

УДК 004.5; 378.1

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Дик В.В., д.э.н., профессор, E-mail: VDik@s-university.ru

Шайтура С.В., доцент, E-mail: swshaytura@gmail.com

Московский финансово промышленный университет «Синергия», Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены модели жизненных циклов информационных систем. Показана стереотипная модель жизненного цикла. Описаны разные модели жизненных циклов. Рассмотрена спиральная модель жизненного цикла при оценке качества и при сетевых атаках информационных систем. Описаны методы оценки жизненного цикла.

Ключевые слова: жизненный цикл, информационная система, технология, модель, ресурсы.

LIFE CYCLE OF INFORMATION SYSTEMS

Dick V.V., DofSci., prof., E-mail: VDik@s-university.ru

Shaytura S.V., ass. prof., E-mail: swshaytura@gmail.com

Moscow financial-industrial University "Synergy", Moscow, Russia

Abstract. The models of the life cycle of information systems. Shows the stereotypical model of the life cycle. Describes the different life-cycle model. We consider the spiral life cycle model to assess the quality and network attacks information systems. We describe methods for estimating life-cycle.

Keywords: life cycle, information system, technology, model, resources

Введение. Понятие «Жизненный цикл» (ЖЦ) широко используется в различных направлениях и технологиях [1, 2]. Это понятие имеет место для большинства существующих систем и объектов. Одно из первых понятий ЖЦ связано с развитием организмов. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ, цикл развития, совокупность фаз развития, пройдя которые организм достигает зрелости и становится способным дать начало следующему поколению, замыкая тем самым ЖЦ.

Жизненный цикл инновации - период времени от зарождения инновации до ее замены более совершенным и эффективным продуктом или процессом, В значительной степени зависит от скорости диффузии инновации [3].

Жизненный цикл системы - это временной период, в течении которого система эффективно функционирует применительно к выбранному критерию оценки эффективности [4]

Жизненный цикл норматива или стандарта [5] временной период, в течении которого эти документы пригодны как инструмента повышения качества производства и продукции. В силу этого нормативные документы, применяемые после окончания их

жизненного цикла, становятся причиной неэффективного и неконкурентоспособного производства

Жизненный цикл продукции - период, в течение которого осуществлялось производство этой продукции до момента ее замены, то есть до начала выпуска новой либо значительно модифицированной продукции.

Жизненный цикл информационной системы - период, в течение которого информационная система эффективно функционирует [6].

Жизненный цикл проекта – набор последовательных фаз проекта, определяемых для обеспечения лучшего контроля и управления [7] . Каждый проект от возникновения идеи до полного завершения проходит ряд последовательных фаз своего развития. Полная совокупность фаз развития проекта образуют жизненный цикл проекта.

В рамках методологии управления проектами (*Project Management*) жизненный цикл проекта имеет 5 фаз: Инициализация(Initialization); Планирование (Planning); Выполнение (Executing); Контроль и мониторинг (Controlling and Monitoring); Завершение (Closing).

Жизненный цикл бизнес процессов – набор последовательных фаз БП, применяемых для реализации бизнес-процессов, их контроля и управления [8]. В последние годы наблюдается повсеместное внедрение управления бизнес-процессами (BPM). Предприятия внедряют BPM в тех областях, где можно существенно повысить эффективность. Одни из этих процессов включают в себя несколько подразделений компании, другие являются результатом взаимодействия компании с поставщиками, клиентами и бизнес партнерами в режиме реального времени. Любая BPM-система содержит ряд стандартных компонентов, которые соответствуют стадиям жизненного цикла процесса PDCA (Plan, Do, Check, Act), которые называют циклом Деминга: Проектирование. Исполнение. Контроль и Мониторинг. Улучшение процессов. [9]. Жизненный цикл принято разделять на фазы, фазы – на иерархию более мелких составляющих: стадии, этапы и т.д.

