

УДК 621.376.54

О. В. Бугай, А. А. Коренькова

Белорусский государственный технологический университет

АНАЛИЗ И РЕОРГАНИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ

Рассмотрены вопросы анализа и реорганизации бизнес-процессов в курсовом, дипломном и других видах проектирования, в том числе проектирования информационных систем организаций и информационных систем глобального масштаба.

В рекомендуемой литературе представлены:

- понятие консалтинга, предваряющего разработку любого программного обеспечения и информационных систем выяснения целесообразности их разработки;
- понятия структурного системного анализа: назначение, основные принципы и диаграммные техники, а также инструментальная поддержка последних;
- понятие UML (Unified Modeling Language) – универсальный язык моделирования с примерами его использования для объектно-ориентированного моделирования объектов разработки с применением инструментальных средств Rational Rose и графического редактора создания презентаций;
- диаграммные техники моделирования данных и их инструментальная поддержка.

Кратко изложены возможные подходы к разработке информационных систем и не только их с учетом положительных и отрицательных оценок того или иного решения. Эти рекомендации могут быть полезны разработчикам при проектировании объектов различного назначения.

Ключевые слова: консалтинг, структурный и системный анализ, объектно-ориентированное моделирование, моделирование данных, бизнес-процесс, информационная система.

Для цитирования: Бугай О. В., Коренькова А. А. Анализ и реорганизация бизнес-процессов в проектировании // Труды БГТУ. Сер. 4, Принт- и медиатеchnологии. 2021. № 2 (249). С. 38–43.

O. V. Bugay, A. A. Koren'kova

Belarusian State Technological University

ANALYSIS AND REORGANIZATION OF BUSINESS PROCESSES IN DESIGN

The issues of analysis and reorganization of business processes in the course, diploma and other types of design are considered. Including the design of information systems of organizations and information systems on a global scale.

The recommended literature includes:

- the concept of consulting, which precedes the development of any software and information systems to determine the feasibility of their development;
- concepts of structural system analysis: purpose, basic principles and diagram techniques, as well as instrumental support for the latter;
- the concept of UML (Unified Modeling Language) – a universal modeling language with examples of its use for object-oriented modeling of development objects using Rational Rose tools and a graphical presentation editor;
- diagrammatic data modeling techniques and their instrumental support.

Possible approaches to the development of information systems and not only them, taking into account the positive and negative assessments of a particular solution, are briefly described. These recommendations can be useful for developers when designing objects for various purposes

Key words: consulting, structural and system analysis, object-oriented modeling, data modeling, business process, information system.

For citation: Bugay O. V., Koren'kova A. A. Analysis and reorganization of business processes in design. *Proceedings of BSTU, issue 4, Print- and Mediatechnologies*, 2021, no. 2 (249), pp. 38–43 (In Russian).

Введение. Всегда актуальны анализ и реорганизация бизнес-процессов в проектировании: курсовом, дипломном, информационного обеспечения организаций, глобальных информационных систем и многих других объектов. К последним можно отнести проекты законов,

технологических процессов, технических устройств, учебных планов, рабочих программ и т. д. Во всех случаях гарантом элементов новизны в любых сферах человеческой деятельности являются упомянутые анализ и реорганизация бизнес-процессов. Без такого подхода исполнители

пользуются по части программирования методом «собачьей конуры» [1]. В этом случае программисты уподобляются индивиду, который строит конуру, не удосужившись предварительно создать ее чертеж или даже эскиз, вооружившись доской, ножовкой, молотком и гвоздями. На наш взгляд, это касается не только создателей программного обеспечения, но других предметов разработки.

Что касается предмета разработки, то ее рекомендуется предварять консалтингом целесообразности выполнения таковой [2].

Основная часть. I. Общий подход к анализу и реорганизации бизнес-процессов в проектировании. Если консалтинг показал целесообразность разработки, можно приступить к структурному системному анализу. Для проведения анализа и реорганизации бизнес-процессов фирма Computer Associates предлагает CASE-средство верхнего уровня BPwin, поддерживающее диаграммные техники IDEF0 (функциональная модель), DFD (Data Flow Diagram), IDEF3 (Work Flow Diagram) либо их совокупность.

