

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В. И. Воробьёв, Т. В. Монахова

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
199178, Санкт-Петербург, 14-я линия ВО, д. 39

<vvi@iias.spb.su>

УДК 681.3

В. И. Воробьёв, Т. В. Монахова. Функциональное моделирование системы информационной защиты предприятия // Труды СПИИРАН. Вып. 2., т. 2. — СПб.: Наука, 2005.

Аннотация. *Приведена технология построения функциональной модели объекта, оценки её трудоёмкости и циклической сложности. Кратко рассмотрены соответствующие инструментальные средства. — Библ. 6 назв.*

UDC 681.3

V. I. Vorobev, T. V. Monakhova. Functional modeling of system of information protection of the enterprise // SPIIRAS Proceedings. Issue 2, vol. 2. — SPb.: Nauka, 2005.

Abstract. *The technology of construction of functional model of object both estimation of its labour input and cyclic complexity is given. The appropriate tool means are briefly considered. — Bibl. 6 items.*

Набор современных средств, методологии и технологии программирования интенсивно развивается. Управление жизненным циклом программного продукта становится необходимым элементом CALSE технологий. Поддержка итеративной и инкрементальной модели разработки технологическим процессом упрощает процесс проектирования, документирования и развития программного продукта.

В данной статье приведена технология проектирования средств защиты на основе построения функциональной модели системы информационной защиты предприятия, а также предложены основные показатели, применяемые при оценке построенной модели. В соответствии с международным стандартом IEEE Std 1471-2000 [2], проектирование любой информационной системы должно руководствоваться рядом требований. Моделирование системы осуществляется в связи с определённой целью, точкой зрения и ссылками «Software Architectural Standards» [3]. Документация проекта должна включать в себя следующее: определение, позиция жизненного цикла, управление качеством и ряд других позиций. В соответствии с этими требованиями процессы функционального моделирования, а также оценивания трудоёмкости и циклической сложности являются основными этапами проектирования систем информационной защиты. Помимо своей основной задачи, построение функциональной модели системы используется для документирования проекта и играет ключевую роль в процессе создания системы, поскольку модель, не достоверно отражающая протекающие в моделируемой системе процессы, может привести к построению нежизнеспособной информационной системы, применение которой может дать эффект, обратный ожидаемому. Факторы трудоёмкости и циклической сложности применяются в управлении качеством и позволяют оценить сложность разработки и эксплуатации системы, что в свою очередь позволяет оценить соответствующие затраты.

Для построения системы информационной защиты предприятия разработчики используют средства автоматизации. В табл. 1 приведены наиболее часто применяемые системы.

Таблица 1. Часто применяемые CASE-средства

Название системы	Ориентация	Возможности
Vantage Team Builder	Каскадная модель жизненного цикла, поддержка полного жизненного цикла	Проектирование диаграмм потоков данных, диаграмм SADT и т.д.
Together	Моделирование ПО	Построение JavaBeans и Enterprise JavaBeans, параллельное документирование диаграмм, использование библиотеки Swing
Rational Rose	Автоматизация анализа и проектирования ПО, генерация кодов и оформление документации	Режим автоматической синхронизации и др. возможности
Silverrun	Анализ и проектирование информационных систем, спиральная модель жизненного цикла	Поддержка любой методологии, основанной на раздельном построении функциональной и информационной моделей
Designer/2000	Построение модели системы	Управление репозиторием, анализ и моделирование бизнес-процессов и т.д.
CASE.Аналитик	Построение диаграмм потоков данных	Построение и редактирование DFD, анализ диаграмм и проектных спецификаций на полноту и непротиворечивость, получение отчётов по проекту и т.д.
Paradigm Plus	Построение модели системы	Поддержка 8 нотаций, связывание компонент в диаграммы, совокупность между диаграммами и т.д.
Врwin	Функциональное моделирование с использованием IDEF0, IDEF3 и DFD	Стоимостный анализ проекта, поддержка широкого набора свойств, определённых пользователем, экспорт отчётов в текстовый файл, MS Office, RTF, HTML
Aris	Моделирование системы	Поддержка DFD, UML, ERM и ER-диаграмм. Экспорт отчётов в текстовый файл, HTML

Для построения модели системы предлагается использовать ВРwin, поскольку ВРwin поддерживает следующие нотации моделирования: IDEF0, IDEF3, DFD и FEO, что позволяет создать AS-IS модель информационной системы предприятия, для которого проектируется система информационной защиты. Количество объектов, отображаемых на одной диаграмме в нотациях IDEF3 и DFD, не ограничено (в нотации IDEF0 не превышает восьми), что позволяет моделировать системы практически любой степени сложности. Кроме того, ВРwin имеет достаточно простой и понятный интерфейс, дающий возможность создавать довольно сложные модели.