Жизненный цикл продукции как стереотипная модель жизненного цикла. Жизненный цикл продукции, как правило, разбивают на несколько этапов (фаз), на каждом из которых продукцию надо по-разному рекламировать, продавать и менять цену. При разбиении можно использовать разные методы и подходы. Это дает основание говорить о разных моделях ЖЦ. Стереотипной моделью является ЖЦ продукции. На рис.1 дана типовая модель жизненного цикла. Она включает следующие этапы.

- I НИОКР «зарождение».
- II освоение производства «развитие».
- III массовое производство «зрелость».
- IV насыщение рынка «зрелость».

V свертывание производства «спад».

Цифрой VI обозначен важный фактор прибыли.

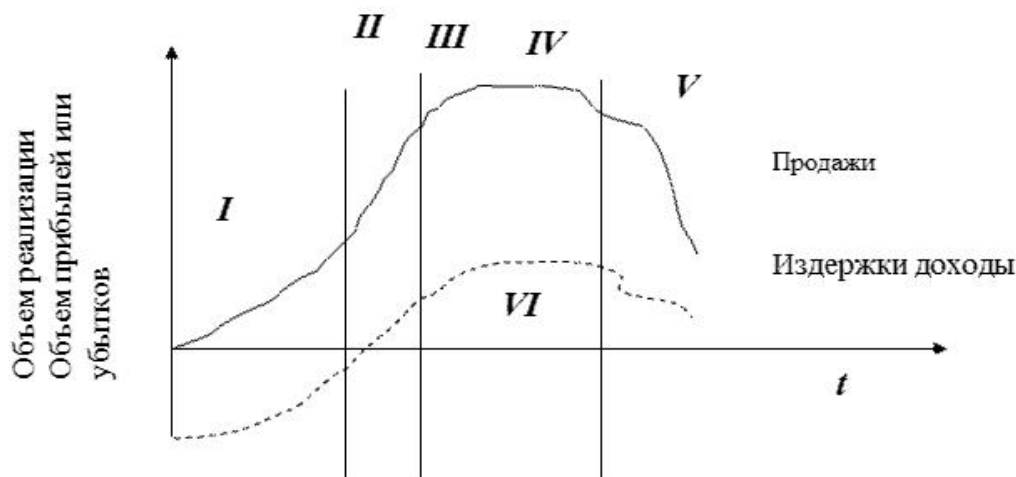


Рис. 1. Жизненный цикл продукта

Как и многие модели, модель ЖЦ, имеет свои недостатки. Они заключаются в том, что фазы цикла не разделяются на четкие этапы (иногда может казаться, что продукт достиг зрелости, когда он фактически достиг временной стабилизации на этапе роста), поэтому трудно предсказать, когда начнется следующая стадия, как долго она продлится и каких уровней достигнет сбыт.

Для увеличения жизненного цикла применяют различные инструменты. Одним из них является комплекс IDEF – технологий [10]. Функциональное описание жизненного цикла продукции, осуществляемое в рамках предприятия с помощью IDEFO-модели и информационное описание данных с помощью IDEF1-модели, используемых на стадиях жизненного цикла продукции, взаимно дополняют друг друга. Данные модели, как правило, разрабатываются параллельно. Вместе с тем обе эти модели, а также их совокупность, недостаточны для адекватного представления функционирования логистической системы как динамической системы, т.е. логистической системы, развивающейся в пространственных и временных координатах.

Фактически IDEFO-модель и IDEF1-модель играют роль предварительных спецификаций, подготавливающих и облегчающих построение моделей следующего шага информационной технологии, заложенной в основу построения ИЛС. Таким образом, стереотипная модель ЖЦ характеризуется этапами разного качества изделия.

Особенности жизненного цикла ИС. Основной формой организации информационной инфраструктуры с точки зрения электронных информационных ресурсов является информационная система [11]. ИС высшего уровня иерархии реализует внутри себя все виды информационных процессов и имеет наиболее развитую информационную инфраструктуру [12].

Большое значение для ЖЦ ИС имеют информационные процессы и информационные взаимодействия [13].

