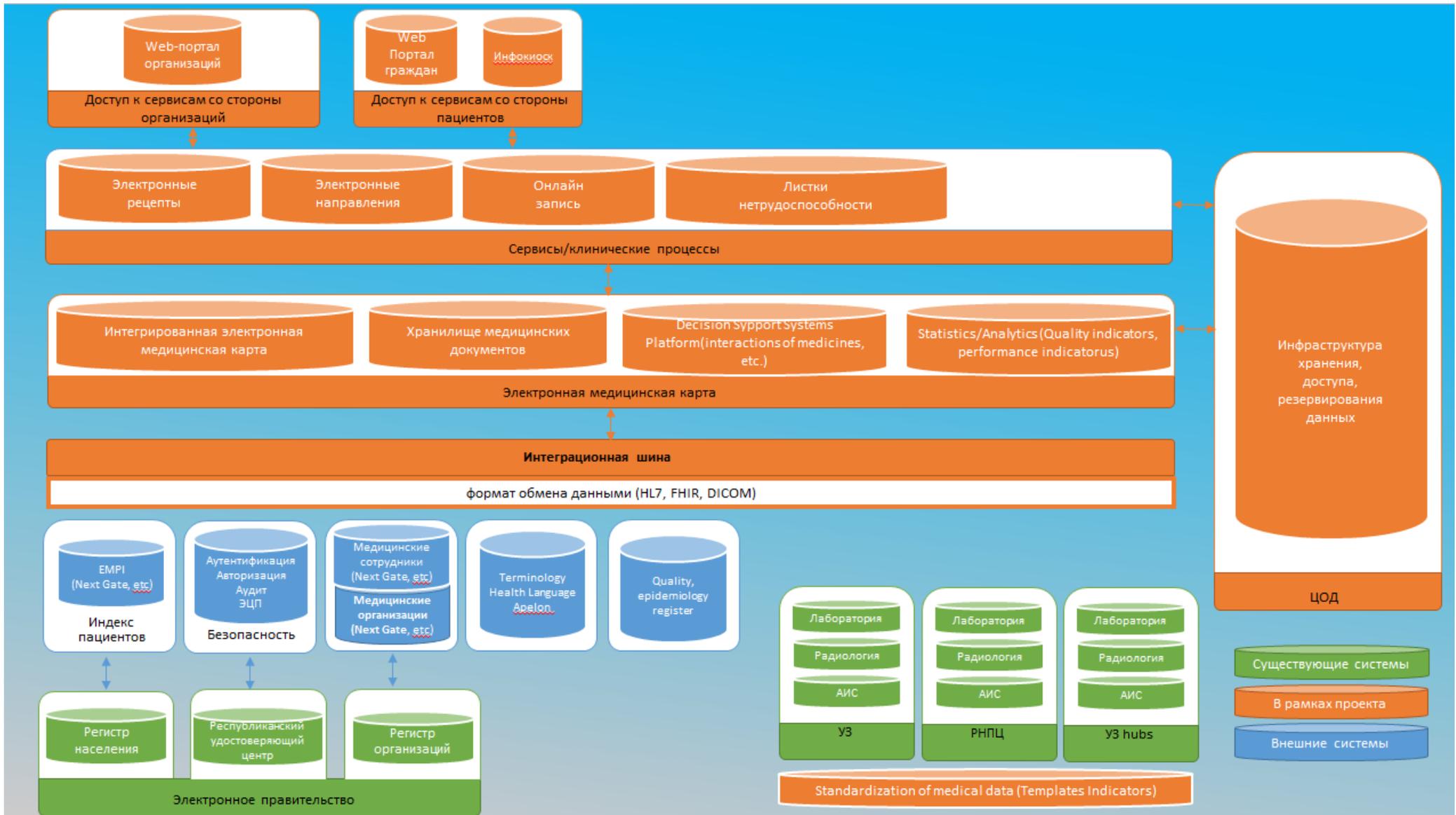


Рисунок 3 – Схема построения и интеграции медицинской информационной инфраструктуры.

Подкомпонент: система поддержки клинических решений для повышения качества, эффективности и доступности

Цель данного подкомпонента заключается во внедрении системы поддержки клинических решений для повышения качества медицинской помощи и показателя применения доказательно-обоснованной клинической практики.

ИТ-система будет использоваться для сбора данных по индикаторам качества, обеспечивать обратную связь учреждениям здравоохранения всех уровней в режиме реального времени и выявлять проблемы, требующие решения. Система поддержки клинических решений обеспечит напоминания или предупреждения медицинским работникам, напоминая им, какие лекарства, анализы или другие мероприятия они должны использовать в конкретных ситуациях. Это имеет важнейшее значение с учетом того, что руководства по клинической практике в настоящее время являются настолько сложными, что мозг человека практически не в состоянии запомнить все действия, которые должны быть выполнены в каждой отдельной взятой ситуации. Наконец, ИТ-система позволит повысить эффективность и снизить затраты времени и ресурсов как медицинских работников, так и пациентов, за счет использования таких инструментов, как более совершенная диспетчеризация пациентов с целью сокращения времени ожидания и отмены приема (рисунок 4).

Внедрение такой системы будет включать следующие этапы:

(а) определение приоритетных мер по повышению качества с акцентом на первичную медицинскую помощь (ведение хронических заболеваний, запись на прием, поддержание здоровья взрослого населения и т.д.);



Рисунок 4 – Выгоды от повышения уровня информатизации системы здравоохранения для граждан и государства.

(b) выбор индикаторов качества, включая определение индикаторов высокого уровня и микро-уровня; разработка шаблонов сбора данных; дизайн процессов сбора и ввода данных;

(c) разработка практического инструментария (технологические карты, контрольные перечни вопросов, алгоритмы оптимального сочетания лекарственных препаратов и лечебных мероприятий в конкретных ситуациях и т.д.) для оказания помощи врачам и среднему медперсоналу в применении доказательно-обоснованной передовой практики;

(d) интеграция практического инструментария в ЭМК.

Данный подкомпонент предусматривает финансирование следующих мероприятий: (i) техническая помощь по вопросам определения индикаторов качества и разработки практического инструментария – разработка инструментария, адаптация и апробация,

уточнение функций и обязанностей; (ii) обучение медицинского персонала в выбранных регионах по вопросам применения инструментария клинической практики; (iv) техническая помощь по вопросам разработки методологии мониторинга качества, включая приборные панели в каждой клинике в выбранных регионах, позволяющие лицам, принимающим решения, осуществлять мониторинг определенного количества индикаторов высокого уровня; (v) опубликование отчетов с установленными индикативными показателями для выявления различий в качестве между учреждениями здравоохранения и определения учреждений с самыми высокими показателями, опыт которых должны перенимать другие; (vi) возможность установления ежегодной абонентской платы для частных медицинских центров за получения доступа к ЦИСЗ.

Электронный рецепт

Технология электронного рецепта – один из первых шагов создания информационной платформы системы здравоохранения в стране. Сведения обо всех пациентах будут находиться в единой базе, что позволит обеспечить обмен информацией.

Электронный рецепт – это пластиковая карточка со штрих-кодом, в котором зашифрованы ФИО пациента, другие персональные данные и информация о выписанных лекарствах. Карта является собственностью поликлиники и передается пациенту бесплатно при предъявлении паспорта. При утере заменяется на другую.

Проект внедрения автоматизированной информационной системы «Электронный рецепт» стартовал в Республике Беларусь с сентября 2015 года.

Опытная эксплуатация автоматизированной информационной системы производилась на базе четырех поликлиник Минска – 19-й, 29-й, 34-й и 39-й, а также аптек государственной аптечной сети РУП «Белфармация». В настоящий момент «Электронный рецепт» получил широкое распространение и внедряется повсеместно

Основными разработчиками «Электронного рецепта» выступают Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук и РНПЦ медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения. К проектированию системы специалисты приступили в декабре 2014 года. Проект реализован с учетом международного опыта, а сама система построена на базе самого современного в мире стандарта по обмену медицинскими данными.

Опыт других стран свидетельствует, что внедрение информационных технологий в здравоохранение позволяет

существенно сократить расходы на эту сферу. Например, исследования в Германии дают оценку экономии при переходе на электронное здравоохранение в размере до 30% от имеющихся затрат. Только лишь внедрение технологии электронного рецепта дает экономию порядка 200 млн евро в год. В масштабах Беларуси цифра будет, конечно, значительно скромнее, но также, наверняка, существенна.

ОБРАБОТКА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

Применение современных технологий обработки больших объемов данных в медицине и фармакологии



В сфере здравоохранения ежедневно циркулируют огромные массивы данных – от лабораторных анализов, рентгенографических снимков и назначении лечения до сведений о новых возбудителях

болезней и лекарственных препаратах. Они так быстро обновляются, что врачу прочитать их все для использования полученных выводов в практической деятельности просто невозможно. Ежегодно в мире публикуется более 700 тыс. медицинских статей, содержащих информацию о результатах исследований, новых методах диагностики и лечения. Для оптимизации своей работы в этом направлении все больше медицинских учреждений по всему миру прибегают к так называемым технологиям Big Data (дословно «большие данные»). Они позволяют сделать то, что человеку не под силу. Компьютерные алгоритмы оперативно обрабатывают гигантские объемы данных.

В основе системы Big Data в здравоохранения лежит ряд сложных алгоритмов и математических моделей, которые обладают способностью подстраиваться под решение конкретной задачи. Однако, качество этих моделей в первую очередь определяется количеством доступной к обработке информации. Основными источниками такой информации являются:

- данные, полученные в ходе исследований и испытаний;

- данные из клиник по историям болезни и диагностике;
- данные о поведении пациентов, их покупки, вредные привычки, питание, физическая активность, данные от домашних медицинских приборов, фитнес-браслетов и даже от одежды и обуви, таких как кроссовки с сенсорами;
- данные от медицинских учреждений об оказании услуг, аптек об отпуске препаратов.

На основе анализа этих данных развиваются следующие направления использования Big Data:

1. Диагностика заболеваний. Благодаря обобщению данных из всех известных историй болезни и диагностики, в практику врачей входит широкое использование систем поддержки принятия решений, позволяющих предоставить специалисту доступ к опыту тысяч коллег по всей стране. Уже сегодня в отдельных случаях компьютерные системы выставляют диагноз лучше, чем опытные врачи-клиницисты.

2. Лечение пациентов. Появляется возможность использования всей имеющейся информации об эффективности отдельных методов и медицинских препаратов в лечении конкретного заболевания с учетом всей доступной информации о больном, всевозможных современных подходов к терапии и практике борьбы с недугом.

3. Удаленный мониторинг состояния пациентов. Распространение различных сенсоров активностей человеческого организма, подключаемых к носимым гаджетам, позволяет сократить затраты на продолжительное стационарное лечение, своевременно предотвратить возникновение неожиданных осложнений, а автоматическое напоминание о необходимости проведения самостоятельных лечебно-профилактических манипуляций повышает качество назначенного лечения.

4. **Разработка новых медицинских препаратов.** Технологии Big Data широко используются при предиктивном моделировании в процессе разработки лекарственных препаратов. Обработка результатов клинических исследований также требует использования современных статистических алгоритмов и инструментов больших данных.

5. **Мониторинг эпидемиологической обстановки.** Современный уровень развитие технологий позволяет производить мониторинг в режиме реального времени и строить как географические и социальные модели здоровья населения, так и предиктивные модели развития эпидемических вспышек.

6. **Превентивная медицина.** Разработки по выделению паттернов заболеваний позволяют получить хорошие прогностические оценки развития различных видов болезней, выделить профили рисков и не только провести профилактические мероприятия, но и спрогнозировать необходимость дополнительного количества медикаментов и разработок методов лечения, эффективных для будущих видов заболеваний.

7. **Персонализация методов лечения.** Основываясь на обработке гигантских объемов генетической информации, которые становятся всё более доступными для анализа, врачи могут назначать абсолютно уникальные лекарственные средства и методы лечения наиболее эффективные для конкретного человека.

8. **Равномерное распределение нагрузки.** Наличие оперативных данных о записях на прием и эпидемиологической обстановке в отдельных районах позволяет спрогнозировать возникновение нехватки специалистов и своевременно перераспределить имеющиеся трудовые резервы, как для решения проблемы отдельных подразделений внутри поликлиники, так и для целых регионов страны.

К сожалению, как и в других сферах жизнедеятельности человека, в здравоохранении отношение к технологиям Big Data неоднозначное.

Существует множество как предрассудков, так и обоснованных опасений связанных с применением новых подходов.

В процессе обработки медицинской информации возникает проблема утраты контроля над личными данными, что может повлечь негативные последствия для пациента. Так, данные из истории болезни, используемые для анализа системой, могут попасть в руки, допустим, страховой компании, с ожидаемым последствием повышения цены медицинского полиса и страхования жизни. Работодатель может отказать соискателю, если будет знать, что тот страдает хроническими болезнями или генетически предрасположен к тем или иным видам заболеваний.

