

УДК 004:378.147
ББК 3973р

ГСНТИ 14.35.07

Код ВАК 13.00.02

Кощева Елена Сергеевна,

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физики и математического моделирования института физики, технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26; e-mail: kohe@mail.ru

Минина Елена Евгеньевна,

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физики и математического моделирования, институт физики, технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26; e-mail: elm2000@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-процесс; имитационное моделирование; системное мышление; аналитические умения; информационные технологии; визуализация информации.

АННОТАЦИЯ. В статье рассматриваются вопросы формирования системного мышления у обучаемых на основе информационной технологии бизнес-моделирования. Моделирование процессов деятельности предприятия в информационных средах определяется как наиболее современная тенденция формирования системного мышления и повышения практической направленности получаемого образования. Представлены примеры системного анализа в средах FoxManager, Business Studio. В процессе исследования деятельности организации или предприятия на основе использования компьютерной модели бизнес-процессов бакалавр осваивает такие мыслительные операции, как анализ и синтез, сравнение и обобщение, а при совместной деятельности с преподавателем – проводит оценку исследуемой модели.

Koshcheeva Elena Sergeevna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Physics and Mathematical Modeling, Institute of Physics, Technology and Economics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

Minina Elena Evgenievna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Physics and Mathematical Modeling, Institute of Physics, Technology and Economics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

MODELLING OF INFORMATION PROCESSES AS A MEANS OF FORMATION OF SYSTEM THINKING

KEYWORDS: business process; imitating modeling; system thinking; analytical abilities; information technologies; information visualization.

ABSTRACT. The article considers the questions of formation of system thinking of students on the basis of information technology of business modeling. Modeling of the activity processes of an enterprise in the information environment is defined as the current trend of formation of system thinking and increasing the practical value of the education received. The system analysis in FoxManager and Business Studio is given as an example. In the process of research activities of organizations or businesses based on the use of computer models of business processes the Bachelor student masters such mental operations as analysis and synthesis, comparison and generalization, and working together with the teacher, he evaluates the analyzed model.

Современные технологии работы с возрастающими потоками информации базируются на принципах системности, объективности, серийности и рациональности. Одна из задач подготовки студентов направления «Прикладная информатика» состоит в формировании умения работать с большими массивами данных, производить, искать, анализировать, классифицировать, обобщать, распознавать, перерабатывать и представлять информацию экономического содержания. Обработка информации, представленной в системном виде, требует меньше ресурсов, и поэтому такая работа происходит более эффективно.

Овладение умением оценивать достоверность экономической информации тесно связано с умением анализировать посту-

пающую информацию и делать адекватные выводы. В процессе обучения менеджеров и экономистов возникает необходимость проведения анализа управленческих решений, использования операций абстрагирования и обобщения, сравнения и аналогии.

Исследованием вопросов, связанных с формированием системного мышления, занимались Д. О'Коннор, И. Макдермотт, З. С. Сазонова, Е. В. Чащин [7; 10; 14]. Проведенный анализ источников показал, что развитие умения анализировать и оценивать возможно при использовании моделирования в процессе обучения.

Моделирование бизнес-процессов организации как один из основных методов познания широко используется при изучении информационных технологий и интер-

нет-технологий в обучении экономистов и менеджеров. При этом одними из наиболее распространенных системных умений являются:

- рассматривать объекты и явления окружающего мира в их развитии и взаимосвязи;
- анализировать ситуации, то есть уметь устанавливать причинно-следственные связи;
- обнаруживать скрытые зависимости и связи;
- выявлять противоречия, порождающие проблемы, и находить их наиболее эффективные решения;
- интегрировать информацию и делать выводы, позволяющие прогнозировать последствия принятых решений.

К составляющим системного мышления у бакалавров в процессе обучения информационным технологиям в экономике или в менеджменте относятся:

- формирование мыслительных операций – анализ и синтез, сравнение, обобщение, доказательство и опровержение и их структурные элементы;
- осуществление последовательного выполнения всех действий, входящих в мыслительную операцию;
- оценивание компьютерной модели бизнес-процессов на соответствие реальной деятельности организации.

Для подготовки и принятия решений экономического, технического или организационного характера широко применяется компьютерное моделирование, научно-методической базой которого является системный подход, основывающийся на целостном видении исследуемых процессов и сложных экономических, технических и других систем. Система рассматривается как совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных единством цели и функциональной целостностью.

В процессе исследования деятельности организации или предприятия на основе использования компьютерной модели бизнес-процессов бакалавр применяет такие мыслительные операции, как анализ и синтез, сравнение и обобщение, а при совместной деятельности с преподавателем – проводит оценку исследуемой модели.