Информационные процессы могут быть конструктивными и деструктивными. Деструктивные информационные процессы. Направлены на дезорганизацию познавательных, созидательных (производственных), образовательных, управленческих, законотворческих информационных процессов и информационных процессов взаимодействия в противостоящей (противоборствующей) информационной системе, введение этой системы в заблуждение.

С позиций стереотипной модели, совокупность стадий и этапов, которые проходит ИС в своем развитии от момента принятия решения о создании системы до момента прекращения функционирования системы, называется жизненным циклом ИС.

Полный жизненный цикл информационной системы включает в себя: планирование, приобретение или разработка, внедрение, эксплуатация и сопровождение [14].

Жизненный цикл носит итеративный характер: реализованные этапы жизненного цикла, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с новыми требованиями и изменениями внешних условий. На каждом этапе жизненного цикла формируется набор документов и технических решений, которые являются исходными для последующих решений.

Модель жизненного цикла - структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, функционирования и сопровождения программного продукта в течение всей жизни системы, от определения требований до завершения ее использования.

Наибольшее распространение получили три модели жизненного цикла информационной системы: каскадная, поэтапная, спиральная.

Для того чтобы иметь хорошую информационную систему необходимо планировать ее создание. Процесс планирования должен начинаться с оценки текущей ситуации, определения миссии информационной системы, интенсивности использования информации, пользователей, оценки среды организации, места на

рынке, ее сильных и слабых сторон, выработки стратегии, которая должна лечь в основу бизнес-плана по созданию информационной системы.

При планировании производится:

- анализ стратегии развития бизнеса;
- формирование стратегического бюджета в соответствии со стратегией бизнеса;
- выбор стратегии автоматизации;
- анализ стратегических требований к системе (AS IS);
- определение стратегических свойств ИС (функционал и качество) (AS TO BE);
- выработка решения о способе приобретения информационной системы;
- формирование бизнес-плана проекта, определение ресурсов: времени и денег;
- выработка стратегии развития информационной системы.

Стратегия – это управленческий план, направленный на укрепление позиций организации, удовлетворение потребностей ее клиентов и достижение определенных результатов деятельности.

Причинами начала стратегического планирования являются:

- существование информационных систем, которые не справляются с решением требуемых задач или не могут адаптироваться под изменения внешнего окружения;
- начало осуществления бизнес планирования объединения двух или более компаний по бизнес процессам и информационным системам;
- озабоченность вопросами качества и потеря конкурентных преимуществ;
- смена руководителей компании;
- производственные подразделения компании ставят перед необходимостью формирования комплексных продуктов (чаще для корпоративных клиентов);
- «нескончаемые» расходы на информационные технологии
- уменьшение масштабов деятельности компании;
- реструктуризация и выход на международный рынок;
- бизнес планирование деятельности компании без учёта информационных систем;

Вне зависимости от причин начала стратегического планирования, его цели в основном одинаковы. Они включают: эффективное управление дорогим и критическим активом организации, повышение уровня коммуникаций между бизнес и ИТ организациями, объединение ИТ направления и бизнес направления развития, планирование потоков информации и процессов на предприятии, рациональное и эффективное выделение ИТ ресурсов, уменьшение времени и затрат на жизненный цикл ИС.

Способ приобретения или разработки информационной системы – это последовательность действий от определения и формализации потребностей в информационной системе до момента, пока ИС не будет внедрена на предприятии.

Информационная система может быть создана самостоятельно организацией, разработана на заказ, куплена, куплена и доработана (аутсорсинг) или взята в аренду (лизинг).

Недостатком самостоятельной разработки является необходимость создавать команду, либо отрывать от работы текущих сотрудников ИТ отдела. При этом часто учитываются пожелания руководства в ущерб качеству разработки. Проект может захлебнуться из-за нехватки квалификации внутренних специалистов и других ресурсов, ухода ведущих специалистов. Недостатком самостоятельной разработки является так же плохая документированность системы. Есть вероятность, что разработка не закончится никогда.