Процесс построения системы информационной защиты может быть разделён на отдельные подзадачи. В данной статье рассматривается разработка последовательности выполнения этих подзадач с применением известных нотаций моделирования и CASE-средств.

Первым этапом построения системы является предпроектное обследование и построение функциональной модели объекта [4]. Для построения функциональной модели с помощью VRwin объект защиты представляется в виде набора взаимосвязанных функций. Различные процессы, протекающие в моделируемой системе, связываются с окружающей объект средой и между собой на основе входных и выходных материалов и информации, правил, стратегий, процедур или стандартов, которыми руководствуется процесс, а также ресурсов, выполняющих данную работу.

Для более наглядного представления технологии проектирования были взяты исходные данные примера из [1]. На рис. 1–3 представлены фрагмент дерева узлов и FEO-диаграммы, полученные в результате построения функциональной модели на основе анализа данных этого объекта.

При оценке построенной модели используются факторы трудоёмкости и циклической сложности.

Чтобы получить значения трудоёмкости для модели функционирования системы защиты, воспользуемся экспертными оценками трудоёмкости в человеко-днях для работ наиболее высокого уровня декомпозиции. Общая трудоёмкость декомпозируемой работы вычисляется как сумма значений трудоёмкости для её составляющих (см. табл. 2).

Общее значение трудоёмкости, равное сумме вышеперечисленных показателей — 345 человеко-днях.

Значение циклической сложности равняется разности числа рёбер, т.е. суммы чисел стрелок входа и выхода, связывающих элементы рассматриваемой работы, и числа вершин, т.е. числа этих элементов, плюс два, то есть $N_p - N_v + 2$.

Полученные значения характеризуют трудоёмкость проектирования системы, построенной на основе разработанной модели, и сложность алгоритма работы функциональной модели системы защиты. После проектирования нескольких вариантов модели системы защиты есть возможность выбрать вариант, характеризующийся оптимальными значениями трудоёмкости и циклической сложности, что соответствует требованиям [2]. Выбор такого варианта может использоваться с применением специальных программных средств, например, системы ASPID [5]. При работе с данной системой мы имеем возможность построить вектор показателей качества сложного объекта в виде $q = (q_1, \dots, q_n)$, $q_i(X)_{i=1, \dots, n}$ вектора исходных характеристик $X = (X_1, \dots, X_n)$.

В данном случае для оценки качества вариантов проектируемой системы применяется набор показателей q в зависимости от характеристик X , т.е. трудоёмкости и циклической сложности. После получения набора отдельных показателей выбирается синтезирующая функция

$$Q(q) = Q(q; w),$$

где $w = (w_1, \dots, w_l)$, $w_1 + \dots + w_l = 1$ интерпретируются как весовые коэффициенты, задающие степень влияния отдельных показателей на сводную оценку — в нашем примере осредненное значение показателя качества вариантов.

