

основных уроков в печатном виде, дополнительного материала (аудиолекции, видео-материалы, методические рекомендации), базового учебника (хрестоматийный материал). Интернет-система подразумевает отсылку уроков по современным взглядам на этиопатогенез, диагностику и фармакотерапию основных заболеваний и неотложных состояний через интернет с периодичностью 1 раз в две недели, с последующим тест-контролем, видеоконференцией, общением в чате. По окончании дистанционного обучения необходимо проведение очного экзамена с ситуационными задачами и непосредственным общением с экзаменатором.

Таким образом, использование ИТ в системе здравоохранения Украины в виде дистанционного обучения, даст возможность врачам получение качественной информации по диагностике, ведению, лечению больных на этапе оказания первичной медицинской помощи независимо от места нахождения обучающегося врача, экономит бюджетные средства на выездные циклы, будет способствовать обучению врача работе в интернете, поиском информации. Врач, благодаря дистанционному обучению, будет иметь свободный график построения занятий, что позволит без отрыва от производства повышать образовательный уровень.

Экономические аспекты использования «облачных технологий» при организации работы системы дистанционного обучения в медицинском ВУЗе

Т. В. Строгонова

*Запорожский государственный медицинский университет,
кафедра медицинской и фармацевтической информатики и ИТ,
Украина*

«Облачные технологии» сегодня формируют базу для развития всей индустрии информационных технологий (ИТ) на десятилетие вперед и рассматриваются как качественно новый уровень развития ИТ. Среди основных преимуществ «облачных технологий» эксперты выделяют: низкие начальные инвестиции в ИТ, масштабируемость, простота поддержки, а также снижение рисков отказов, простоев и потери данных. С этих позиций использование «облачных технологий» для организации дистанционной системы ВУЗа, которая предназначена для обучения не только для отечественных, но и иностранных студентов, можно рассматривать как эффективное решение задачи многопользовательского доступа.

На первый взгляд, использование «облачных технологий» в дистанционном образовании (ДО) отвечает потребностям медицинского ВУЗа в использовании большого количества графической и видео информации, симуляционных тренингов, он-лайн консультаций, доступа не только с персональных компьютеров, но и мобильных телефонов, планшетов, смартфонов. Модель SaaS «облачных технологий» позволит ВУЗу использовать современные ИТ, внедрение которых доступно только большим бизнес компаниям. Правильно построенная инфраструктура системы ДО на базе «облачных технологий» может уменьшить общую стоимость используемых ИТ, сократить капитальные затраты на внедрение ИТ, поскольку ВУЗу не нужно приобретать собственные серверы, отвлекая денежные средства в непрофильные активы, оплату работы осуществляющего их настройку и поддержание работы персонала, приобретение лицензионного программного обеспечения. Распределение труда, использование готовых сервисов в облаке позволит ВУЗу высвободить людские и материальные ресурсы, которые можно сосредоточить на решении проблем развития системы — созданию новых образовательных программ, а не поддержание работоспособности сети.

В то же время, существует ряд проблем, которые требуют исследования. Капитальные затраты ВУЗа на приобретение ИТ для дистанционного образования в случае использования облачных технологий переводятся в операционные — оплату использования ресурсов облака. ВУЗу необходимо будет оплачивать ресурсы, та-

кие как вычислительные мощности сервера и хранилища данных, пропорционально размерам системы, а также совершать месячные арендные платежи. Например, для широко рекламируемой в Украине, облачной среды Windows Azure, определены следующие метрики месячных арендных платежей: время резервирования виртуальной машины; число центральных процессоров в виртуальной машине; пропускная способность сети, измеряемая в гигабайтах входящего и исходящего трафика; объем используемой памяти в гигабайтах; число транзакций в хранилище данных. Хотя решение может расти или сокращаться вместе с размерами системы ДО, размеры платежей могут составлять непосильные для ВУЗа суммы.

Таким образом, с одной стороны, украинские ВУЗы, чтобы соответствовать вызовам современной науки, обеспечить опережающее развитие научно-технического потенциала, должны уже сейчас использовать «облачные технологии», как и ВУЗы развитых стран. С другой стороны, отсутствие готовых решений, паллиативное состояние «облачных технологий» создает риски их использования.

Разрешением данного противоречия может изменение стратегии информатизации в ВУЗах: системный подход и ориентация на виртуализацию решений. Поиск возможностей объединения физических ресурсов нескольких ВУЗов с целью создания национальных облаков на основе взаимных интересов может придать использованию «облачных технологий» тот синергетический эффект, который будет способствовать как развитию эффективных систем ДО в ВУЗе так и сегмента облачных технологий в Украине.

Внедрение сложных технических решений требует финансовых инвестиций, поэтому в медицинских ВУЗах необходимо внедрять службы, организовывать подразделения, привлекать специалистов, которые занимаются изучением экономических аспектов развития. Растущая автономия ВУЗов, не только академическая, но и экономическая, требует разработки четкой стратегии устойчивого развития систем ДО на основе научных подходов современной экономики, менеджмента, маркетинга. Необходимы методы управления, которые позволяют оценить развитие системы во времени, смоделировать результаты деятельности в зависимости от входных параметров. Для поддержки принятия решений подобных задач планирования используется современные методы имитационного моделирования, в частности системной динамики.