Диаграмма IDEF0 предназначена для описания существующих бизнес-процессов на предприятии (модель AS-IS) и идеального положения вещей того, к чему нужно стремиться (модель TO-BE). Моделирование бизнес-процесса начинается с определения контекста, т. е. наиболее абстрактного уровня предмета разработки в целом. В контекст входят:

- субъект моделирования – сама система. Определяя его, необходимо точно установить, что входит в систему, а что лежит за ее пределами, т. е. определить область (Scope) моделирования;

- цель моделирования (Purpose) должна отвечать на следующие вопросы:

- а) Почему этот процесс должен быть замоделирован?

- б) Что должна показывать система?

- в) Что может получить читатель?

- точка зрения (Viewpoint) при построении модели должна быть единой и соответствовать цели моделирования. Как правило, выбирается точка зрения человека, отвечающего за моделируемую работу в целом (например, руководитель предприятия).

IDEF0-модель предполагает наличие четко сформулированной цели, единственного субъекта моделирования и одной точки зрения.

Модели AS-IS и TO-BE. Технология проектирования информационных систем и не только их подразумевает сначала создание модели AS-IS, ее анализ и улучшение бизнес-процессов, т. е. создание модели TO-BE.

Диаграммы IDEF0, иерархически упорядоченные и взаимосвязанные, представляют собой

модель в нотации IDEF0, которая может содержать четыре типа диаграмм:

- контекстную диаграмму (одну на модель);
- диаграммы декомпозиции;
- диаграммы FEO (только для экспозиции);
- диаграммы дерева узлов.

Диаграммы DFD и IDEF3. Разработчики BPwin трактуют IDEF0 в качестве основной, а DFD и IDEF3 – как дополнение к ней. Отметим, что диаграммы DFD и IDEF3 не только могут, но и часто используются без привязки к диаграммам IDEF0 при разработке бизнес-процессов.

DFD позволяет указать отправителя и получателя информации (внешняя сущность), а также место хранения информации и не только ее (хранилище). Обычно к DF-диаграммам прибегают при проектировании информационных систем.

IDEF3, в отличие от IDEF0 и DFD, позволяет представить логику выполнения работ. Ее независимо от других диаграммных техник применяют при анализе и реорганизации бизнес-процессов приложений управляющего типа.

На практике часто прибегают к комбинации рассмотренных выше диаграмм. Причем в BPwin возможны следующие переходы от одной диаграммной техники к другой:

- от IDEF0 к DFD;
- от IDEF0 к IDEF3;
- от DFD к IDEF3.

К достоинствам BPwin следует отнести то, что это CASE-средство предоставляет аналитику два инструмента для оценки модели-ABC (Activity Based Costing) и UDP (User Defined Properties). Имеется также возможность генерации отчетов и многое др. Поэтому даже в случае объектно-ориентированного проекта имеет смысл строить модели бизнес-процессов в BPwin.

Выбор за разработчиком, так как кроме рассмотренных выше диаграммных техник, для моделирования бизнес-процессов можно использовать такие диаграммные техники унифицированного языка моделирования (Unified Modeling Language-UML), как диаграмма вариантов использования (Use Case Diagram), диаграмма состояний (Statechart), диаграмма деятельности (Activite Diagram) [3–5, 7].

II. Общий подход к анализу и реорганизации бизнес-процессов в проектировании информационных систем. Информационные системы организаций. В деятельности организации информационная система рассматривается как программное обеспечение, реализующее ее деловую стратегию. При этом наилучшим вариантом является создание и развертывание единой корпоративной информационной системы. Однако на практике создание такой всеобъемлющей информационной системы слишком

затруднено или даже невозможно, вследствие чего встает вопрос о разработке нескольких различных систем, решающих отдельные группы задач.

В работе кратко изложены возможные подходы к разработке информационных систем с учетом положительных и отрицательных оценок того или иного решения. Эти рекомендации могут быть в некоторой степени полезны разработчикам информационных систем различного назначения.