Уязвимости в киберзащите информационных систем и управляемых ими периферийных приборов чреваты не только нарушением приватности, но и прямыми угрозами жизни и здоровью. Самые популярные у алармистов примеры: удалённый взлом кардиостимулятора и намеренное перепрограммирование диагностическо-рекомендательной системы на предложение смертельно опасного лекарства или процедуры. В критическом случае это может привести к массовым убийствам.

Бесконтрольное использование медицинских экспертных систем пациентами без присмотра врача может привести к дальнейшей деградации проблемы самолечения. На данном этапе развития информационных технологий по диагностике и поиску методов лечения заболеваний, их полноценное применение возможно только под контролем специалиста с профильным медицинским образованием.

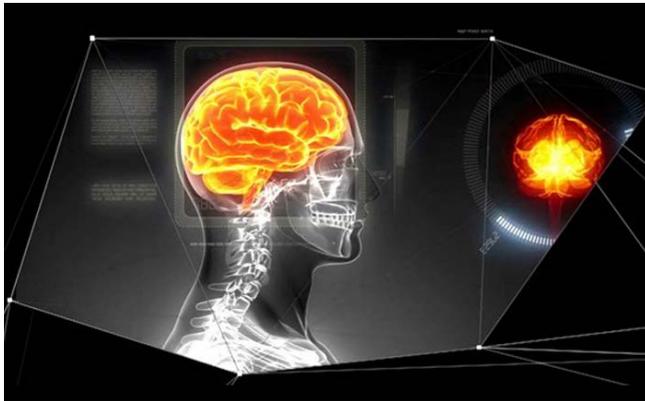
Однако, гигантские массивы данных, в т. ч. персональных, все равно, так или иначе, собираются и используются. Права собственности, права на использование открытых для анализа персональных данных, а также вопросы разграничения ответственности при применении медицинских информационных систем требуют законодательного регулирования.

При отсутствии же законодательного регулирования, тот, кто берется за развитие и продвижение подобных сервисов на конкретной территории (развитие клиентской базы, налаживание взаимодействия со структурами местной здравоохранительной системы и т. п.), вынужден действовать на свой страх и риск и должен быть готовым к тому, что в любой момент все, что он делает, может оказаться вне закона. Со всеми вытекающими экономическими, правовыми и моральными последствиями.

Безусловно, прогресс не остановить, потребность в широком медицинском применении современных медицинских информационных технологий существует. Основанные на них услуги все чаще позволяют добиваться более высоких показателей в сфере здравоохранения по сравнению с традиционным подходом. Однако, если они окажутся вне сферы правового регулирования, это не только отпугнёт от данной отрасли многих специалистов и пациентов, но и лишит людей гарантий контролируемого стандарта и защиты, создаст условия для процветания имитаторов и поставщиков заведомо некачественных услуг.

Несмотря на то, что степень проникновения Big Data в белорусском здравоохранении ниже, чем в США и Европе, проблемы отношения к этим технологиям схожие. Медицина является одной из отраслей, в которых технологи управления большими данными дают наиболее ощутимый эффект, и все же многие до сих пор относятся к ним пока со скепсисом, возможно, ввиду не всегда очевидной выгоды и нехватки специалистов.

Искусственный интеллект на основе нейронных сетей в сфере здравоохранения



В результате повышения уровня информатизации системы здравоохранения в Республике Беларусь сегодня наблюдается экспоненциальный рост накопления структурированных и неструктурированных медицинских данных о населении в электронном виде. В поликлиниках идет процесс постепенного перехода на электронные карты пациентов, оцифровываются медицинские снимки и результаты лабораторных анализов, а также другие документы, которые ранее заполнялись вручную.

Помимо очевидных преимуществ, связанных с оптимизацией документооборота и уменьшением трудозатрат необходимых врачу для назначения лечения, наличие базы данных о большом количестве пациентов открывает большие перспективы для применения технологий искусственного интеллекта. Под искусственным интеллектом (ИИ) в здравоохранении мы будем понимать программное обеспечение для аппроксимации человеческих знаний при анализе большого количества сложных медицинских данных. В мире разработаны и применены на практике сотни программ искусственного интеллекта, которые проводят диагностику, разработку плана лечения, создают новые лекарственные средства, осуществляют мониторинг состояния пациента и т.д.

Развитие искусственного интеллекта, как научного направления, стало возможным только после создания ЭВМ. Исследования, проведенные в 1960-х и 1970-х годах, позволили создать первую экспертную систему, которая известна как DENDRAL. В то время, как она

была разработана для применения в органической химии, она послужила базисом для последующей системы MYCIN, которая считается одним из наиболее значимых ранних применений искусственного интеллекта в медицине. Однако, MYCIN и другие системы, такие как Internist-1 и CASNET не получили широкого применения.

Дальнейшее развитие информационных технологий в 1980-е и 1990-е годы привело к распространению микрокомпьютеров и созданию глобальных сетей. Произошло признание исследователями и разработчиками того факта, что системы ИИ в здравоохранении могут быть эффективны. В процессе применения первых прототипов ИИ стало очевидно, что программы должны быть рассчитаны на отсутствие полных и точных сведений о пациенте, а также должны опираться на опыт врачей. Это дало импульс для развития новых исследований на основе теорий нечётких множеств, сетей Байеса и искусственных нейронных сетей.

В начале двухтысячных разработчики программного обеспечения сделали большой шаг вперед, а к процессу внедрения искусственного интеллекта в медицину подключились и IT-гиганты, и целые государства. Сегодня ученые надеются, что с помощью искусственного интеллекта уже в ближайшем будущем возможно будет прийти к сверхточной (или прецизионной) медицине, в рамках которой появится возможность назначать индивидуальное лечение каждому отдельному человеку, учитывая его уникальные генетические и другие особенности. В США уже объявили о запуске пилотных проектов по развитию прецизионной медицины.

Наибольшую популярность при разработке ИИ в области здравоохранения получили две технологии – экспертные системы и искусственные нейронные сети. При этом, нейронные сети в последние годы явно выходят в лидеры благодаря способности к самообучению.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) в общем виде представляет собой статистическую модель, а также её программное или аппаратное воплощение. Построена она по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы.

В компьютерном виде ИНС представляют граф с тремя или более слоями нейронов, соединённых в слоях тем или иным образом. У соединений есть веса, играющие важную роль в обучении ИНС. Обучение нейронных сетей можно представить следующим образом: на входные нейроны подаются данные, дальше они обрабатываются нейронами на внутреннем слое, и на выходных нейронах получаются некоторые значения. Если полученные значения нас не устраивают, мы меняем веса соединений в нейронной сети и заново её учим. Чем больше данных подаётся на входные нейроны, тем релевантнее результат работы сети.

Нейронные сети используются для решения сложных задач, которые требуют аналитических вычислений подобных тем, что делает человеческий мозг. Самыми распространёнными применениями нейронных сетей является:

1. Классификация – распределение данных по параметрам. Например, на вход дается набор людей и нужно решить, кому из них необходимо стационарное лечение, а кому нет. Эту работу может сделать нейронная сеть, анализируя такую информацию как: возраст, анамнез, лабораторные анализы и т.д.

2. Предсказание – возможность предсказывать состояние больного. Например, улучшение или ухудшение состояния здоровья пациента, основываясь на данных обследования и анамнезе.

3. Распознавание – в настоящее время, самое широкое применение нейронных сетей. Используется, например, при анализе

рентгеновских снимков и МРТ для оценки эффективности лечения туберкулеза и онкологии тем или иным лекарственным средством.

К преимуществам ИНС можно отнести то, что:

- нейронные сети могут применяться для поиска решения задач, алгоритм решения которых неизвестен;
- нейронные сети способны корректно функционировать, даже если на входе данные зашумлены. После тренировки они способны не обращать внимание на входы, на которые подаются шумовые данные;
- нейронные сети могут подстраиваться под изменяющуюся окружающую обстановку;
- нейронные сети способны нормально функционировать даже при достаточно серьезных повреждениях;
- нейронные сети решают задачи быстрее большей части других алгоритмов.

Основные недостатки ИНС:

- нейронные сети не способны давать точные и однозначные ответы;
- нейронные сети не могут решать задачу по шагам;
- нейронные сети не способны решать вычислительные задачи.

Для лучшего понимания ИНС рассмотрим некоторые понятия, такие как: нейрон, синапс, функция активации, тренировочный сет, итерация, эпоха и ошибка.

Нейрон – это вычислительная единица, которая получает информацию, производит над ней простые вычисления и передает ее дальше (рисунок 5).

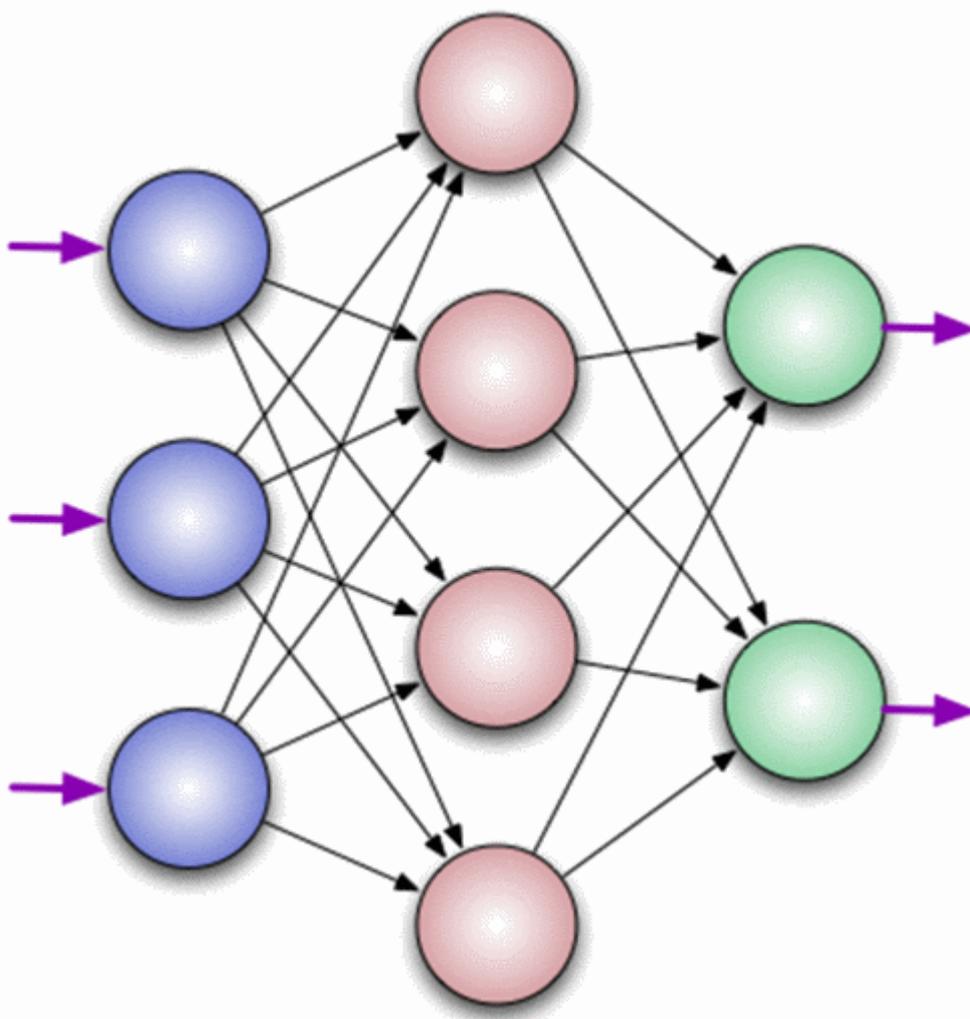


Рисунок 5 – Модель искусственной нейронной сети.

Они делятся на три основных типа: входной (синий), скрытый (красный) и выходной (зеленый). В том случае, когда нейросеть состоит из большого количества нейронов, вводят термин слоя. Соответственно, есть входной слой, который получает информацию, n скрытых слоев (обычно их не больше 3), которые ее обрабатывают и выходной слой, который выводит результат. У каждого из нейронов есть 2 основных параметра: входные данные (input data) и выходные данные (output data). В случае входного нейрона: $input=output$. В остальных, в поле input попадает суммарная информация всех нейронов с предыдущего слоя, после чего,

она нормализуется, с помощью функции активации (представим ее в виде $f(x)$) и попадает на выход в поле output.