Аутсорсинг (использование ресурсов сторонних организаций в процессе обеспечения собственной деятельности) обычно имеет следующие цели: снижение издержек; сокращение сроков выполнения работ (при загруженности штатных информатиков); решение задач автоматизации при невозможности выполнения этого штатными ИТ сотрудниками.

При использовании модели аутсорсинга появляется возможность сосредоточиться на главном (на основном направлении деятельности), получить помощь в реинжиниринге и реорганизации, повысить качество обслуживания клиентов, получить доступ к новейшим техническим знаниям, к новым технологиям и инструментам, использовать опыт и наработки профессионалов. Использование соглашения о качестве услуг (SLA) конкретизирует отношения сторон. Одновременно, аутсорсинг дает возможность использовать выходящие из моды продукты и избежать обучения ИТ сотрудников, уменьшив себестоимость разработки ИС.

Важным является и диверсификация рисков, и возможность точного расчета стоимости ИТ проекта, при этом штат ИТ сотрудников остается неизменным. Однако диверсификация рисков дополняют риски самого аутсорсинга. К ним относятся риски нестабильности подрядчика (надежность компании, финансовая устойчивость и т.д.), снижения качества услуг и роста цены (доверие к подрядчику может не оправдаться, а рост затрат может увеличиваться при изменении бизнеса), риск утери конфиденциальности. В особенности это актуально в SaaS аутсорсинге. Есть и ограничения для ИТ аутсорсинга, нельзя аутсорсить стратегические или конкурентные

преимущества, личные контакты с клиентами, ну и, наконец, штатные сотрудники могут уйти с предприятия, потеряв мотивацию.

Если не говорить о об аутсорсинге разработок ИС, то ИТ аутсорсинг – это либо ASP (Application Service Providing), либо аутсорсинг бизнес процессов по модели SaaS (Soft as a service). Можно считать, что ASP - прообраз SaaS. Есть даже мнение, что SaaS — это та же модель, но с новым названием, взятым из маркетинговых соображений. Но скорее можно говорить о том, что SaaS — это реализации ASP на новом технологическом и бизнес-уровне, выделив при этом несколько моментов.

SaaS в отличие от ASP, ориентированной на крупных клиентов нацелена на средний и малый бизнес. При этом SaaS-поставщик должен решать вопросы интеграции своего сервиса в ИТ-систему заказчика. И заинтересован в повышении эффективности своей внутренней работы. У этой модели есть много преимуществ: использование ИС возможно сразу после заключения договора и оплаты; обслуживание и эксплуатация ИС осуществляется подрядчиком; при проблемах с ИС на предприятии или переездах или ремонте помещений работа ИС не прерывается; да и внедрение заключается в обучении персонала, не требуя первоначальных инвестиций.

Модель SaaS как альтернатива локальной установке ИС на площадке заказчика или ASP использует интернет доступ и режим multi-tenant (множественная аренда). Один экземпляр ИС используется для одновременного обслуживания нескольких заказчиков. SaaS-провайдер берет на себя полную ответственность за масштабируемость сервиса, в том числе развертывание, управление и поддержку ИС на всех этапах ее жизненного цикла. Software as a service (SaaS) представляет собой такую форму продажи ИТ, при которой поставщик приложения не только создает его, но и предоставляет потребителям доступ к программному обеспечению через Интернет не в виде аренды приложения, а в виде аренды готового бизнес процесса, за использование которого он платит абонентскую плату.

Ее размер зависит от объемов обработки данных арендованным приложением. SaaS представляет клиенту не ИС в целом, а реализацию бизнес-процессов. И, если ASP ориентирован на крупных корпоративных клиентов, то SaaS же, благодаря широкополосному Интернету, на любого корпоративного пользователя. При этом SaaS-поставщик обеспечивает интеграции сервиса в ИС заказчика. Потребителю, по большому счету безразлично, на каком именно продукте он работает. Пользователя интересуют потребительские свойства процесса и тот результат обработки данных, которую он заказал. При этом техническое обеспечение и само приложение обслуживается поставщиком и понятно для потребителя.