Изучение предметной области. Разработку информационной системы, как правило, начинают с изучения предметной области, так как разработчикам полезно вникнуть в проблему заказчика. При этом необходимую информацию исполнитель может почерпнуть в беседах с заказчиком, из различных литературных источников, документов. В случае, когда система предполагает наращивание возможностей, например, за счет подключения различных АРМ (автоматизированных рабочих мест), необходим комплексный подход. Без разработки общей картины системы и плана ее поэтапной реализации немаловажно проектирование автоматизации информационного обеспечения существующих предприятий и фирм, а тем более вновь создаваемых.

Построение моделей бизнес-процессов. На основании изучения предметной области для вновь создаваемых объектов строят обобщенную модель бизнес-процесса. В случае, когда речь идет об автоматизации информационной поддержки существующих предприятий и фирм следует выполнить обследование их целевой деятельности с последующим построением модели бизнес-процесса AS-IS (как есть), а затем предусмотреть реорганизацию существующего процесса с построением модели бизнес-процесса TO-BE (как должно быть). Построение модели бизнес-процессов целесообразно предварять приведенными ниже видами и последовательностью работ.

Проведение функционального и информационного обследования целевой деятельности:

- определение штатной и технологической структур организации;
- определение перечня целевых задач (функций) организаций;
- анализ распределения функций по подразделениям и сотрудникам;
- формирование альбома входных и выходных документов, используемых организацией.

Разработка структурной функциональной модели организации:

- 1) определение информационных потоков между основными процессами деятельности, связи между процессами и внешними объектами;
- 2) оценка объемов и интенсивности информационных потоков;

3) разработка иерархии диаграмм потоков данных, отражающей структурную функциональную модель деятельности;

4) анализ и оптимизация структурной физической модели.

Разработка информационной модели организации:

- определение сущностей моделей и их атрибутов;
- проведение атрибутивного анализа и оптимизации сущностей;
- идентификация отношений и определение типов сущностей;
- разрешение неспецифических отношений (многие-ко-многим);
- анализ и оптимизация информационной модели.

Разработка событийной модели организации:

- 1) идентификация перечня состояний модели и определение возможных переходов между состояниями;
- 2) определение условий, активирующих переходы, и действий, влияющих на дальнейшее поведение;
- 3) анализ и оптимизация событийных моделей.

Разработка предложений по автоматизации организации:

- составление перечня автоматизированных рабочих мест (АРМ) и способов взаимодействия между ними;
- разработка требований к техническим средствам;
- предложение требований к программным средствам;
- разработка предложений по средствам взаимодействия подразделений;
- создание предложений по этапам и срокам автоматизации.

Таким образом, фактически строится два типа моделей:

а) модель деятельности (AS-IS), представляющая собой «снимок» положения дел в организации на момент обследования и позволяющая понять, что делает и как функционирует организация с позиций системного анализа, а также на основании автоматической верификации выявить ряд ошибок и узких мест и сформулировать предложения по улучшению ситуации;

б) модель автоматизации (TO-BE) интегрирует перспективные предложения руководства и сотрудников организации, экспертов и системных аналитиков и позволяет сформулировать видение новой автоматизированной системы, а именно что будет делать вновь создаваемая система и как она будет функционировать.

Для построения всех видов бизнес-процессов обычно прибегают к диаграммным техникам IDEF0, DFD, IDEF3. Декомпозиции моделей

бизнес-процессов завершают спецификациями процессов, тела которых изображают с использованием псевдокода, FLO- форм, блок-схем алгоритмов, схем Насси – Шнейдермана. Потoki между процессами детализируют с помощью словарей данных. Кроме перечисленных выше диаграммных техник, для моделирования бизнес-процессов используют также диаграммы и языки UML как диаграммы прецедентов деятельности.