Синапс это связь между двумя нейронами. У синапсов есть 1 параметр – вес. Благодаря ему, входная информация изменяется, когда передается от одного нейрона к другому. Допустим, есть 3 нейрона, которые передают информацию следующему. Тогда у нас есть 3 веса, соответствующие каждому из этих нейронов. У того нейрона, у которого вес будет больше, та информация и будет доминирующей в следующем нейроне (рисунок 6).

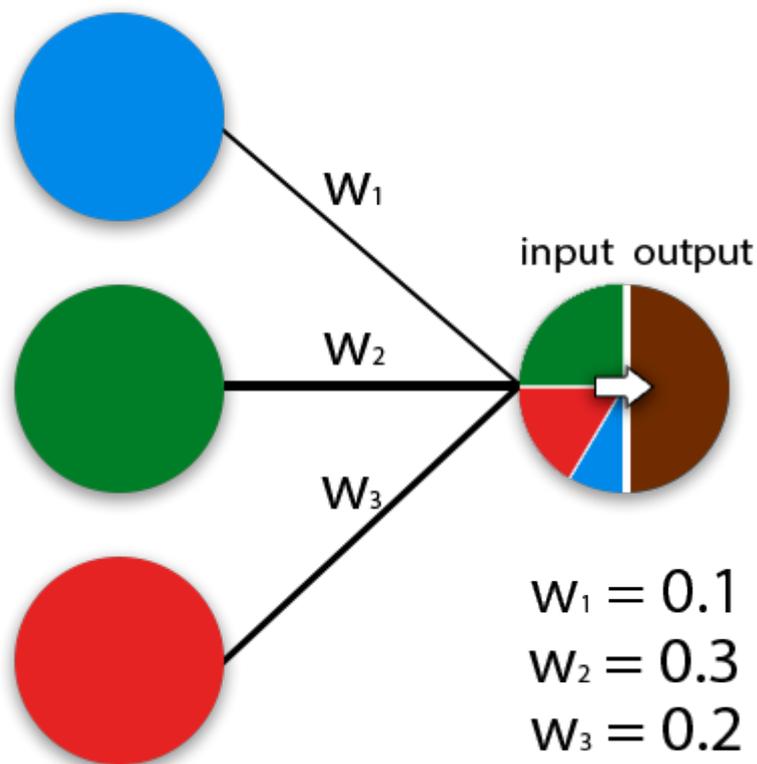


Рисунок 6 – Принцип работы нейрона на примере смешения цветов.

На самом деле, совокупность весов нейронной сети или матрица весов – это своеобразный мозг всей системы. Именно благодаря этим весам, входная информация обрабатывается и превращается в результат. При этом, во время инициализации нейронной сети, веса расставляются в случайном порядке.

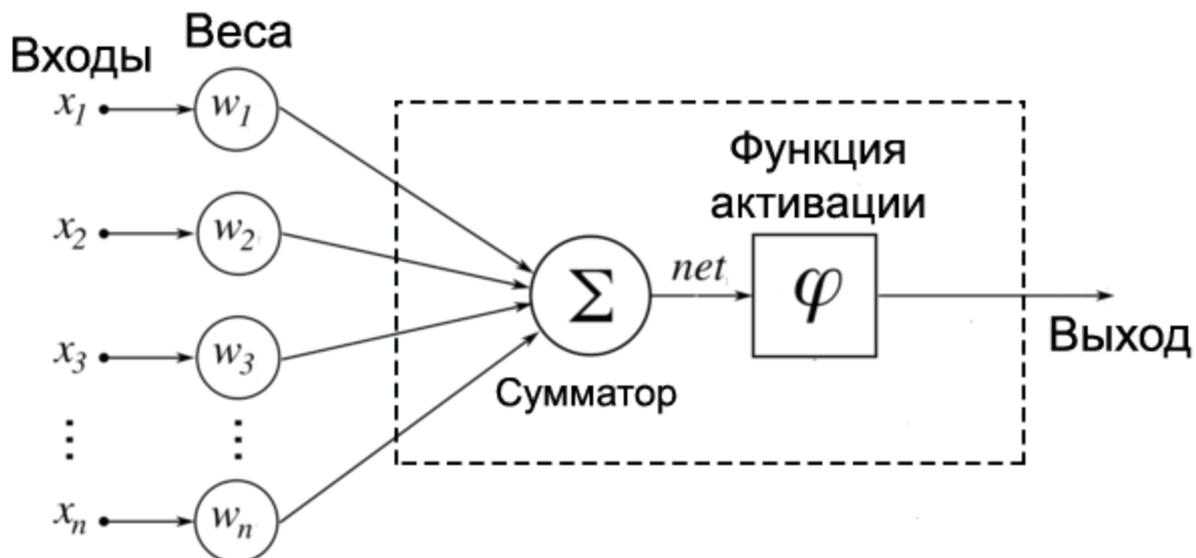


Рисунок 7 – Общий принцип работы ИНС.

Сумматор агрегирует все входные сигналы (которых может быть много) в какое-то одно число – взвешенную сумму, которая характеризует поступивший на нейрон сигнал в целом (рисунок 7).

$$net = \sum_{i=1}^n x_i \cdot w_i$$

где,

x_i – сигнал с i -го входа;

w_i – вес x_i -го сигнала.

Функция активации (активационная функция, функция возбуждения) – функция, вычисляющая выходной сигнал искусственного нейрона. В качестве аргумента принимает сигнал, получаемый на выходе входного сумматора.

Функций активации достаточно много, самые популярные: функция единичного скачка, сигмоид (логистическая) и гиперболический тангенс.

Функция единичного скачка представляет собой самый простой вид функции активации (рисунок 8).

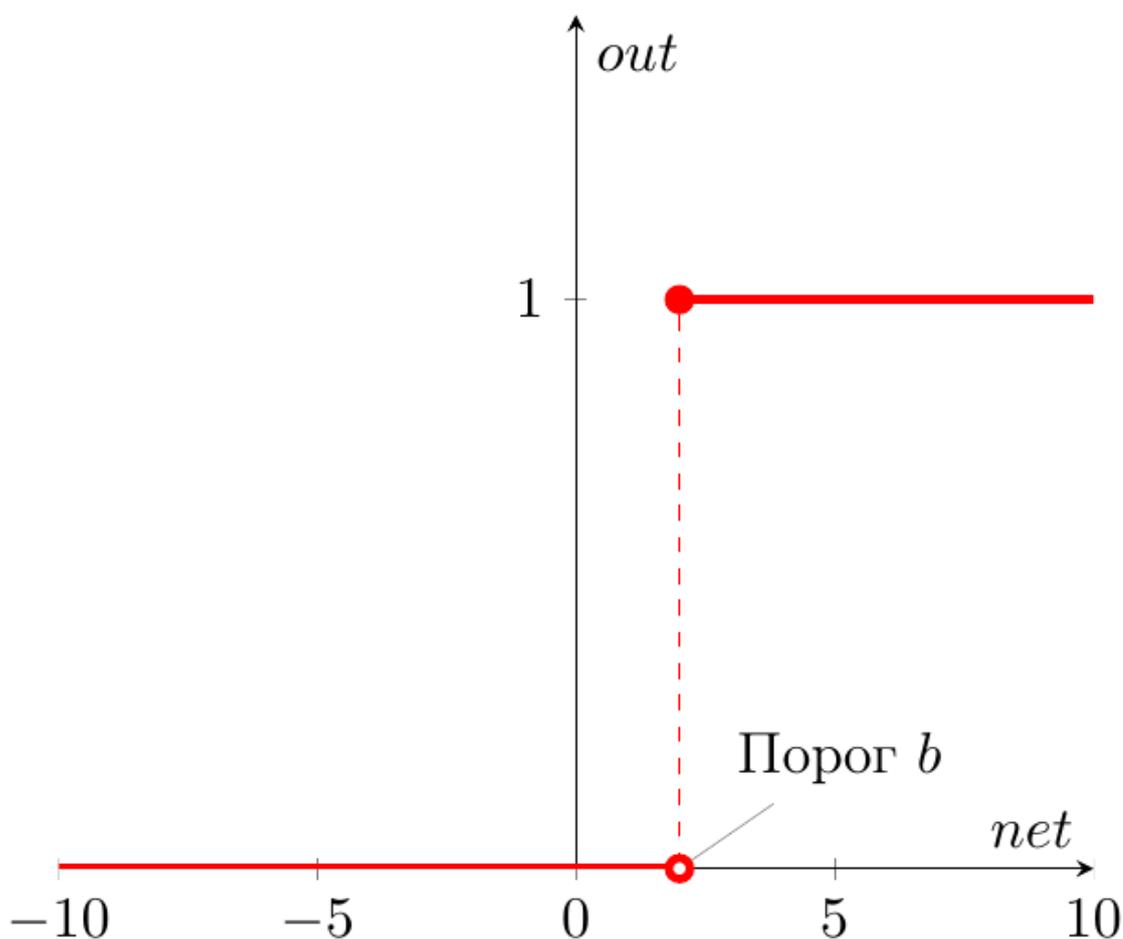


Рисунок 8 – Функция единичного скачка.

Выход нейрона может быть равен только 0 или 1. Если взвешенная сумма больше определенного порога b , то выход нейрона равен 1. Если ниже, то 0. Математически эта функция может быть записана следующим образом:

$$out(net) = \begin{cases} 0, & net < b \\ 1, & net \geq b \end{cases}$$

Сигмоидальная функция имеет большое количество вариаций (например, логистическая функция), которые часто применяют в качестве функции активации в искусственных нейронах (рисунок 9).

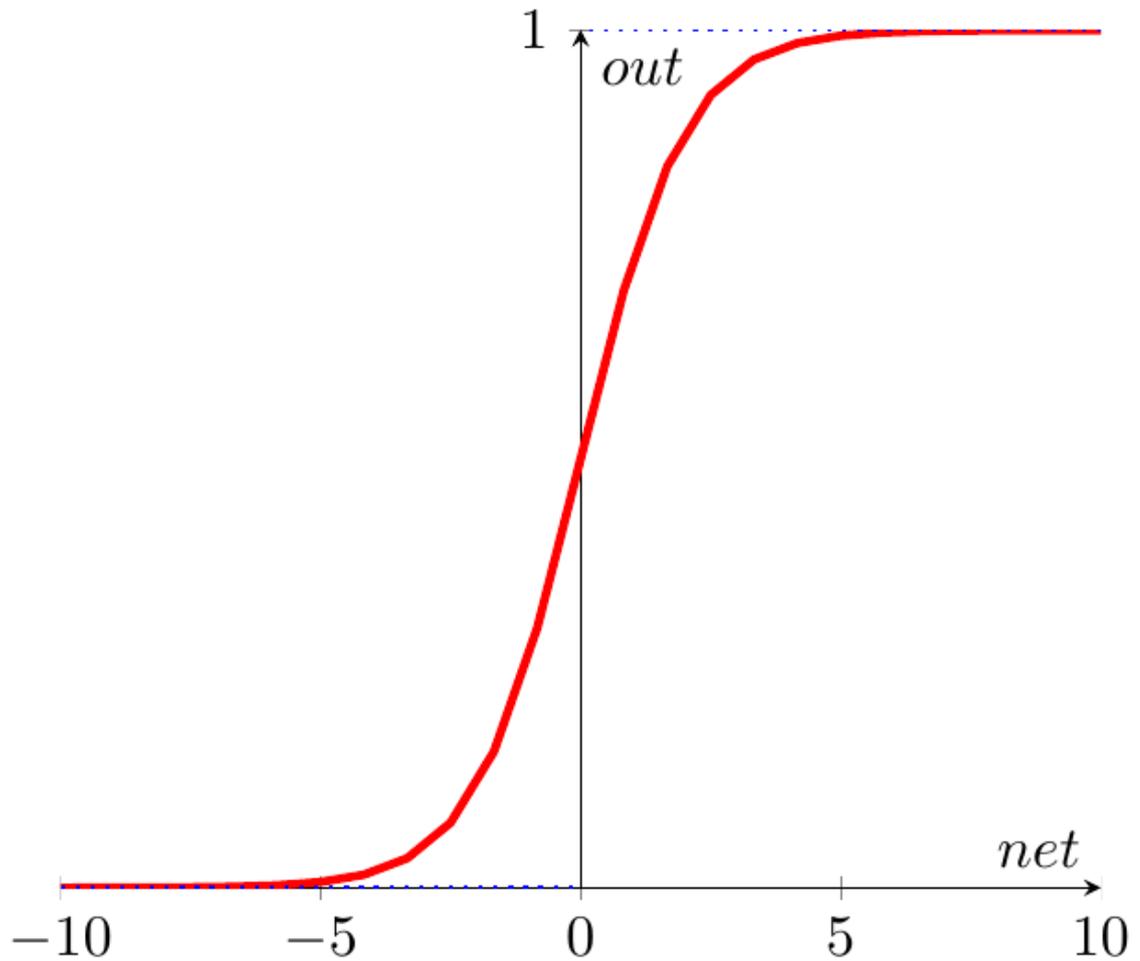


Рисунок 9 – Логистическая функция.