Установка ИС в организации не требуется, то есть меняется трактовка жизненного цикла ИС и, таким образом, и совокупная стоимость владения, ее структура. Не требуются затраты на приобретения железа (серверов, например), вообще платформы для установки ИС, не требуется приобретение самого продукта, не требуется и поддержка эксплуатации (сопровождение), ее берет на себя поставщик приложения (как и ИТ риски). Затраты на развитие и продукта, и всей ИТ инфраструктуры потребителю тоже не нужны.

При внедрении нет необходимости его детального планирования, программирования. При этом существует возможность одновременной настройки ИС совместно с клиентом и ее использования. А за счет раннего начала эксплуатации снижаются риски ошибок проекта. При эксплуатации приложения клиент может быстро адаптировать ИС. Это создает возможность при изменении бизнеса и оперативно получать обновления]

Модель совокупной стоимости владения для SaaS приобретения ИС должна включать операционные, интеграционные и транзакционные расходы. Таким образом, под совокупной стоимостью владения понимается сумма прямых, косвенных и прочих затрат, которые несет владелец системы за период жизненного цикла системы. В совокупности они включают затраты на приобретение информационной системы, на оборудование и программное обеспечение, а также на обновление. Затраты на эксплуатацию включают: управление задачами (ИС и сетью); поддержку работоспособности системы и разработку инфраструктуры и бизнес приложений. К прочим затратам относятся создание сетевых коммуникаций (удаленный доступ, Internet, клиентский доступ) и управление и поддержка эксплуатации и сопровождение.

Хорошим примером SaaS услуг является электронная почта, при использовании которой потребителю принадлежит лишь информация, хранящаяся у поставщика услуг. Но при общей эйфории по поводу SaaS услуг следует отметить, что наиболее распространенный вид приложений – ERP используется в виде аренды бизнес процессов менее всего. А вот аренда антивирусных приложений, CRM, СЭД, складской учет, системы проектами и системы совместной работы в SaaS в России уже прижились.

Первый проект по модели SaaS компания «АйТи» (www.it.ru) выполнила весной 2007г., предоставив доступ к CRM-системе. В июле 2008 г. появилась аренда HRM-системы «БОСС-Кадровик». Стоимость аренды в ней трех рабочих мест - 133 200 руб. в год, тогда как годовая общая стоимость владения (ТСО) трех рабочих мест собственной HRM-системы, внедренной по традиционной модели, может составлять около 900 тыс. руб. ТСО

учитывает затраты на обновление HRM-системы, амортизационные отчисления на сервер (исходя из нормы амортизации сервера, равной двум годам), стоимость обновлений серверной СУБД для трех рабочих мест, а также годовой фонд оплаты труда ИТ-специалиста (исходя из средней заработной платы 30 тыс. руб.). Конечно, все эти затраты можно оптимизировать, но, по оценкам специалистов, аренда HRM-системы обойдется как минимум в 2,5 раза дешевле, чем содержание собственного приложения.

Внедрение информационной системы - это инсталляция и настройка оборудования и программного обеспечения, полученного от разных поставщиков и сдача системы в промышленную эксплуатацию.

В общем случае процесс внедрения состоит из ряда организационных действий, подготовительных работ технического и административного плана тестовой (опытной) и промышленной эксплуатации.

Начало рабочей эксплуатации является самым критическим моментом в проекте. Существует несколько стратегий внедрения: параллельное использование, скачок, пилотный проект, узкое место.

На фазе ввода системы в эксплуатацию проводятся испытания, идет опытная эксплуатация системы в реальных условиях, ведутся переговоры о результатах выполнения проекта и о возможных новых контрактах. Основные виды работ: комплексные испытания, подготовка кадров для эксплуатации создаваемой системы, подготовка рабочей документации, сдача системы заказчику и ввод ее в эксплуатацию, сопровождение, поддержка, сервисное обслуживание, оценка результатов проекта и подготовка итоговых документов, разрешение конфликтных ситуаций и закрытие работ по проекту, накопление опытных данных для последующих проектов, анализ опыта, состояния, определение направлений развития.