Моделирование данных. После решения вопроса с окончательной моделью бизнес-процесса рекомендуется построить диаграмму «сущность – связь» – ERD (Entity Relationship Diagram), предназначенную для разработки моделей данных и обеспечивающую стандартный способ определения данных и отношений между ними. Разработка ERD включает следующие этапы:

- идентификация сущностей, их атрибутов, а также первичных и альтернативных ключей;
- идентификация связей между сущностями с указанием типов этих связей;
- разрешение неспецифических связей (многие-ко-многим).

В результате получают инфологическую модель данных, которая служит основой для построения физической модели данных, привязанной к той или иной платформе: ACCESS, DB1|UDB, FOXPRO, INFORMIX, INGRES, ISERIES, MYSQL, ORACLE, PROGRESS, REGBRICK, SAS, SQL SERVER, SYBASE, SYBASE IQ, TERADATA. При логическом и физическом моделировании применяют нотации IDEF1X, IE.

Выбор стиля программирования. При выборе стиля программирования ИСЧ предпочитают объектно-ориентированный с объектной моделью (ОМ) процедурно-ориентированному стилю. Привлекательность ОМ состоит в том, что она:

- позволяет в полной мере использовать выразительные средства объектно-ориентированного языка программирования;
- существенно повышает уровень унификации разработки и пригодность для повторного использования не только программ, но и проектов;
- приводит к построению систем на основе стабильных промежуточных описаний;
- уменьшает риск разработки сложных систем.

К недостаткам ОМ относят:

- некоторое замедление работы программ. Одно обращение к методу занимает в 1,7–2,5 раза времени больше;
- динамическое размещение и уничтожение объекта нежелательно для решения задач с ограниченными ресурсами времени;
- увеличение начальных затрат на разработку системы и общего времени на проектирование по сравнению со структурным подходом;

– затруднения, связанные с новым типом мышления при использовании объектного подхода.

Структурный подход к разработке ИС.

Если указанные недостатки ОМ являются решающими, то продолжают разработку ИС с использованием структурного подхода. При этом логическую модель программных процессов строят с применением IDEF0, IDEF3, DF-диаграмм, завершая их декомпозицию спецификациями процессов. Для построения физической модели ИС в этом случае рекомендуется воспользоваться структурными картами Константайна (описывают отношения между модулями) и структурными картами Джексона (описывают внутреннюю структуру модулей.). Для описания спецификаций управляющих процессов используют диаграммы переходов состояний (STD – State Transition Diagram) либо их альтернативу – таблицы и матрицы переходов.

Объектно-ориентированный (ОО) подход к разработке ИС. В случае принятия решения о применении ОО подхода строят модель вариантов использования, которая включает список действующих лиц и их ролей, список вариантов использования, диаграмму вариантов использования (при необходимости, декомпозицию отдельных вариантов использования) и описание вариантов использования.

В модели претендентов выделяют классы анализа с использованием либо CRC-карточек, либо глоссария предметной области. Затем при необходимости описывают поведение объектов, порожденных активными классами, в виде диаграмм состояний либо диаграмм деятельности. Для представления сценариев взаимодействия объектов для отдельных претендентов строят диаграммы последовательности. Центральное место при построении логической модели информационной системы занимают диаграммы классов (интерфейса, вариантов использования, клиентской и серверной частей приложения). Физическое моделирование включает построение диаграмм компонентов и диаграмм размещения (развертывания). При ОО подходе модели бизнес-процессов можно строить не только с помощью диаграмм DFD, IDEF0, IDEF3, но и с применением диаграмм претендентов и диаграмм деятельности. Последние весьма удобны при необходимости представить распределение работ между подразделениями компании.

В результате выполнения изложенных выше работ создают логические и физические модели баз данных и программ поддержки функционирования ИС. Они служат основой реализации соответствующего информационного и программного обеспечения.

Глобальные информационные системы.

Если при проектировании глобальных информационных систем отдельные АРМы организаций

предыдущего подхода трактовать как информационные системы организаций, проектирование глобальных информационных систем будет идентично предыдущему подходу. Разумеется, что как в случае с информационными системами организаций, так и с глобальными информационными системами для разработки моделей бизнес-процессов лучше воспользоваться DF-диаграммами [3, 6–10].