Это самая распространенная функция активации, ее диапазон значений $[0,1]$. Математическая запись функции имеет вид:

$$out(net) = \frac{1}{1+\exp(-a \cdot net)}$$

Параметр a характеризует степень крутизны функции. На рисунке 10 представлены логистические функции с разным параметром a .

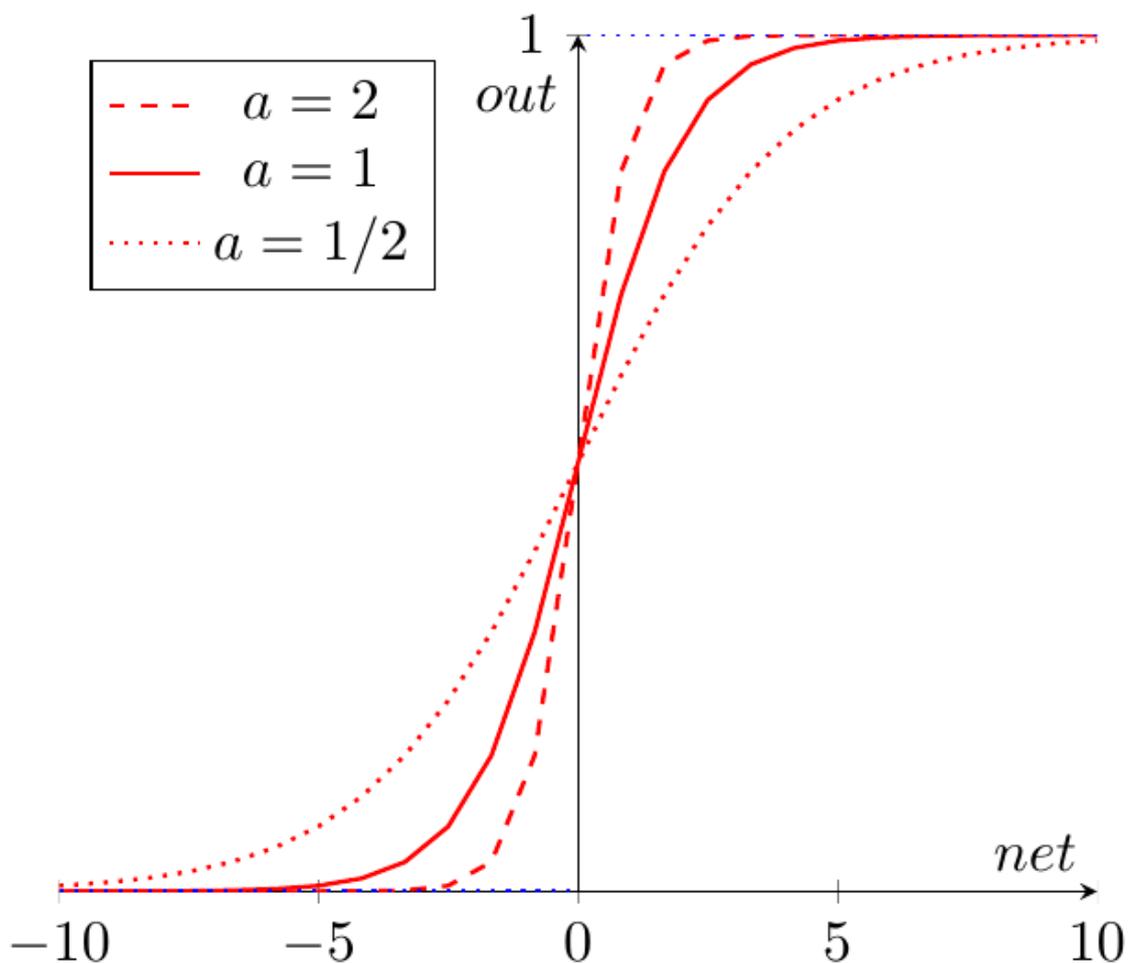


Рисунок 10 – Логистическая функция с разными параметрами a .

Логистическая функция имеет ряд полезных свойств:

- она является «сжимающей» функцией, то есть вне зависимости от аргумента (взвешенной суммы), выходной сигнал всегда будет в пределах от 0 до 1;
- она более гибкая, чем функция единичного скачка – ее результатом может быть не только 0 и 1, но и любое число между ними;
- во всех точках она имеет производную, и эта производная может быть выражена через эту же функцию.

Именно из-за этих свойств логистическая функция чаще всего используется в качестве функции активации в искусственных нейронах.

Гиперболический тангенс также сигмоида, которая часто применяется в качестве функции активации биологами для более реалистичной модели нервной клетки (рисунок 11).

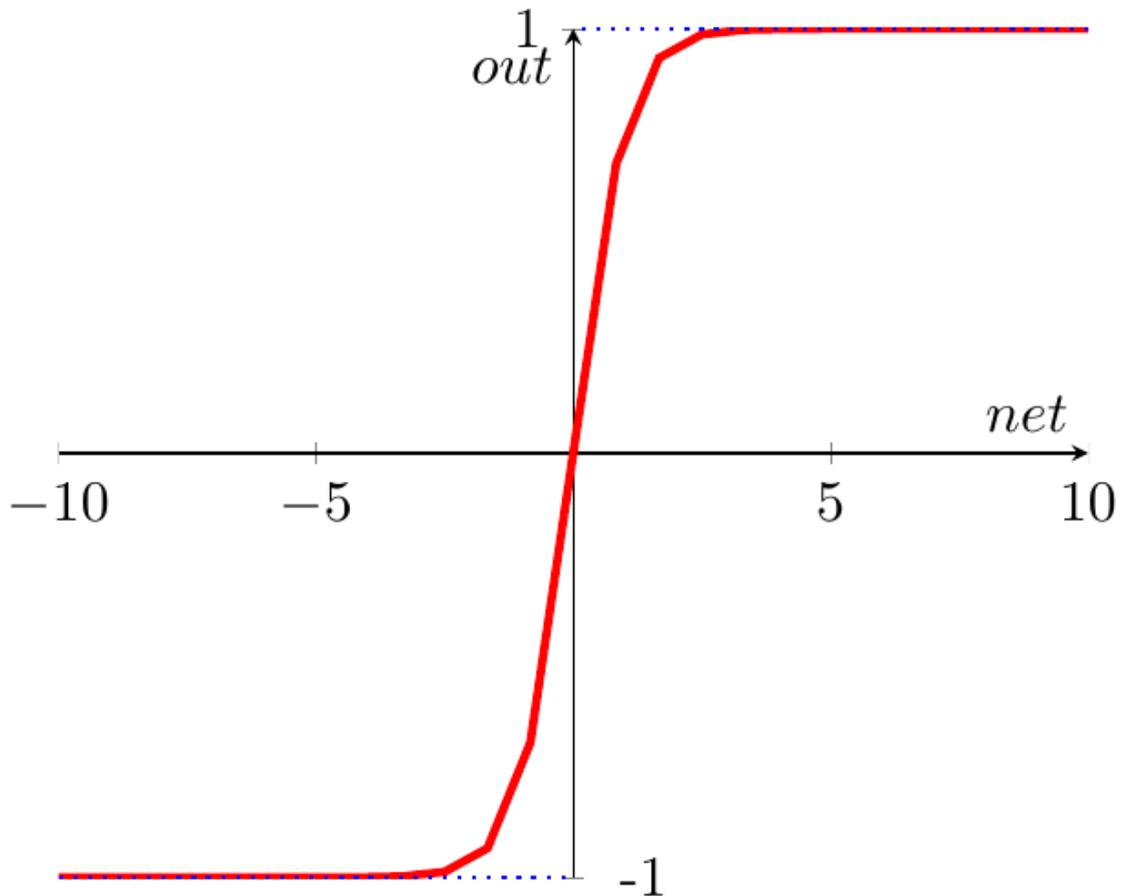


Рисунок 11 – Гиперболический тангенс.

Такая функция позволяет получить на выходе значения разных знаков (например, от -1 до 1), что может быть полезным для ряда сетей.

Функция записывается следующим образом:

$$out(net) = \tanh\left(\frac{net}{a}\right)$$

Имеет смысл использовать гиперболический тангенс, только тогда, когда значения могут быть и отрицательными, и положительными, так как диапазон функции $[-1,1]$. Использовать эту функцию только с положительными значениями нецелесообразно так как это значительно ухудшит результаты работы нейросети.

Тренировочный сет – это последовательность данных, которыми оперирует нейронная сеть.

Итерация – это своеобразный счетчик, который увеличивается каждый раз, когда нейронная сеть проходит один тренировочный сет. Другими словами, это общее количество тренировочных сетов пройденных нейронной сетью.

Эпоха – эта величина при инициализации нейронной сети устанавливается в 0 и имеет потолок, задаваемый вручную. Чем больше эпоха, тем лучше натренирована сеть и соответственно, ее результат. Эпоха увеличивается каждый раз, когда мы проходим весь набор тренировочных сетов.

Важно не путать итерацию с эпохой и понимать последовательность их инкремента. Сначала n раз увеличивается итерация, а потом уже эпоха и никак не наоборот.

Ошибка – это процентная величина, отражающая расхождение между ожидаемым и полученным ответами. Ошибка формируется каждую эпоху и должна идти на спад.

ИНС может быть однослойной или многослойной. Однослойная нейронная сеть – сеть, в которой сигналы от входного слоя сразу подаются на выходной слой, который преобразует сигнал и сразу же выдает ответ.

Многослойная нейронная сеть – нейронная сеть, состоящая из входного, выходного и расположенного(ых) между ними одного (нескольких) скрытых слоев нейронов.

В зависимости от того как распространяются сигналы в ИНС выделяют сети прямого распространения и сети с обратными связями.

Сети прямого распространения – искусственные нейронные сети, в которых сигнал распространяется строго от входного слоя к выходному. В обратном направлении сигнал не распространяется.

Сети с обратными связями (рекуррентные *нейронные сети*) – искусственные нейронные сети, в которых выход нейрона может вновь подаваться на его вход. В более общем случае это означает возможность распространения сигнала от выходов к входам.

Возможность сигналов циркулировать в сети открывает новые, возможности нейронных сетей. С помощью таких сетей можно создавать нейросети, восстанавливающие или дополняющие сигналы. Другими словами, такие нейросети имеют свойства кратковременной памяти.

Для использования ИНС в практических задачах ее необходимо сначала обучить. Процесс обучения нейронной сети представляет собой поиск такого набора весовых коэффициентов, при котором входной сигнал после прохода по сети преобразуется в нужный нам выходной. Обучение ИНС требует наличия обучающей выборки, т.е. входных и выходных данных (лучше вместе с правильными выходными сигналами), по которым будет происходить обучение сеть.

Есть три подхода к обучению ИНС: обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением (вознаграждением).

Суть подхода обучения с учителем заключается в том, что результат работы ИНС сравнивается с уже известным правильным ответом и в случае необходимости весовые коэффициенты корректируются. Учитель не обязательно человек, в большинстве случаев эту роль выполняет специальная компьютерная программа. Обучение без учителя применяют тогда, когда у нас нет правильных ответов на входные сигналы, а сеть самостоятельно классифицирует получаемую информацию. В ходе обучения с подкреплением используемая система обучается, взаимодействуя с некоторой средой.

Рассмотренный материал позволяет сформировать общее представление о структуре, видах и принципах работы искусственного интеллекта на основе ИНС.

WEB-РЕСУРС УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ЭКСПОРТА МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ.



Сайт – это один из самых важных информационных ресурсов для каждого учреждения здравоохранения, это лицо организации, которое дает представление о ней в общемировом информационном пространстве.

На сегодняшний день корректно и грамотно написанный сайт медицинского учреждения- это сайт, в обязательном порядке имеющий англоязычную версию с полной информацией по услугам, оказываемым как гражданам Беларуси, так и иностранным гражданам, с обширной фотогалереей, со всеми контактными телефонами сотрудников, которые смогут не только ответить, но и проконсультировать по медицинской тематике на иностранном языке.

Форма обратной связи должна быть обязательным элементом на сайте, т.к. часто потенциальному клиенту проще заполнить электронную форму и ожидать электронного ответа или звонка.

При этом руководителю важно обеспечить контроль над регистрацией всех входящих запросов от иностранных граждан и сам процесс коммуникации с ними. На сегодняшний день корректно и грамотно написанные сайты востребованы и популярны, поэтому возникает потребность в специалисте, который разработает сайт и будет производить его дальнейшую поддержку и продвижение.