Потребность доработки системы возникает в случаях когда: эксплуатация системы показала, что планируемые цели не достигнуты, изменились потребности бизнеса.

Вывод системы из эксплуатации и замещение ее новой желательно производить по следующей схеме. После того как новая система выбрана и до момента времени ввода в эксплуатацию новой системы, должна быть сформирована и реализована процедура вывода системы из эксплуатации. После завершения вывода системы из эксплуатации новая система должна выполнять все возложенные на нее функции.

Спиральные модели ЖЦ. В 50-е годы стало очевидно, что достижение качества — задача каждого работника предприятия, а не только инспектора или инженера по качеству. Необходимы были определенные системы, которые распределяли бы обязанности,

ответственность, полномочия и взаимодействия всех работников в части управления качеством. На этом этапе начали развиваться системные принципы управления качеством, получившие название *тотального управления качеством* (Total Quality Control — TQC). По существу в основу этих принципов была положена спиральная модель жизненного цикла [15].

Эти принципы объединили и скоординировали работу всех подразделений предприятий, начиная от отделов маркетинга и производственных отделов и заканчивая работой по контролю качества при приемке продукции от поставщиков. То есть TQC — дело всех работников предприятия.

Главным действующим лицом стал американский ученый Арманд Фейгенбаум. Он развил понятие спирали качества, предложенную Дж. Джураном, которая охватывала весь жизненный цикл изделия от маркетинга до утилизации. Спираль качества позволяла представить ход создания изделия как некий непрерывный, постоянно улучшающийся и развивающийся процесс.

Другой типовой спиральной моделью жизненного цикла является, характерная для ИС – модель сетевой атаки [16]. Общие сетевые атаки можно классифицировать по следующим категориям: сканирование; несанкционированный удаленный доступ; получение привилегированных прав; отказ в обслуживании (DoS – атака). Жизненный цикл атаки на информационную систему показан на рис. 2

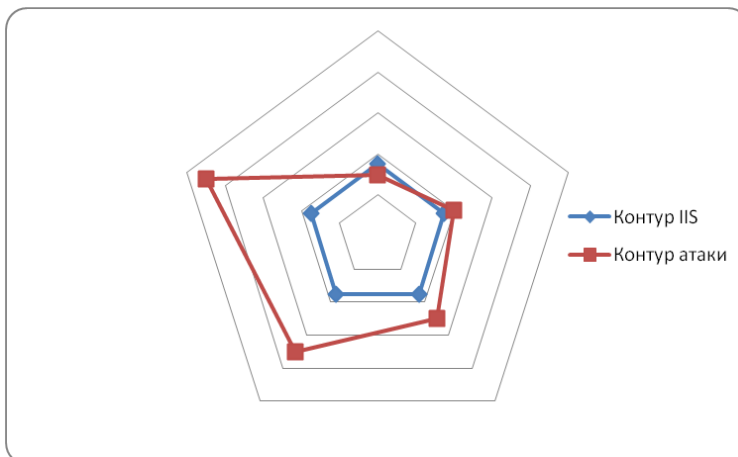


Рис.2. Жизненный цикл сетевой атаки

Он включает следующие этапы: сбор сведений, накопление и анализ накопленной информации, осуществление несанкционированного доступа к ресурсам объекта атаки, проведение атаки, развитие или завершение атаки.

Несанкционированный удаленный доступ (R2L - unauthorized remote login to machine)

- вторжение, в результате которого атакующий получает несанкционированный доступ к системе и может осуществлять на нее деструктивные воздействия или похищать информацию. Такой тип атаки лучше всего идентифицируется алгоритмами поиска аномалий.

Несанкционированное получение привилегированных прав доступа (U2R - unauthorized access to root privileges) - вторжение, в результате которого атакующий несанкционированно получает привилегированные права доступа.