III. Инструментальная поддержка анализа и реорганизации бизнес-процессов в проектировании. Для автоматизации построения описанных моделей рынок средств разработки ИС предлагает такие CASE-средства, как:

- ALLFusion Process Modeler (старое название Brwin) – средство, облегчающее проведение обследования деятельности предприятия и построения моделей программ и бизнес-процессов;
- ALLFusion Erwin Data Modeler (старое название Erwin) – инструмент создания моделей данных и генерации схем баз данных;
- ALLFusion Component Manager (старое название Paradigm Plus) – инструмент создания объектных моделей;
- Rational Rose – инструмент поддержки ОО разработки ИС;
- Rational XDE – инструмент для Visual Studio.Net.

В заключение следует особо отметить графический редактор Visio, предназначенный для создания презентаций разработок в машиностроении, энергетике, строительстве, экономике, программировании и т. д. В редакторе Visio можно выполнить построение всех описанных в данной работе моделей.

Разумеется, каждому из перечисленных инструментов, как и диаграммной технике, присущи свои достоинства и недостатки. Право наиболее рационального выбора в каждой конкретной ситуации остается за разработчиком информационной системы [3, 6, 11–15].

Заключение. Данная публикация акцентирует внимание на анализе и реорганизации бизнес-процессов в проектировании. Рассмотренное в п. I относится к проектированию объектов произвольной природы, в п. II – информационных систем организаций и глобального назначения, а в п. III даны сведения об инструментальной поддержке анализа и реорганизации бизнес-процессов в проектировании, а также рекомендуемая литература.

Авторы статьи надеются, что изложенный в ней материал может быть полезен разработчикам при проектировании объектов различного назначения.

Список литературы

1. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML: Руководство пользователя: пер. с англ. М.: ДМК, 2000. 432 с.
2. Калянов Г. Н. CASE-технологии. Консалтинг в автоматизации бизнес-процессов. 3-е изд. М.: Горячая линия – Телеком, 2002. 320 с.
3. Бугай О. В., Юденков В. С. САПР программного обеспечения издательско-полиграфического комплекса: учеб. пособие. Минск: БГТУ, 2007. 174 с.
4. Бугай О. В. Системы автоматизированного проектирования ПО. Минск: БНТУ, 2008. 48 с.
5. Бугай О. В. Моделирование к разработке ПО в VISIO. Минск: БНТУ, 2010. 63 с.
6. Бугай О. В., Бухвалова И. А. Возможные подходы к проектированию информационных систем // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: III Междунар. науч.-техн. интернет-конф., 20–21 нояб. 2015 г. Секция 2. Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/21901/Документ_Бугай%20сБухвалова.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения: 21.05.2021).
7. Леоненков А. В. Самоучитель UML. СПб.: БХВ-Петербург, 2001. 304 с.
8. Нелаев В. В., Стемпицкий В. Р. Основы САПР в микроэлектронике: учеб. пособие. Минск: БГУИР, 2008. 221 с.
9. Кватрани Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование: пер. с англ. М.: ДМК, 2001. 176 с.
10. Харрингтон Д. Проектирование реляционных баз данных. Просто и доступно: пер. с англ. М.: Лори, 2002. 230 с.
11. Шмюллер Дж. Освой самостоятельно UML за 24 часа: пер. с англ. 2-е изд. М.: Вильямс, 2002. 352 с.
12. Карпов Б., Мирошниченко К. Microsoft VISIO 2000. СПб.: Питер, 2001. 256 с.
13. Калянов Г. Н. CASE: структурный системный анализ (автоматизация и применение). М.: ЛОРН, 1996. 242 с.
14. Корчак С. Н. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: учеб. пособие. М.: Машиностроение, 1988. 352 с.
15. Аверченков В. И., Каштальян И. А., Пархутик А. П. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: учеб. пособие. Минск: Выш. шк., 1993. 288 с.