Создать сайт в наши дни не так уж и сложно, ведь для этого больше не нужно знать языки программирования на высоком уровне, достаточно базовых основ, а так же не нужно являться отличным пользователем персонального компьютера и интернета, ведь сегодня существует великое

множество CMS (от английского Content Management System) – система управления содержимым (контентом), компьютерная программа или информационная система, которая используется для организации и обеспечения процесса по совместному созданию, управлению и редактированию содержимого сайта.

Web-mastering.

При создании любых веб-сайтов необходимо решить три основные задачи:

- как привлечь внимание посетителя;
- как удержать внимание на данном сайте;
- как вызвать у посетителя желание повторно посетить этот сайт,

а впоследствии и само учреждение

Прежде всего, сайт должен привлекать внимание не любых посетителей, а тех, кто составляет так называемую целевую группу – посетителей, которые необходимы учреждению для достижения поставленной перед создателями сайта цели.

Привлечь их внимание, удержать его, вызвать желание повторно посетить сайт можно только за счет содержания, структуры веб-сайта, новизны информации на нем, ее достоверности, уникальности стиля вебсайта.

Созданный сайт – это живой организм, за которым необходимо постоянно следить и ухаживать. Для этого нужны специальные сотрудники в штате учреждения здравоохранения. Сайт может быть изменен в результате сбоя или несанкционированного воздействия со стороны и перестанет работать. Если сайт имеет гиперссылки на внешние сайты, их надо периодически проверять, так как через некоторое время эти гиперссылки могут уводить в никуда.

В основе технологии создания веб-сайта лежат причинно-следственные связи, начинающиеся с цели создания сайта. Когда цель известна, определяется целевая группа посетителей сайта. Затем определяется, что именно может заинтересовать на сайте эту группу людей, чем их можно привлечь – на основе этой информации разрабатывается структура сайта. Затем разработанная структура реализуется в виде веб-страниц, связанных с помощью гиперссылок в определенную систему с учетом того, как удобнее перемещаться по сайту его посетителям. Формируется необходимая информация, производится заполнение созданных веб-страниц информацией (набор, редактирование, сканирование графических материалов, вставка графики в текст и т. д.).

При ведении сайта исследуется его эффективность: сайт уже создан, размещен в Интернете, раскручен. Ходят ли на него посетители, какая польза организации от этого сайта, достигается ли (и насколько эффективно) поставленная при проектировании сайта цель, достаточное ли количество посетителей бывает на сайте, насколько информативны представленные на сайте сведения? Все это – вопросы, решаемые при исследовании эффективности сайта. И если какие-то показатели деятельности сайта не удовлетворяют организацию, надо модернизировать сайт.

Таким образом, можно сказать, что web-mastering – это технология создания и ведения веб-сайта.

Юзабилити сайта: понятие и принципы

Термин «юзабилити сайта» вошел в широкое употребление сравнительно недавно, лет 5-6 назад. Но за это короткое время из очень узкой технико-дизайнерской дисциплины юзабилити развилось в целую подотрасль интернет-маркетинга, которой посвящаются многочисленные

международные конференции. И сегодня улучшение юзабилити сайта – такой же значимый аспект продвижения сайта, как, к примеру, проработка его внутренней структуры.

В самом широком смысле термин «юзабилити» обозначает степень удобства пользования тем или иным предметом. В некотором роде оно созвучно с понятием «эргономика» – научной дисциплиной, изучающей эффективность работы человека при создании тех или иных условий.

Применительно же к сайтам, а если говорить точнее – к пользовательским интерфейсам, под юзабилити подразумевается:

- логичность и простота расположения различных графических элементов;
- простота и удобство навигации;
- продуманность расположения элементов управления;
- общая легкость восприятия дизайна интернет-ресурса.

В совокупности все перечисленное и определяет юзабилити сайта.

Почему так важно уделять внимание юзабилити? Многочисленные исследования психологов и интернет-маркетологов показывают, что современные пользователи с каждым годом становятся все более нетерпеливыми и поверхностными. По последним данным, приводимым исследовательской компанией «Nielsen Norman Group», средняя продолжительность нахождения пользователя на одной странице сайта составляет всего 27 секунд. При этом до самого конца страничку прокручивают лишь немногие посетители.

Это означает, что главная цель создателей сайта – суметь заинтересовать пользователя. Причем на достижение этой цели отводится буквально несколько секунд. Менее чем за полминуты случайному посетителю нужно объяснить, где он находится, чем этот ресурс отличается от других и какую выгоду можно здесь получить. Если человек не успеет получить эту информацию за те самые 27 секунд, он просто

уйдет на другой сайт. Вопросами того, как привлечь и удержать на сайте посетителя, и занимается юзабилити.

Как люди воспринимают информацию в Интернете?

Прежде чем повести разговор о правилах и основных приемах юзабилити, необходимо в общих чертах рассказать о том, как люди вообще воспринимают информацию в Интернете.

Первое, что должны уяснить владельцы и проектировщики сайтов: ни один пользователь не читает тексты в Сети так же, как журнал или книгу. Мы бегло просматриваем страницу, «выдергивая» из нее отдельные абзацы и предложения, которые кажутся нам наиболее интересными. При этом чем меньше в тексте подзаголовков, списков, выделений курсивом и других элементов структурирования, тем меньше его хочется читать. Результаты наблюдений за пользователями показывают, что большие сплошные тексты, без каких-либо признаков оформления, редко дочитывают даже до середины.

Кроме того, большинство пользователей постоянно перемещается по сайту, поверхностно изучая его содержимое. За одну минуту они могут просмотреть с десятков страниц, оценивая каждую по степени полезности. Современные пользователи очень динамичны, что также необходимо учитывать при проектировании интерфейсов сайтов.

С чего начинаются работы по улучшению юзабилити интернет-ресурса? С его тщательного и всестороннего аудита, проще говоря – анализа. Аудит юзабилити позволяет выявить наиболее актуальные проблемы сайта с точки зрения его удобства и приемлемости для пользователей. Он касается самых разных аспектов: навигации, внутреннего поиска, дизайна, наполнения контентом и т.д. Давайте подробнее рассмотрим наиболее важные из них.

Правила и приемы юзабилити.

1. Навигация

Желательно, чтобы навигация на всех страницах сайта была одинаковой. Это улучшает ее восприятие и упрощает поиск необходимой пользователю информации. Также в контексте улучшения навигации по сайту рекомендуется:

- размещать на всех страницах логотип веб-ресурса либо его название со ссылкой на главную. Как правило, логотип находится в верхнем левом углу страницы;
- размещать подробную контактную информацию не только в «подвале» (самом низу страницы), но и в шапке сайта;
- делать меню первого уровня на всех страницах;
- указывать на веб-страницах название раздела сайта;
- предусмотреть «хлебные крошки».

«Хлебные крошки» – это необычное название носит навигационная цепочка, которая должна присутствовать на любом сайте для повышения его юзабилити. Этот элемент дает возможность пользователю веб-ресурса понять, на каком уровне вложенности он располагается (от главной страницы и до текущей).

Также при этом присутствует возможность быстрого перемещения на стоящие выше по иерархии структуры сайта уровни.

Кроме того, на всех страницах пользователю должно быть сразу понятно, что является, а что не является ссылкой. При этом сами ссылки на всем сайте должны быть подчеркнутыми, одинакового цвета и шрифта.

Отметим, что разработка удобной и интуитивной навигации – один из краеугольных камней в создании сайтов.

2. Внутренний поиск

Аудит юзабилити обязательно подразумевает анализ эффективности внутреннего поиска. Им, вопреки мнению самих владельцев сайта, посетители пользуются очень часто. Нередко они вообще игнорируют

систему навигации и сразу же «забивают» интересующий их товар в строку поиска. Итак, чтобы поиск на сайте был удобным, необходимо:

- размещать его в верхнем правом углу на всех страницах;
- ограничить длину поля для ввода запроса 27-30 символами (оптимальное значение);
- сделать поиск исключительно внутренним, только по страницам ресурса. Не стоит предлагать посетителям еще и внешний поиск, по сторонним сайтам в Интернете – это будет отвлекать их от вашего;
- использовать функцию проверки орфографии запросов. Если пользователь вводит запрос с ошибкой, должна появляться строка с сообщением «Возможно, Вы имели в виду [запрос с правильной орфографией]?». Поиск должен «уметь» распознавать ошибки в запросах, иначе клиент не сможет найти искомый товар.

Кроме того, специалисты по юзабилити советуют оформлять страницу с результатами поиска по образцу и подобию выдачи известных поисковых систем. На ней должны присутствовать поле для ввода запроса, ссылки на найденные страницы с их дескрипшеном (описанием). Также рекомендуется указывать раздел сайта, к которому относятся найденные страницы.

Но всегда ли сайту нужен внутренний поиск? Известный эксперт по юзабилити Якоб Нильсен считает, что эффективный поиск обязательно нужно делать только на крупных ресурсах, содержащих более 1 000 страниц. Если же сайт содержит от 100 до 1 000 страниц, вполне можно обойтись и более простым поисковым механизмом. А на небольших сайтах с менее чем сотней страниц функции поиска должна выполнять навигация.

3. Главная страница

Приведем наиболее важные рекомендации по улучшению главной страницы.

С первого взгляда на главную страницу посетителю должно быть понятно, на каком сайте он находится и для чего он был создан. Чтобы облегчить процесс «опознания» ресурса, на главной странице не помешает разметить логотип организации и текст небольшого приветствия.

Всю наиболее актуальную информацию нужно размещать именно на главной странице. Также на главной следует предусмотреть место для колонки новостей и панели авторизации пользователей. Важно, чтобы размещаемая на главной информация периодически обновлялась и была актуальной – это положительный сигнал и для роботов поисковых систем, и для пользователей.

4. Оформление текста

Проводя аудит юзабилити, специалисты всегда обращают внимание на особенности размещенных на сайте текстов. Значение имеет не только их оформление, но и используемые шрифты. Создавая для вашего ресурса текстовый контент, старайтесь придерживаться следующих правил.

- Тексты должны быть короткими, но содержательными. Помните, что посетители не читают длинные «простыни», а просматривают отдельные абзацы и предложения, за которые «зацепился» их взгляд.

- Наиболее важная и полезная информация всегда должна размещаться в самом верху, желательно – в первых же предложениях текста, чтобы не приходилось прокручивать страницу. Это правило известно как «правило пирамиды» и основано, опять-таки, на специфике нашего восприятия текстов в Интернете. Более развернутые описания и доводы всегда оставляйте в нижней части текста.

- Для написания текстов используйте простые и наиболее распространенные шрифты размера не меньше 12 px и без засечек – они лучше всего воспринимаются. Один из возможных вариантов – классический, привычный всем нам шрифт «Calibri». А вот понять, о чем

идет речь в тексте, написанном пускай и красивым, но чрезвычайно витиеватым готическим шрифтом – задача не из легких.

- Про бегущие строки, мигающие абзацы и радужные предложения, в которых каждое слово окрашено в разный цвет, лучше забыть сразу и навсегда. Опросы показывают, что большинство пользователей негативно относится к таким «спецэффектам» – они слишком назойливы и раздражительны.

- Обратите внимание и на цвет фона, на котором размещены тексты. Он должен контрастировать с цветом шрифта и как минимум не вызывать у посетителя дискомфорта. Классический вариант – черный шрифт на белом фоне. От экспериментов вроде размещения красного текста на зеленом фоне или синего на оранжевом необходимо решительно отказаться. Сочетания слишком ярких и кричащих оттенков создают на зрение очень сильную нагрузку, раздражают и утомляют.

- Не забывайте про заглавные буквы и пробелы между словами и целыми предложениями. Их отсутствие, опять-таки, заметно усложняет восприятие информации.

- Старайтесь всеми силами избегать в текстах орфографических, пунктуационных и других ошибок. Они мгновенно подрывают репутацию любого сайта и вызывают к нему недоверие пользователей.

- Используйте списки, подзаголовки, картинки и другие элементы оформления. Чем более текст структурирован, тем проще он читается и воспринимается.

5. Пользователи с ограниченными возможностями

Если вы решите проверить юзабилити сайта, обязательно попросите экспертов оценить удобство его пользования для людей с ограниченными возможностями. Владельцу ресурса всегда необходимо помнить о том, что его сайт посещают самые разные люди. Чтобы сайт был доступен людям с ограниченными возможностями, необходимо:

- разработать навигацию с учетом того, чтобы управлять ресурсом можно было и без мыши, при помощи одной лишь клавиатуры;
- предусмотреть на страницах сайта возможность быстрого переключения размеров текста;
- минимизировать использование технологии javascript, так как ее распознают далеко не все адаптационные технологии.

Конечно, аудит юзабилити не ограничивается лишь упомянутыми аспектами. Однако именно они во многом и определяют удобство использования того или иного сайта.

Словом, заботьтесь о вашем сайте и людях, которые на него приходят. Помните, что все деньги, вложенные в ваш сайт, рано или поздно обязательно окупятся.