Суть процесса системно-динамического моделирования сводится к разработке концептуальной модели объекта или процесса, заданию переменных и описанию модели соответствующим набором уравнений и исходных числовых данных. Значения переменных вычисляются на основе заданных рекуррентных соотношений и предполагают интегрирование по времени разности входных и выходных темпов. Схема имитации состоит в следующем: на нулевом шаге уровням присваиваются их начальные значения; вычисляются дополнительные переменные и прогнозы темпов (на интервале 0,1); системное время сдвигается на шаг вперед, вычисленные на предыдущем шаге значения темпов подставляются в правые части уравнений уровней, вычисляются новые значения уровней на шаге 1 и т.д. Вычисления заканчиваются, когда системное время принимает необходимое значение.

Нами предложена динамическая модель ДО в ВУЗе, реализованная средствами приложения Vensim, которая позволяет исследовать зависимость поведения и успешности деятельности системы дистанционного обучения от организации производства образовательных услуг, в том числе и параметров облачных вычислений.

Концептуальная модель системы ДО в медицинском ВУЗе представлена как система производства и распространения образовательных услуг, и включает, соответственно, производственное звено, обеспечивающее производство дистанционных услуг, и «сбытовую подсистему», обеспечивающую доставку дистанционных услуг. В модель были включены, в том числе, следующие причинно-следственные связи: интенсивность реализации услуг (а следовательно и доход) зависят от количества студентов; издержки производства зависят от способа производства услуг — традиционного с высокими капитальными затратами или «облачных технологий» с высокими операционными.

Также, тестовая модель базировалась на следующих допущениях: денежные ресурсы ВУЗа идут на покрытие издержек производства, полностью определяющих (в базовой модели) интенсивность выпуска производственных услуг. Доля средств, ежемесячно идущих на покрытие издержек производства, и доля ежемесячно реализуемых услуг рассматриваются как константы. В математической модели состояние системы ДО характеризовалось переменными состояниями — уровнем производства образовательных услуг (в стоимостной оценке) и объемом денежных ресурсов. Изменение начальных параметров и констант позволяет смоделировать 2 способа реализации услуг — использование собственных технических ресурсов и использование «облачных технологий», который определяет размер издержек производства.

Данные, полученные в результате прогона модели, дали возможность анализа динамического поведения переменных модели и, позволили подобрать входные параметры использования «облачных технологий», при которых «облачные технологии» являются экономически приемлемым решением. Поведение системы отслеживалось в течение 5 лет с шагом в один месяц.

Таким образом, использование инструмента динамического моделирования может помочь в проектировании сложных технических решений при планировании деятельности системы ДО в медицинском ВУЗе, подобрать современные ИТ для обеспечения потенциала развития системы ДО с учетом современных тенденций развития науки техники и избежать риска экономически необоснованных решений.

Практика використання комп'ютерних програм для моніторингу за станом захищеності населення України від дифтерії та правця

*О. О. Тарасюк, О. А. Гладка, С. С. Чумаченко, І. Д. Генік
ДУ «Львівський науково-дослідний інститут епідеміології та гігієни МОЗ України»*

Проблема профілактики дифтерії та правця в Україні залишається надзвичайно актуальною, тому розробка програмного забезпечення для проведення комп'ютерного аналізу імуноструктури дозволить вдосконалити моніторинг за станом колективного імунітету населення України проти керованих інфекцій.

Комп'ютеризація імунологічного моніторингу надає можливість більш досконало оцінити стан популяційного імунітету населення окремих областей і населення України в цілому, визначити рівень фактичної захищеності від інфекцій в певних вікових та соціальних групах населення, що дозволяє оцінити якість вакцинопрофілактики.

При допомозі нової комп'ютерної програми можливо оптимізувати проведення моніторингу за популяційним імунітетом проти дифтерії та правця, проводити вивчення специфічного імунітету уніфікувати результати серологічних досліджень, як за даними реакції пасивної гемаглютинації (РПГА), так і за даними імуноферментного аналізу (ІФА), створити електронну базу даних з напруженості імунітету проти дифтерії та правця у населення України.

Результати серологічних досліджень формуються у вигляді таблиць, котрі відображають напруженість популяційного імунітету в окремих адміністративних одиницях країни (рис. 1), та в окремих вікових групах населення (рис. 2).

Напруженість популяційного імунітету оцінюється за титрами антиоксичних антитіл, виражених в МО/мл. Для перерахування титрів антиоксичних в МО/мл проводять титрацію стандартної протидифтерійної сироватки, титр якої визначений в міжнародних одиницях (МО/мл). Це дає змогу додержуватися єдиних, рекомендованих ВООЗ, кількісних критеріїв, що характеризують ступінь сприйнятливості людей до дифтерії, якими користуються в усьому світі

Регіон	0.0	0.05	0.05	0.05	0.1	0.25	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0
АРУД												
Волинська												
Рівненська												
Житомирська												
Київська												
Чернігівська												
Сумська												
Львівська												
Тернопільська												
Хмельницька												
Вінницька												
Черкаська												
Полтавська												
Харківська												
Луганська												
Донецька												
Закарпатська												
Івано-Франківська												
Чернівецька												
м. Севастополь												
Крим												

Рис.1. База даних напруженості популяційного імунітету до дифтерії в адміністративних одиницях України.