Атака данного типа является наиболее распространенной и чаще других применяется злоумышленниками. Принцип действия такой атаки основан на использовании ошибки в реализации программного обеспечения, работающего с сетью. Обнаружение данного типа атак, представляет определенную сложность, так как особенностью ее является использование логики прикладного протокола.

С целью выявления таких атак используется подход обнаружения злоупотреблений, при котором формируется сигнатура данной атаки. Следующим способом является обнаружение аномалий работы протокола, для его реализации поставщик системы обнаружения вторжений должен поставлять модуль со знаниями о грамматике данного протокола.

Отказ в обслуживании (Denial of Service - DoS) - атака, в результате которой система полностью или частично перестает функционировать из-за сбоя или перегрузки. Такая атака осуществляется злоумышленником, который использует либо ошибку протокола, либо системы или осуществляет целенаправленные посылки большого количества сетевых пакетов. Данный тип атаки предотвращается как построением модели атаки, так и анализом аномальности трафика.

Сканирование (scanning, Probe) - анализ конфигурации и поиск слабых мест в защите системы. Задачей данного типа атак является получение информации об удаленной системе или сети с использованием особенностей реализации сетевых протоколов и ответов программ. Такие атаки могут быть обнаружены всеми известными подходами. В общем случае строится модель атаки. При обнаружении аномалий анализируются отклонения от обычного трафика, но если атака распределена во времени, то крайне сложно ее обнаружить.

Последние из перечисленных типов атак в настоящее время с высокой точностью обнаруживают существующими программными средствами защиты сетей. Основную же проблему доставляют атаки первых двух типов: R2L и U2R.

Формы организации атак весьма разнообразны, но в целом все они принадлежат к одной из следующих категорий:

- удаленное проникновение в систему. Используются программы, которые получают неавторизованный доступ к другому компьютеру через глобальную (или локальную) сеть;
- локальное проникновение в систему. Используются программы, которые получают неавторизованный доступ к компьютеру, на котором они работают;
- удаленное блокирование компьютера. Используются программы, которые через сеть блокируют работу всего удаленного компьютера или отдельной программы на нем;
- локальное блокирование компьютера. Используются программы, которые блокируют работу компьютера, на котором они работают;
- применение сетевых сканеров. Используются программы, которые осуществляют сбор информации о сети, чтобы определить, какие из компьютеров и программ, работающих на них, потенциально уязвимы к атакам;
- применение сканеров уязвимых мест программ. Используются программы, проверяющие большие группы компьютеров в Интернете в поисках компьютеров, уязвимых к тому или иному конкретному виду атаки;
- применение вскрывателей паролей. Используются программы, которые обнаруживают легко угадываемые пароли в зашифрованных файлах паролей. Сейчас компьютерные специализированные программы способны вскрывать пароли так быстро, что даже сложные пароли могут быть угаданы;
- применение сетевых анализаторов (снифферов). Используются программы, которые анализируют сетевой трафик. Часто в них заложены возможности автоматического выделения имен пользователей и паролей.

Оценка жизненного цикла. Как модель жизненный цикл проектируется на стадии создания ИС. Однако динамика условий применения ИС, а также конкуренция приводят к тому что проектный ЖЦ может оказаться короче реального. Возникает задача оценки ЖЦ и увеличения его длительности. Существует направление исследований оценки жизненного цикла (life cycle assessment; LCA) [17]. Как показано в работах [18, 19] одним из инструментов оценки и увеличения ЖЦ ИС является ресурсный подход. Анализ информационных ресурсов и их использования дают возможность оценить ЖЦ ИС и планировать ЖЦ на основе имеющихся у пользователя информационных ресурсов. Таким образом, для ИС важной предварительной процедурой является преобразование информации в информационные ресурсы [20].