Веб-дизайн.

Веб-дизайн затрагивает технологию привлечения внимания посетителей и удержания внимания на сайте за счет использования средств мультимедиа и контент-инжиниринга. Среди средств мультимедиа рассматриваются текстовый, графический, звуковой и анимационный дизайны. Веб-дизайн – очень специфическая область. Если web-mastering – это инженерная, проектная работа, то веб-дизайн – работа художника, требующая художественного вкуса, обостренного эстетического восприятия. Весь веб-дизайн направлен на отработку эстетического воздействия на посетителя сайта.

Достигается эстетическое воздействие за счет правильно подобранного контента, хорошего оформления текстовой части – текст должен бросаться в глаза, интриговать, затягивать на сайт. Мультимедиа-дизайн – это графическое и звуковое сопровождение сайта. Необходимость включения графики в сайт не всегда очевидна. Если сайт деловой, графики

в нем может не быть совсем – ничто не должно мешать работе. Графика чаще используется только в развлекательных целях. Существует деловая графика, можно применять графику, анимацию, звук, видео, если они способствуют донесению смысла до пользователя, облегчают восприятие информации.

В веб-дизайне используются такие инструменты, как симметрия и асимметрия, метр и ритм, акцент и нюанс и др., – их использование связано с художественным восприятием, вкусом, с эстетическим воздействием на посетителя. Основная задача дизайна: средствами мультимедиа помочь посетителю сайта быстрее войти в курс дела.

Адаптивный веб-дизайн – дизайн веб-страниц, обеспечивающий правильное отображение сайта на различных устройствах, подключённых к интернету и динамически подстраивающийся под заданные размеры окна браузера. Целью адаптивного веб-дизайна является универсальность отображения содержимого веб-сайта для различных устройств. Один сайт может работать на смартфоне, планшете, ноутбуке и телевизоре с выходом в интернет, то есть на всем спектре устройств.

Web-programming.

Web-programming – это технология создания средств, расширяющих возможности WYSIWYG-систем для создания веб-сайтов. Аббревиатура WYSIWIG (от What You See Is What You Get) обозначает системы, в которых экранная форма не программируется, а “собирается” на экране. Web-programming включает в себя разработку, отладку и согласование программ, необходимых для успешной работы всего сайта. Это очень специфическая область, относящаяся к программированию глобальных вычислительных сетей. В ней используются специфические

алгоритмические языки, своеобразные понятия, формы и методы программирования.

Этапы создания сайтов.

Процесс разработки веб-сайта можно разделить на следующие этапы:

1. анализ задач, которые должен решать сайт, определение целевой аудитории
2. регистрация доменного имени сайта
3. планирование структуры будущего сайта (разделы, навигация и т.д.)
4. разработка дизайна сайта (как правило, от 1 до 3 эскизов, в зависимости от бюджета проекта)
5. верстка разработанного макета
6. интеграция сверстанного макета в систему управления сайтом, установка программных компонентов и модулей, отвечающих за расширенную функциональность сайта,
7. наполнение сайта текстами и изображениями, файлами и др. (наполнение контентом).
8. тестирование сайта на соответствие техническому заданию и выкладывание готового проекта в интернет,
9. хостинг сайта,
10. поисковая оптимизация (продвижение) сайта

1. Анализ

На этом этапе выясняются сами основы создаваемого сайта. Что сайт должен делать? Каковы его главные задачи? Чего вы хотите достичь с его помощью? Что вы хотите этим сайтом донести до ваших посетителей? Эти

и другие многочисленные вопросы помогают определить, каким будет сайт.

2. Регистрация доменного имени

Доменные имена государственных организаций могут регистрироваться в доменной зоне «.by». Имя должно содержать не менее двух и не более шестидесяти трех букв латинского алфавита, цифр, символов «дефис» ("-"), не должно начинаться, заканчиваться символом «дефис» ("-"), а также содержать символ «дефис» ("-") в третьей и четвертой позициях одновременно.

3. Техническое планирование

Разработка технического задания - это этап, которым часто незаслуженно пренебрегают. А ведь давно известно - каждый потраченный на планирование час позволит сэкономить три-четыре часа на этапе разработки. Здесь стоит особое внимание уделить тому, как должна работать навигация. Не забудьте и о программных функциях (пользователь нажал на вот эту кнопку – что при этом должно произойти?). Очень важно уже на этом этапе понять, какой будет ваша карта сайта и как будет работать тот или иной программный компонент. Для любого сайта сложнее чем сайт-визитка важно создавать ТЗ.

4. Дизайн сайта

Один из наиболее сложных этапов. Прежде всего потому, что большинство из нас привыкло оценивать дизайн отдельно от самого сайта - картинка нравится или не нравится. Здесь стоит вспомнить о целях, которые вы поставили перед сайтом (цель поразить всех красивой картинкой?). Говорит ли дизайн о том, что предлагает ваша организация? Не помешает ли дизайн в дальнейшем эффективно подвигать сайт? И это только часть вопросов, которые надо себе задать. Дизайн должен обязательно учитывать специфику той группы пользователей, на которую он рассчитан.

5. Верстка

Верстка – это перевод дизайна, до сего момента существующего в виде картинки, в HTML-код. Здесь есть свои особенности. Хорошо сверстаный сайт будет одинаково работать во всех основных веб-браузерах и на наиболее распространенных разрешениях.

6. Система управления сайтом (CMS)

Серьезной задачей является выбор программного «движка», позволяющего обновлять информацию на сайте без лишних сложностей. CMS представляет собой специальную компьютерную программу или информационную систему, которая используется для удобной организации работы с содержимым сайта – контентом. Современное интернет-пространство предоставляет огромный выбор как платных, так и бесплатных систем управления, поэтому остановить свой выбор на чем-то конкретном бывает достаточно сложно.

6.1. Обзор бесплатных CMS

Слово «бесплатная» в данном контексте отнюдь не означает, что у нее много недостатков и не такой широкий функционал. Наоборот, так как ими пользуется большинство пользователей, то все уязвимости очень быстро исправляются в новой версии, которые выходят достаточно часто. А функциональные возможности позволяют создавать сайты от простых сайтов-визиток до крупномасштабных порталов.

6.1.1. Wordpress

Эта система управления сайтом является самой популярной для ведения блога. Сам движок достаточно прост в освоении и не требует специфических навыков вебмастеринга. Кроме того, в сети существует огромное множество бесплатных шаблонов wordpress для различных тематик и разнообразного цветового профиля. В wordpress можно расширять функциональные возможности благодаря специальным

плагином, а их выбор по-настоящему велик. Официальный сайт <http://wordpress.org/>.

6.1.2. Joomla

Joomla также одна из самых популярных Open Source CMS. В основном используется для создания простых сайтов и корпоративных приложений. Кроме того, Joomla достаточно надежна к взломам и атакам. Разобраться с управлением сайта в этой CMS не сложнее, чем в wordpress, разве что внешний вид настроить чуть сложнее. Но в интернете по этому поводу можно найти много видеоуроков и описаний решения возникающих в процессе проблем. Официальный сайт <http://www.joomla.org/>.

6.1.3. Drupal

С помощью Drupal можно создавать самые сложные сайты, при этом можно редактировать как сам сайт, так и дизайн. Данный движок написан на языке программирования PHP и является свободно распространяемым программным обеспечением, которое создается энтузиастами всего мира (в Беларуси также есть свое сообщество любителей drupal). Его большой минус в том, что человек, не знакомый с php, html и css настроить самостоятельно сайт не сможет, так как все, за исключением самих текстов, редактировать здесь можно только в исходном коде, что требует неплохих знаний сайтостроения. Сайт компании <http://drupal.ru/>.

6.1.4. MODx

Это также бесплатная система администрирования сайта, однако ее главное отличие от других в том, что здесь вы можете сделать сайт любой сложности и любыми необходимыми функциями, и при этом система никак не влияет на сам html-код. MODx еще называют CMF - Content

Management Framework, что интерпретируется как «среда разработки сайта». Сайт компании <http://modx.ru/>.

6.2. Обзор платных CMS

6.2.1. 1С-Bitrix

Это юзабельный и функциональный движок от компании 1С, который среди платных систем управления контентом является по праву самым лучшим по качеству. Большой портал, интернет-магазин, социальная сеть и другие громоздкие интернет-ресурсы – ему все под силу.

Сайт компании <http://1c-bitrix.ru/>.

6.2.1. PHP Shop

Само название этой системы управления содержимым сайта, что при ее разработке ориентация была на создание интернет-магазина. Поэтому для его создания на этом движке не требуется практически никаких программных доработок, все настройки можно произвести в самой системе.

Сайт <http://phpshop.ru/>.

6.2.2. DLE – Data Life Engine

Этот движок является самым популярным для новостных ресурсов. Именно здесь организована отличная система публикации, редактирования и настройки новостей, а грамотно организованная структура ядра позволяет свести к минимуму требования на сервер – нагрузка в десятки тысяч пользователей ему не страшна. Сайт <http://dle-news.ru/>.

6.2.3. NetCat

NetCat – система управления сайтом, которая пользуется большой популярностью на российском рынке. Здесь можно создавать интернет-порталы, библиотеки данных, сайты СМИ, файл-архивы и прочие сложные веб-системы. Удобство данной CMS в том, что административная панель разделенная на 2 части, где может работать и пользователь и разработчик.

Сайт <http://www.netcat.ru/>.

7. Наполнение сайта

В случае использования CMS процесс наполнения становится довольно прост. Конечно, он все же занимает некоторое время. Единственное, на что стоит обратить внимание – это готовность самих текстов, но не забываем и об актуальности представленной информации.

8. Тестирование и выкладывание

Несмотря на то, что тестирование происходит на каждой из стадий реализации проекта, окончательное тестирование необходимо. В первую очередь необходимо проверить:

- ✓ во всех ли современных браузерах работает сайт
- ✓ все ли необходимые материалы размещены
- ✓ все ли программные компоненты работают слаженно и четко

Когда тестирование закончено, наступает момент размещения сайта.

9. Хостинг

Хостинг – это услуга предоставления дискового пространства, физическое размещение файлов сайта на компьютере, постоянно находящемся в сети. Сайт – это набор файлов, которые должны быть всегда доступны посетителям, иначе потенциальные клиенты и партнеры просто не смогут посмотреть запрашиваемые страницы и не получат интересующую информацию. Иными словами, хост-сервер (компьютер, на котором размещен ваш сайт) должен работать без перебоев, несмотря на отключение электроэнергии, пожары и наводнения. Резервные копии сайта должны делаться регулярно и часто, чтобы, в случае аварийного сбоя или взлома сайта, можно было быстро восстановить работоспособность ресурса.

SEO (search engine optimization) – поисковая оптимизация сайта.

SEO- это любые действия, направленные на вывод вашего сайта или любого другого вашего ресурса в топовые позиции поисковиков для привлечения посетителей. В то же время, поисковая оптимизация- это не только прямое продвижение вашего сайта, но и не прямое привлечение посетителей на ваш сайт посредством размещения своих материалов на других интернет-ресурсах. С помощью раскрутки сайта можно привлечь на веб-ресурс значительное количество целевых посетителей, причем «цена за переход» у них будет очень небольшой. Поисковая оптимизация сайта (раскрутка сайта) – это стратегическая инвестиция. Даже самый красивый и удобный сайт не сможет привлечь к себе должного внимания, если о нем никто не узнает.

Вопреки расхожему мнению, после того как сайт выложен, работа с ним не заканчивается. Если ваша цель – превратить свой сайт в инструмент маркетинга, то приготовьтесь к тому, что надо будет:

- ✓ выкладывать новые материалы
- ✓ продвигать сайт в интернете
- ✓ опрашивать посетителей и добавлять новую необходимую им функциональность
- ✓ поддерживать версию сайта на одном или нескольких иностранных языках
- ✓ финансировать рекламу сайта

На сегодня у некоторых отдельно взятых учреждений здравоохранения нет стабильного потока иностранных клиентов и, более того, нет единой системы мониторинга и оценки иностранных клиентов, которым были оказаны платные медицинские услуги. Поэтому качественный сайт- это один из наиболее эффективных инструментов экспорта медицинских услуг в современном мире.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

История развития облачных вычислений



Существует множество определений облачных вычислений, но мы будем использовать определение, которое дает National Institute of Standards and

Technology. Cloud computing (англ. Cloud — облако; computing — вычисления) - это модель предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа по мере необходимости к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетей, серверов, систем хранения, приложений и сервисов), которые могут быть быстро предоставлены и освобождены с минимальными усилиями по управлению и необходимостью взаимодействия с провайдером услуг (сервис-провайдером).