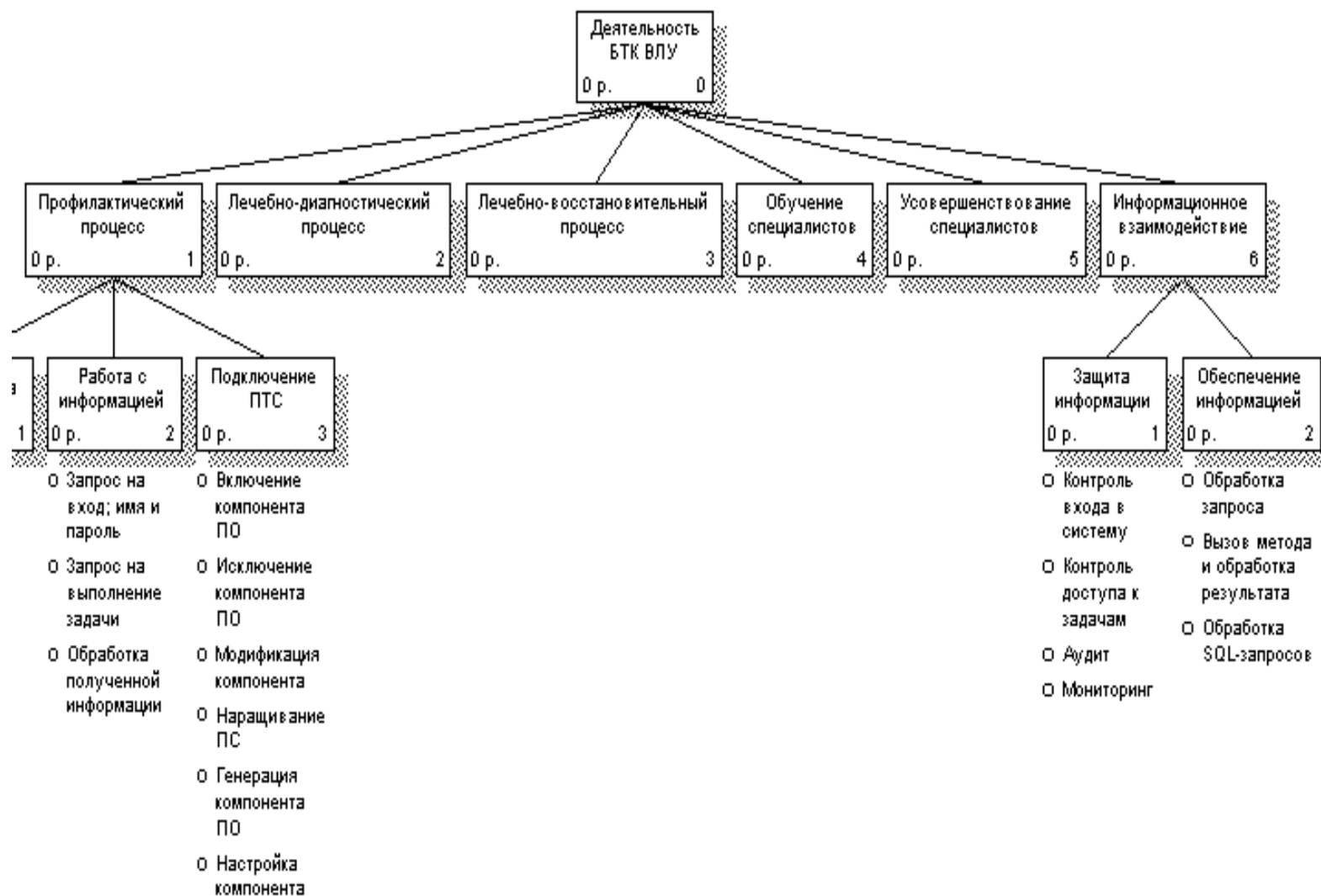


Рис. 1. Фрагмент диаграммы деятельности объекта.

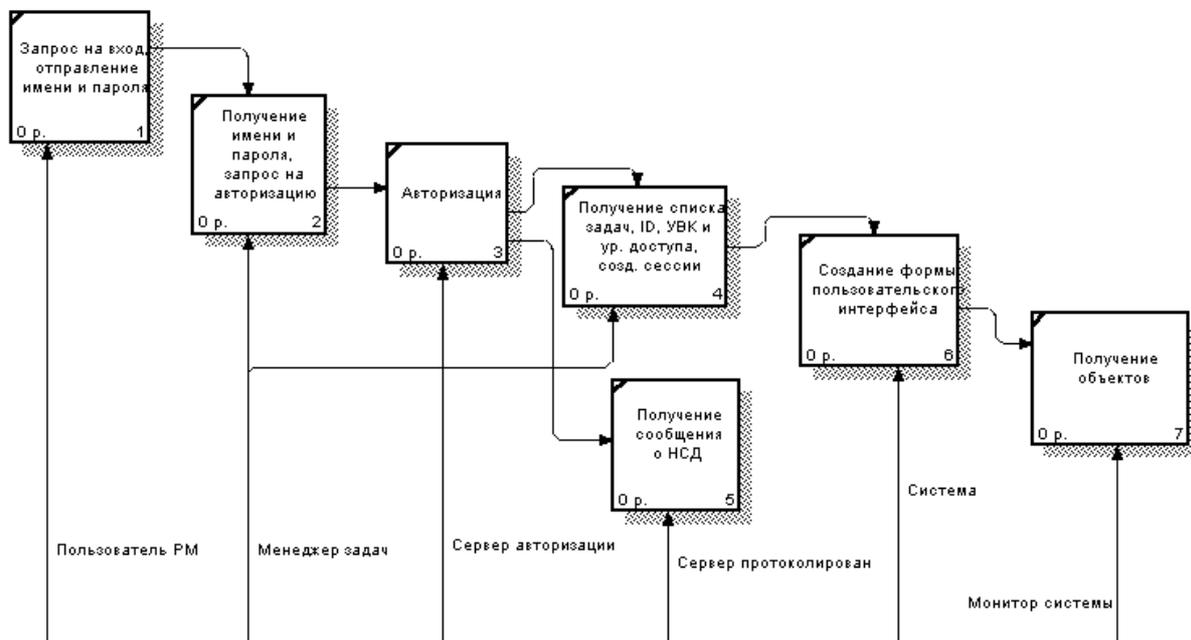


Рис. 2. Вход пользователя в систему.