References

1. Butch G., Rambo D., Jacobson A. *Yazyk UML: Rukovodstvo pol'zovatelya* [UML Language: User's Guides]. Moscow, DMK Publ., 2000. 432 p.
2. Kalyanov G. N. *CASE-tekhnologii. Konsalting v avtomatizatsii biznes-protsessov* [CASE-technologies. Consulting in the automatization of business processes]. Moscow, Garyachaya liniya – Telekom Publ., 2002. 320 p.
3. Bugay O. V., Yudenzov V. S. *SAPR programmnoy obeshcheniya izdatel'sko-poligraficheskogo kompleksa* [CAD software for publishing and printing complex]. Minsk, BGTU Publ., 2007. 174 p.
4. Bugay O. V. *Sistemy avtomatizirovannogo proyektirovaniya PO* [Computer-aided software design systems]. Minsk, BNTU Publ., 2008. 48 p.
5. Bugay O. V. *Modelirovaniye k razrabotke PO v VISIO*. Minsk, BNTU Publ., 2010. 63 p.
6. Bugay O. V., Bukhvalova I. A. Possible approaches to the design of information systems. *III Mezhdunar. nauch.-tekhn. internet-konf. "Informatsionnyye tekhnologii v obrazovanii, nauke i proizvodstve"* [III International Scientific and Technical Internet Conference "Information technologies in education, science and production"]. Minsk, 2015, pp. 45–49. Available at: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/21901/Документ_Бугай%20Бухвалова.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed 21.05.2021).
7. Leonenkov A. V. *Samouchitel' UML* [Self teaching guide UML]. St. Petersburg, BKhV-Petersburg Publ., 2001. 304 p.
8. Nelaev V. V., Stempitsky V. R. *Osnovy SAPR v mikroelektronike* [SAPR Basics in microelectronics]. Minsk, BGUIR Publ., 2008. 221 p.
9. Kvatrani T. *Rational Rose 2000 i UML. Vizual'noye modelirovaniye* [Rational Rose 2000 and UML. Visual modeling]. Moscow, DMK Publ., 2001. 176 p.
10. Harrington D. *Proyektirovaniye relyatsionnykh baz dannykh. Prosto i dostupno* [Relational database design. Simple and affordable]. Moscow, Lori Publ., 2002. 230 p.
11. Schmuller J. *Osvoy samostoyatel'no UML za 24 chasa* [Master the UML on your own in 24 hours]. Moscow, Vil'yams Publ., 2002. 352 p.
12. Karpov B., Miroshnichenko K. *Microsoft VISIO 2000* [Microsoft VISIO 2000]. St. Petersburg, Piter Publ., 2001. 256 p.
13. Kalyanov G. N. *CASE: strukturnyy sistemnyy analiz (avtomatizatsiya i primeneniye)* [CASE: structural systems analysis (automation and application)]. Moscow, LORN Publ., 1996. 242 p.
14. Korchak S. N. *Sistemy avtomatizirovannogo proyektirovaniya tekhnologicheskikh protsessov, prispособleniy i rezhushchikh instrumentov* [Computer-aided design systems for technological processes, fixtures and cutting tools]. Moscow, Mashinostroyeniye Publ., 1988. 352 p.
15. Averchenkov V. I., Kashtalyan I. A., Parhulik A. P. *SAPR tekhnologicheskikh protsessov, prispособleniy i rezhushchikh instrumentov* [SAPR for technological processes, fixtures and cutting tools]. Minsk, Vysh. shk. Publ., 1993. 288 p.

Информация об авторах

Бугай Осип Викентьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры полиграфического оборудования и систем обработки информации. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bugay@belstu.by

Коренькова Анастасия Александровна – ассистент кафедры полиграфического оборудования и систем обработки информации. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: korenkova@belstu.by

Information about the authors

Bugay Osip Vikent'yevich – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Printing Equipment and Information Processing Systems. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bugay@belstu.by

Koren'kova Anastasiya Aleksandrovna – assistant lecturer, the Department of Printing Equipment and Information Processing Systems. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: korenkova@belstu.by

Поступила 26.05.2021