Концепция «облачных вычислений» (облачных технологий) зародилась в 1960 году, когда Джон Маккарти высказал предположение, что когда-нибудь компьютерные вычисления будут производиться с помощью «общенародных утилит». Идеология облачных вычислений получила популярность в 2007 году благодаря быстрому развитию каналов связи и растущей в геометрической прогрессии потребности, как бизнеса, так и частных пользователей, в горизонтальном масштабировании своих информационных систем.

Основные понятия в облачных вычислениях

Основа облачных вычислений – это виртуализация, т.е. изоляция вычислительных процессов и ресурсов друг от друга. Примером виртуализации являются симметричные мультипроцессорные компьютерные архитектуры, которые используют более одного процессора.

Следующим важным понятием является виртуальная машина (ВМ) – полностью изолированный контейнер, в котором может быть запущена операционная система и различные приложения. ВМ на 100% программная среда и представляет собой набор из файлов, которые может прочесть и исполнить гипервизор. Гипервизор (или Монитор виртуальных машин) — в компьютерах программа или аппаратная схема, обеспечивающая или позволяющая одновременное, параллельное выполнение нескольких или даже многих операционных систем на одном и том же хост-компьютере. Гипервизор также обеспечивает изоляцию операционных систем (ОС) друг от друга, защиту и безопасность, разделение ресурсов между различными запущенными ОС и управление ресурсами. С его помощью можно создавать и запускать виртуальные машины, управлять ими в процессе использования. Использование виртуальных машин, позволяет «облаку» эффективнее использовать технические мощности в сравнение с классической системой организации ЦОД.

Облачные вычисления предлагают базовые сервисы: Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), Infrastructure as a Service (IaaS). Выделяют несколько моделей развёртывания облаков: Private cloud, Community cloud, Public cloud, Hybrid cloud.

Актуальность спроса на облачные технологии.

Возникает вопрос, почему облачные вычисления стали настолько востребованы. Перечислим основные аспекты.

Развитие многоядерных процессоров привело к:

увеличению производительности при тех же размерах оборудования;

снижение стоимости оборудования как следствие эксплуатационных расходов;

снижение энергопотребления облачной системы, для большинства ЦОД это действительно проблема при наращивании мощностей ЦОД.

Увеличение емкостей носителей информации, снижение стоимости хранения 1 Мегабайта информации позволило:

безгранично (по крайней мере так позиционируют себя большинство облаков) увеличить объемы хранимой информации;

снизить стоимость обслуживания хранилищ информации, значительно увеличив объемы хранимых данных.

Развитие технологии многопоточного программирования привело к:

эффективному использованию вычислительных ресурсов многопроцессорных систем;

гибкое распределение вычислительных мощностей облаков.

Развитие технологий виртуализации привело к:

созданию программного обеспечения, позволяющего создавать виртуальную инфраструктуру независимо от количества предоставленных аппаратных ресурсов;

легкость масштабирования, наращивания систем;

уменьшение расходов на администрирование облачных систем;

доступность виртуальной инфраструктуры через сеть Интернет.

Увеличению пропускной способности привело к:

увеличению скорости работы с облачными системами, в частности виртуальный графический интерфейс и работа с виртуальными носителями информации;

снижение стоимости Интернет - трафика для работы с большими объемами информации.

Все вышеперечисленные факторы привели к повышению конкурентоспособности облачных вычислений в ИТ сфере.

Достоинства облачных технологий

Доступность – облака доступны всем, из любой точки, где есть Интернет, с любого компьютера, где есть браузер. Это позволяет пользователям (предприятиям) экономить на закупке высокопроизводительных, дорогостоящих компьютеров. Также сотрудники компаний становятся более мобильными так, как могут получить доступ к своему рабочему месту из любой точки земного шара, используя ноутбук, нетбук, планшетный компьютер или смартфон. Нет необходимости в покупке лицензионного программного обеспечения (ПО), его настройке и обновлении, вы просто заходите на сервис и пользуетесь его услугами, заплатив за фактическое использование.

Низкая стоимость – основные факторы, снизившие стоимость использования облаков, следующие:

снижение расходов на обслуживание виртуальной инфраструктуры, вызванное развитием технологий виртуализации, за счет

чего требуется меньший штат для обслуживания всей ИТ инфраструктуры предприятия;

оплата фактического использования ресурсов, пользователь облака платит за фактическое использование вычислительных мощностей облака, что позволяет ему эффективно распределять свои денежные средства. Это позволяет пользователям (предприятиям) экономить на покупке лицензий к ПО;

использование облака на правах аренды позволяет пользователям снизить расходы на закупку дорогостоящего оборудования, и сделать акцент на вложение денежных средств на наладку бизнес процессов предприятия, что в свою очередь позволяет легко начать бизнес;

развитие аппаратной части вычислительных систем, в связи с чем снижение стоимости оборудования.

Гибкость — неограниченность вычислительных ресурсов (память, процессор, диски), за счет использования систем виртуализации, процесс масштабирования и администрирования облаков становится достаточно легкой задачей, так как облако самостоятельно может предоставить вам ресурсы, которые вам необходимы, а вы платите только за фактическое их использование.

Надежность – надежность облаков, особенно находящихся в специально оборудованных ЦОД, очень высокая так, как такие ЦОД имеют резервные источники питания, охрану, профессиональных работников, регулярное резервирование данных, высокую пропускную способность Интернет канала, высокая устойчивость к DDOS атакам.

Безопасность – «облачные» сервисы имеют достаточно высокую безопасность при должном ее обеспечении, однако при халатном отношении эффект может быть полностью противоположным.

Большие вычислительные мощности – вы как пользователь «облачной» системы можете использовать все ее вычислительные

способности, заплатив только за фактическое время использования. Предприятия могут использовать данную возможность для анализа больших объемов данных.

Недостатки облачных технологий

Постоянное соединение с сетью – для получения доступа к услугам облака необходимо постоянное соединение с сетью Интернет. Однако в наше время это не такой уж большой недостаток, особенно с приходом технологий сотовой связи 3G и 4G.

Программное обеспечение и его «кастомизация» – есть ограничения по ПО, которое можно разворачивать на облаках и предоставлять его пользователю. Пользователь ПО имеет ограничения в используемом ПО и иногда не имеет возможности настроить его под свои собственные цели.

Конфиденциальность – конфиденциальность данных, хранимых на публичных облаках, в настоящее время вызывает много споров, но в большинстве случаев эксперты сходятся в том, что не рекомендуется хранить наиболее ценные для компании документы на публичном облаке, так как в настоящее время нет технологии, которая бы гарантировала 100% конфиденциальность хранимых данных.

Надежность – что касается надежности хранимой информации, то с уверенностью можно сказать, что если вы потеряли информацию, хранимую в облаке, то вы ее потеряли навсегда.

Безопасность – облако само по себе является достаточно надежной системой, однако при проникновении в него злоумышленник получает доступ к огромному хранилищу данных. Еще один минус - это использование систем виртуализации, в которых в качестве гипервизора используются ядра стандартных ОС такие, как Linux, Windows и др., что позволяет использовать вирусы.

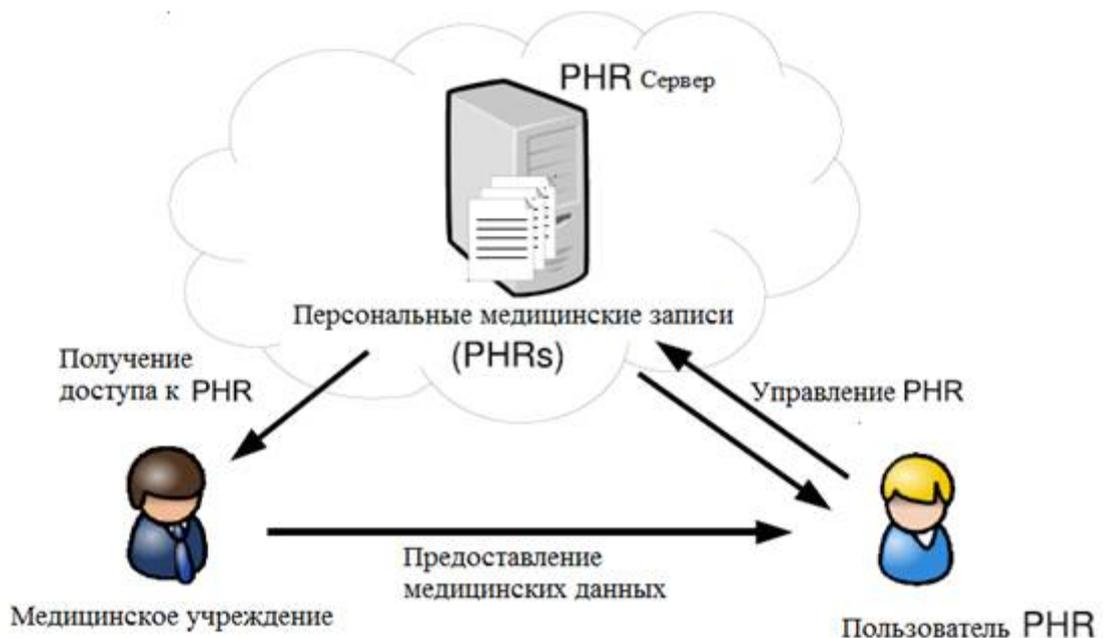
Дороговизна оборудования – для построения собственного облака компании необходимо выделить значительные материальные ресурсы, что не выгодно только что созданным и малым компаниям.

Модель облачных технологий для персональных медицинских записей

Выделим два основных направления использования облачных технологий в электронном здравоохранении:

Personal Health Record (PHR) – персональная медицинская карта, которой управляет сам пациент,

Electronic Health Record (EHR) – электронная история болезни (ЭИБ), которой управляет медицинское учреждение.



Рисунке 12 – Модель облачных технологий для персональных медицинских записей.

На рисунке 12 представлена модель облачных технологий, ориентированная на пациента, который сам собирает медицинские данные

в облаке из различных источников и ведет их учет на облачном сервисе, имея при этом возможность получать доступ к облачному сервису и предоставлять доступ к своим данным медицинским учреждениям.

Преимущества использования облачных технологий для учреждений здравоохранения

- ▶ Возможность без дополнительных затрат использовать современные и постоянно обновляемые компьютерную инфраструктуру, программные средства и сервисы, предоставляемые поставщиком услуг
- ▶ Создание удобной среды для доступа к ресурсам с разнообразных устройств
- ▶ Синхронизация деятельности пользователя, осуществляемой с разных устройств

Распространение мобильных и облачных технологий, аналитики больших данных изменило сами подходы к информатизации в отрасли. Развитие сервиса и возможностей работы, передачи данных по Интернету и локальным сетям отразилось и на тренде разработок программ для медицины.

Информационные технологии на основе компьютерного облака помогут медицинским работникам в точной и быстрой диагностике, а также выборе правильной тактики лечения пациента.

Облачные технологии обладают большим потенциалом для революционных изменений в области ведения медицинской документации, поскольку помогут предоставить информацию о пациенте, результаты клинических анализов и исследований проведенных с помощью МРТ томографа, ультразвукового аппарата в любое время и любом месте. На практике это означает более квалифицированную и лучшую медицинскую помощь, которая поможет спасти тысячи жизней.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ



Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы предполагает решения комплекса задач в информатизации образования, в том числе разработку электронных образовательных

ресурсов по всем направлениям и специальностям подготовки и для всех уровней образования, а также развитие перспективных направлений дистанционного обучения.

Развитие системы последипломного медицинского образования невозможно без внедрения в образовательный процесс информационно-коммуникационных технологий. Дистанционные образовательные технологии в учебном процессе создают более эффективные возможности получения знаний, оценки качества обучения, а также стимулируют самостоятельные потребности в постоянном повышении у слушателей уровня знаний и профессиональных компетенций.

Сегодня в системе практически каждого учебного заведения применяются информационные ресурсы для дистанционного обучения. Такая форма обучения создана и в Белорусской медицинской академии последипломного образования. Разработана она специалистами центра информационных технологий академии на базе модульной системы Moodle, основной учебной единицей которой являются учебные курсы. Сотрудниками кафедр академии разработано более 60 учебно-методических модулей по всем медицинским специальностям.

Учебный материал для самоподготовки представлен по следующему алгоритму: вводное тестирование, при помощи которого оценивается уровень знаний обучающегося, образовательный контент (текстовые учебные материалы, мультимедийные презентации, фото и видео-материалы, разбор профессионально-ориентированных ситуационных задач и т. д.). После завершения работы с образовательным модулем и для оценки результатов обучения слушателям предлагается выполнить контрольные задания в виде тестов самоконтроля знаний. Доступ к образовательным модулям можно получить на сайте академии, выполнив предварительную регистрацию в системе. Преимуществом системы управления образованием (LMS - learning management system) Moodle, является ее ориентированность на совместную работу обучающихся и преподавателей при помощи различных встроенных элементов: семинары, форумы, чаты, рассылки и пр. Система предоставляет также возможность проводить обучающие мероприятия в режиме on-line.