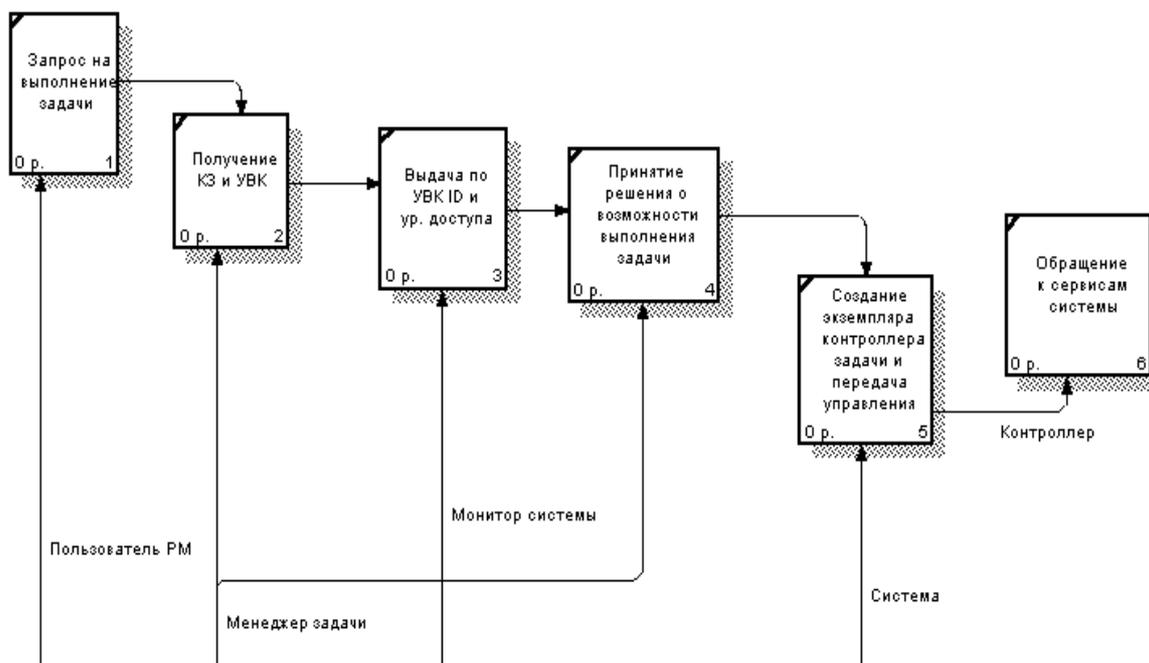


Рис. 3. Работа пользователя с системой.

Таблица 2. Значения трудоёмкости и циклической сложности

Процесс	Значение	
	Трудоёмкость	Циклическая сложность
Работы пользователя с информацией	3	5
Подключения ПТС	25	2
Контроля входа в систему	13	5
Контроля доступа к задачам	12	4
Регистрации событий	6	5
Аудирования	14	4
Наблюдения за входом в систему	6	2
Наблюдения за запуском задач	6	2
Обеспечения информацией	13	5
Мониторинга	12	4
Защиты информации	51	10
Информационного взаимодействия	64	4
Обслуживания профилактического процесса	28	9
Обслуживания системы	92	13

В данном случае для оценки качества вариантов проектируемой системы применяется набор показателей q в зависимости от характеристик X , т.е. трудоёмкости и циклической сложности. После получения набора отдельных показателей выбирается синтезирующая функция

$$Q(q) = Q(q; w),$$

где $w = (w_1, \dots, w_l)$, $w_1 + \dots + w_l = 1$ интерпретируются как весовые коэффициенты, задающие степень влияния отдельных показателей на сводную оценку — в нашем примере осредненное значение показателя качества вариантов.

При практическом использовании сводных показателей зачастую имеет место дефицит информации, выражающийся в том, что имеется неопределенность выбора функций q , Q и вектора w . Данная неопределенность усугубляется еще тем, что доступная информация не имеет числового характера, т.е. квалиметрическая шкала имеет более бедную структуру, чем обычная числовая шкала. В таком случае задача оцифровки состоит в выборе отображения $\varphi(b)$, где b — качественная характеристика (например, баллы).

Таким образом, эти показатели являются одними из основных характеристик модели.

Построенная функциональная модель объекта может в дальнейшем конвертироваться с помощью определённых CASE-средств (таких, как Aris) в UML-диаграммы для последующего построения на их основе программного кода системы защиты. Для этого также применяются CASE-средства: Together, Rational Rose и т.п.

Литература

- [1] Фомин А. В. Спецификация и синтез программного обеспечения защищенных информационных систем на основе расширенных концептуальных моделей. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.

- [2] Стандарт IEEE 1471-2000 Std.
- [3] Баранов С. Н. Software Architectural Standards, <www.spiiras.nw.ru>.
- [4] <www.sbcinfo.ru>.
- [5] Хованов Н. В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 1996. 196 с.
- [6] Малинецкий Г. Г., Курдюмов С. П. Синергетика и прогноз / Новое в синергетике. М.: Наука, 2002. 478 с.