В целом оценка ЖЦ может проводиться разными методами. Например, в теории массового обслуживания решается задача расчета оптимального количества товара на складе. Эта модель определенного жизненного цикла продукции на складе. Но метод расчета может быть перенесен на расчет ЖЦ ИС.

Выводы. Методология жизненного цикла является основой управления и развития информационных систем. Для информационных систем существуют разные ЖЦ, например ЖЦ проектирования, ЖЦ технологической эксплуатации, ЖЦ конкурентоспособности ИС, ЖЦ качества ИС, ЖЦ сетевых атак и т.д. Важным фактором является оценка ЖЦ ИС. В целом для анализа и оценки ЖЦ ИС необходимо применять не одну, а разные модели, которые дополняют друг друга и в целом дают более адекватную картину ЖЦ ИС и повышают эффективность разработки и эксплуатации ИС.

Список литературы

1. Skocaj D., Leonardis A. Weighted and robust incremental method for subspace learning //Computer Vision, 2003. Proceedings. Ninth IEEE International Conference on. – IEEE, 2003. – С. 1494-150.
2. Дик В.В. ИТ-стратегия как инструмент обратной связи в развитии бизнеса/в ж-ле Прикладная информатика №1 (19) 2009 с.22-29
3. Цветков В. Я., Омельченко А. С. Инновация и инновационный процесс как сложная система // Качество, инновации, образование. - 2006. - №2. - с.11- 14.
4. Цветков В.Я. Системный анализ при обработке информации. - LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2014 -82с.
5. Wen Y. M., Lu B. L. A cascade method for reducing training time and the number of support vectors //Advances in Neural Networks–ISNN 2004. – Springer Berlin Heidelberg, 2004. – С. 480-486.
6. Силаев А.В. Основы теории информационных систем. Элементы системного анализа / Учебное пособие по дисциплине «Теоретические основы информационных процессов» - МГДД(Ю)Т, МИРЭА, 2009. - 60 с.
7. Дитхелм Г. Управление проектами. В 2 т.: пер. с нем. — СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2004. — 400 с.
8. Попков В. П., Семенов В. П. Организация и финансирование инвестиций //СПб: Питер. – 2001. – 224с.
9. Moen R., Norman C. Evolution of the PDCA cycle. – 2006.
10. Mayer R. J., Painter M. K., deWitte P. S. IDEF family of methods for concurrent engineering and business re-engineering applications //Knowledge Based Systems, Inc. – 1992.
11. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект. - М.: МаксПресс, 2010.- 228с.

12. Кудж С.А., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Сетецентрическое управление. - М.: Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА , 2013. - 122 с., электронное издание. номер гос. регистрации 0321305020.
13. Victor Y. Tsvetkov. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p.782- 786.
14. Дик В.В., Уринцов А.И. О компьютерных системах формирования знаний и поддержки принятия решений на базе EPSS (ELECTRONIC PERFORMANCE SUPPORT SYSTEM) // Программные продукты и системы, 2000, №1 с.3.
15. Madachy R., Boehm B., Lane J. A. Spiral lifecycle increment modeling for new hybrid processes //Software Process Change. – Springer Berlin Heidelberg, 2006. – С. 167-177.
16. Цветков В., Булгаков С. Информационная безопасность ГИС и инфраструктуры. Palmarium Academic Publising, 2013. - 157с.
17. Guinée J. B., Heijungs R. Life cycle assessment. – John Wiley & Sons, Inc., 2005.
18. Цветков В. Я. Оценка жизненного цикла корпоративной информационной системы /Материалы Международного научно-образовательного Славянского форума 12-19 мая 2014 г. ИХНИИТ Св.Влас, Болгария – М.:ИИУ МГОУ - с.359 -364.
19. V. Ya. Tsvetkov, Resource Method of Information System Life Cycle Estimation // European Journal of Technology and Design . – 2014. - Vol.(4), № 2, pp.86-91
20. V. Ya. Tsvetkov, V. T. Matchin. Information Conversion into Information Resources// European Journal of Technology and Design. – 2014. - Vol.(4), № 2, pp.92-104.