Наиболее востребованным информационным образовательным ресурсом в учебном процессе академии является разработанная специалистами академии система дистанционного тренировочного тестирования для подготовки к сдаче квалификационных экзаменов на получение категории. Данная система также реализована на базе системы Moodle, и обеспечивает возможность медицинским специалистам дистанционно осуществлять самоподготовку к экзамену в любое удобное время из любой точки и на любом электронном устройстве, имеющем доступ к сети Интернет.

Использование дистанционных технологий обеспечивает возможность организовать медицинским специалистам обучение без отрыва от практической деятельности, в том темпе, который для них удобен и эффективен. Кроме того, дистанционные средства обучения позволяют также оптимизировать затраты на подготовку специалистов (не

требуется затрат на поездки к месту учебы как учащихся, так и преподавателей).

Использование в учебном процессе телемедицинских технологий, активное внедрение которых заложено в реализацию стратегии развития медицинской отрасли страны на ближайшие годы, также является одним из элементов внедрения инновационных методов обучения.

В Белорусской медицинской академии последипломного образования организована система телемедицинских консультаций (ТМК) профессорско-преподавательским составом академии для учреждений здравоохранения Республики Беларусь, которая обеспечивает возможность медицинским работникам не только получать консультации профессорско-преподавательского состава академии при лечении пациентов, но и на местах повышать свою профессиональную квалификацию без отрыва от практики. В процессе ТМК используются формы как онлайн-семинаров, лекционных курсов, мастер-классов, так и проводится разбор конкретных клинических случаев, онлайн-семинаров, лекционных курсов, мастер-классов и т.д. (рисунок 13).

Для упорядочения процесса проведения ТМК разработано Положение об использовании телемедицинских технологий в академии и в учреждениях здравоохранения республики, в котором изложены технические требования к организации системы ТМК и передаваемым данным, правила информационной безопасности, технологии взаимодействия, ответственности сторон, документированию итогов их проведения и другие организационные аспекты, позволяющие обеспечить взаимодействие сторон.



Рисунок 13 – Схема взаимодействия сторон в процессе ТМК.

На сайте академии реализована возможность подачи on-line заявки на проведение телемедицинских консультаций и обучающих мероприятий (рисунок 14).



Рисунок 14 – Процедура оформления заявок на проведение телеконсультаций.

Для обеспечения оперативности в осуществлении ТМК и проведении обучающих on-line мероприятий на клинических базах организовано 6 точек коллективного доступа, которые объединяют 25 структурных подразделений академии. Работники учреждений здравоохранения активно используют возможность получить консультацию профессорско-преподавательского состава академии, как при лечении пациентов, так и для повышения своих профессиональных компетенций на рабочих местах. Так в течение 2016 года было проведено более 30 мероприятий дистанционного обучения для медицинских работников учреждений здравоохранения страны с использованием таких форм дистанционного обучения, как on-line семинары, лекционные курсы, мастер-классы, а также 11 сеансов телеконсультаций на которых было проконсультировано 32 пациента. Современные информационные технологии позволяют осуществлять консультации профессорско-преподавательскому составу академии работников учреждений здравоохранения страны в том числе и во время выполнения оперативных вмешательств. Обеспечена техническая возможность одновременного подключения нескольких объектов ТМК. Так во время проведения республиканской научно-практической конференции «Неотложные состояния в кардиологии» к работе конференции были подключены 15 УЗ Брестской области, которые имели возможность не только видеть и слышать происходящее, но и задавать интересующие их вопросы.

В последипломные формы медицинского образования активно включены технологии проведения телемостов, интернет-конференций, семинаров и др. мероприятий академии, обеспечивающие связь и обмен опытом с ведущими зарубежными учебными организациями. На сайте академии проводятся он-лайн трансляции проходящих в академии мероприятий, предоставляя возможность присутствия всех желающих на научно-практических форумах и мероприятия БелМАПО.

Использование современных информационных технологий в образовательном процессе Белорусской медицинской академии последипломного образования направлено на формирование у обучающихся потребности в постоянном самообразовании и самосовершенствовании, обеспечивая при этом помощь в обучении и поиске новой информации.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Выберите наиболее точное определение «облачных технологий»: *
 - ● Облачные технологии — это обработка данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис для реализации своих целей, задач, проектов
 - ● Облачные технологии — это работа с электронной почтой и поиск данных в сети Интернет
 - ● Облачные технологии — это проведение видеоконференции через Интернет
 - ● Облачные технологии — это использование любых ресурсов в сети Интернет

2. Условия для доступа к облачному сервису:
 - Специализированное ПО и антивирусное ПО
 - Наличие компьютера и интернет
 - Антивирусное ПО
 - Наличие компьютера

3. Что представляет собой сервис Dropbox?
 - Программа для игровых приложений
 - Хранилище данных в сети интернет
 - Сервис поддержки пользователей компании Ericsson
 - Интернет

4. Форма обработки данных, в которой компьютерные ресурсы предоставляются пользователю как интернет-сервис

- онлайн технологии
- интернет-сервис
- облачные технологии
- виртуальные ресурсы

5. Модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов

- онлайн технологии
- облачные вычисления
- интернет
- виртуальные ресурсы

6. В каких зонах могут регистрироваться доменные имена государственных организаций:

- .ru
- .gov
- .by
- .org

7. Программное обеспечение на рабочие станции устанавливает:

- Системный администратор
- Уполномоченные специалисты под контролем системного администратора

- Организации, поставляющие компьютерное оборудование
- Сертифицированные специалисты сторонних организаций

8. Требования к разработке и дизайну интернет-сайта:

- Разработка сайта осуществляется исходя из опыта программиста.
- Интернет-сайт должен соответствовать спецификациям и

рекомендациям W3C

- Дизайн сайта определяет руководитель организации на основании личных предпочтений

- Дизайн и концепция сайта обсуждается специально созданной комиссией

9. Что такое CMS:

- Таблицы каскадных стилей
- Система управления контентом сайта
- Система управления базами данных
- Расширение имени графического файла

10. Что такое релевантность:

- Поиск информации по дате создания
- Степень соответствия документа поисковому запросу
- Совокупность приемов поиска информации
- Общее количество найденной информации

11. Какой протокол является базовым в Интернет?

- HTTP
 - HTML
 - TCP
 - TCP/IP
- 12.** Компьютер, подключенный к Интернет, обязательно имеет...
- IP-адрес
 - Web-сервер
 - домашнюю web-страницу
 - доменное имя
- 13.** Задан адрес электронной почты в сети Internet:
user_name@int.glasnet.ru. Каково имя владельца электронного адреса?
- int.glasnet.ru
 - user_name
 - glasnet.ru
 - ru
- 14.** Браузеры (например, Microsoft Internet Explorer) являются...
- серверами Интернет
 - антивирусными программами
 - трансляторами языка программирования
 - средством просмотра web-страниц
- 15.** Web-страницы имеют формат (расширение)...
- *.txt
 - *.htm

- *.doc

- *.exe

16. За основную единицу измерения количества информации принят

- 1 бод

- 1 бит

- 1 байт

- 1 Кбайт

17. Комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих компьютерам обмениваться данными, - это:

- магистраль;

- адаптер;

- интерфейс;

- шины данных;

- компьютерная сеть.

18. Компьютер, подключенный к сети Internet, обязательно имеет

- WEB-страницу;

- URL-адрес;

- доменное имя;

- IP-адрес;

- домашнюю WEB-страницу.

19. HTML (HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE) является:

- средством создания WEB-страниц;

- системой программирования;

- графическим редактором;
- системой управления базами данных;
- экспертной системой.

20. Глобальная компьютерная сеть - это:

- множество компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах одного помещения, здания;
- совокупность хост-компьютеров и файл-серверов;
- система обмена информацией на определенную тему;
- совокупность локальных сетей и компьютеров, расположенных на больших расстояниях и соединенных с помощью каналов связи в единую систему;
- информационная система с гиперсвязями.

21. Обмен информацией между компьютерными сетями, в которых действуют разные сетевые протоколы, осуществляется с использованием:

- модемов;
- шлюзов;
- хост-компьютеров;
- электронной почты;
- файл-серверов.

22. Какой домен верхнего уровня в Internet имеет Россия:

- ss;
- su;
- ru;
- ra;

- us?

23. Телеконференция - это:

- информационная система в гиперсвязях;
- процесс создания, приема и передачи WEB- страниц;
- служба приема и передачи файлов любого формата;
- система обмена информацией между абонентами компьютерной сети;
- обмен письмами в глобальных сетях.

24. Что такое ТЭГ?

- Элемент языка разметки гипертекста (дискриптор)
- Элемент фрактальной графики
- Ключевое слово в поиске
- Ошибка в программе

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций. Учебное пособие; Ленанд - М., 2015. - 306 с.
2. Большая компьютерная энциклопедия: самое полное современное издание: более 3000 компьютерных терминов./ авт. кол.: Богачкина С.А. [и др.]. – М.: Эксмо, 2010. – 478 с.
3. Брезгунова И.В., Гринчук С.Н. Основы веб-проектирования: учеб.-метод. пособие. – Минск: РИВШ, 2013.- 126 с.
4. В.А. Козынченко, А.И. Прус, Нейронная сеть в задачах аппроксимации, IEEE Publications , - Санкт-Петербург, 2014.
5. Головкин В.А. Нейроинтеллект: теория и применения. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями.1999.
6. Гринчук С.Н., Гринчук А.В.,Курбацкий В.Н. Визуальное представление информации средствами MicrosoftPowerPoint и MicrosoftVisio: учеб.-метод. пособие. – Минск: РИВШ, 2013.- 106 с.
7. Гурский, Ю.А. Компьютерная графика: Photoshop CS6, CorelDrawX5, IllustratorCS5. Трюки и эффекты (+СВ) / Ю.А. Гурский, И.В. Гурская, А.В. Жвалевский. – СПб.: Питер, 2012. – 992 с.: ил.
8. Закон РБ «Об информации, информатизации и защите информации» от 10 ноября 2008 г. № 455-З.
9. Закон Республики Беларусь «О здравоохранении» от 18.06.1993 № 2435 (ред. от 10.07.2012). Закон Республики Беларусь от 21 октября 2016 г. № 433-З «О внесении дополнения и изменений в Закон Республики Беларусь «О здравоохранении».
10. Информатика в экономике: учебное пособие: / [Н. Г. Бубнова и др.]. –

Москва: Вузовский учебник, 2011. – 476 с.

11. Конюховский П.В., Колесов Д.Н., Экономическая информатика. – СПб.: Питер, 2012.– 756 с.

12. Королюк И.П., Медицинская информатика. – Самара : ООО «Офорт» :ГБОУ ВПО «СамГМУ». 2012.— 244 с; ил.

13. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М.: Горячая линия - Телеком, 2002. 382 с.

14. Макаров И. М., Лохин В. М., Манько С. В., Романов М. П.

Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления; Наука - М., 2012. - 336 с.

15. Нейронные сети. Statistica Neural Networks: Пер. с англ.. М.: Горячая линия - Телеком, 2000. - 182 с.

16. Оболенский А.Ю., Оболенский И.А. Лекции по аналитической геометрии: учебно-методическое пособие. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. - 216 с.

17. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. М.: Финансы и статистика, 2002. 344 с.

18. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года, утверждена Министерством образования Республики Беларусь 24 июня 2013 г.

19. Постановление совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2016 г. № 235 «Об утверждении Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы».

20. Постановление совета Министров Республики Беларусь от 3 ноября 2015 г. № 26 «Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы».

21. Потапова Р. К. Новые информационные технологии и лингвистика. Учебное пособие; Ленанд - М., 2016. - 368 с.

22. Прасолов В.В., Тихомиров В.М. Геометрия. - М.: МЦНМО, 2007. - 328с.

23. Флах Петер Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Учебник; ДМК Пресс - М., 2015. - 400 с.

24. Шайдуров Александр Нейросетевой анализ медицинских данных; LAP Lambert Academic Publishing - М., 2012. - 140 с.

Учебное издание

Герасименко Михаил Александрович
Стефанин Александр Леонидович
Мещеряков Юрий Владимирович
Шваб Любовь Валентиновна
Радишевская Татьяна Александровна
Забара Светлана Степановна

**Информационные технологии в
здравоохранении: возможности, перспективы,
инвестиционная привлекательность**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 12.07. 2017. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 5,11. Уч.- изд. л. 4,29. Тираж 50 экз. Заказ 190.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**



**Информационные технологии в
здравоохранении: возможности, перспективы,
инвестиционная привлекательность**



**МИНСК БелМАПО
2017**