Практическая направленность деятельности инженера-аналитика требует мобильности, функциональной подвижности, быстрого изменения содержания, вариативности, что обусловлено непосредственным реагированием на запросы предприятия.

Деловое моделирование (бизнес-моделирование, моделирование бизнес-процессов) относится к эффективной технике ви-

зуализации мышления и альтернативной форме изображения какого-либо процесса с помощью схем. Целью моделирования является систематизация знаний о компании, о ее бизнес-процессах в наглядной графической форме, более удобной для аналитической обработки и представления полученной информации. Компания – это сложная система, состоящая из множества элементов, например, функций, которые выполняют сотрудники, оргструктуры, которая показывает административное подчинение персонала, документов, которые используются в процессе работы, ресурсов, необходимых для выполнения работ, и множества других взаимосвязанных друг с другом элементов. Ни один руководитель или бизнес-аналитик не в состоянии удержать в голове полную структуру деятельности своего предприятия. Компьютерная модель создается с целью дальнейшего анализа и совершенствования бизнеса.

На рынке программного обеспечения представлено множество специальных инструментов, позволяющих исследовать предприятие и построить его модель. Ключевое их преимущество – простота и доступность в освоении и использовании.

Главные достоинства идеи анализа бизнес-процессов предприятия посредством создания его модели – системность и универсальность. Во-первых, моделирование бизнес-процессов позволяет получить ответ на многие вопросы, касающиеся совершенствования деятельности предприятия и повышения его конкурентоспособности. Во-вторых, руководитель и инженерные работники предприятия, внедрившие у себя системы имитационного моделирования, будут иметь информацию, которая позволит аргументированно принимать управленческие решения, направленные на совершенствование предприятия и прогнозирование будущего, на проверку проектных, инвестиционных и других решений, когда реальный вариант развития еще не существует, а только разрабатывается или проектируется.

Использование делового моделирования результативно в учебном процессе, оно способствует эффективному структурированию материала, помогает в решении практико-ориентированных и нестандартных задач, позволяет отображать и систематизировать разнообразную информацию.

Сегодня на российском рынке можно найти большое количество программных продуктов, которые помогают упростить процесс описания деятельности организации.

Среди российских разработок можно выделить Бизнес-инженер (БИТЕК), ИНТАЛЕВ: Корпоративный навигатор (ИНТА-

ЛЕВ), ОРГ-Мастер Про (Бизнес Инжиниринг Групп), ELMA, Business Studio.

Из наиболее популярных зарубежных программных продуктов необходимо отметить IBM WebSphere Business Modeler (IBM), ARIS Business Performance Edition (IDS Scheer AG), CA ERWin Process Modeler, ранее BPWin (CA), Hyperion Performance Scorecard (Oracle), SAP Strategic Enterprise Management (SAP).

В последнее время стало актуальным использование облачных сервисов: AlterSoftOnline, Fox Manager, DynamicStrategy Business Model (DBM), Diagram.ly, yWorks, некоторые сервисы систем ARIS. Современные бесплатные онлайн-средства предоставляют множество возможностей, красивый интуитивный интерфейс, качественную верстку страницы, изменение свойств объектов, сохранение рабочего пространства, удобную навигацию.

Рассмотрим одну из систем имитационного моделирования – Business Studio, которую принципиально отличает от других аналогичных программных продуктов использование статистических методов оценки событий. К ее положительным сторонам можно отнести удобство интерфейса, высокую скорость расчетов и работу в бесплатном режиме (однако с ограничением функциональных возможностей).

Простота моделирования позволяет бизнес-аналитику с минимальной помощью разработчика не только создать работающий прототип, но и протестировать его работу, на самом раннем этапе выявить степень соответствия модели реальному бизнес-процессу и таким образом сделать процедуру верификации бизнес-процесса более объективной [13].

Идея разработчиков – объединить в один инструмент то, чем пользуется большинство специалистов при построении бизнес-процессов, а именно – Microsoft Word и Visio. Обучаемые в рамках дисциплины «Информационные технологии (по областям)» формируют навыки работы в Visio и знакомы по предшествующему материалу с используемыми нотациями построения процессов, поэтому работа в Business Studio для них удобна и незатруднительна.

Интегрированность пакета выражается объединением в одном инструменте всех востребованных бизнесом методик и технологий: BSC/KPI, моделирование бизнес-процессов, имитационное моделирование, функционально-стоимостной анализ (ФСА).

К особенностям системы Business Studio можно отнести:

- использование в качестве графического редактора диаграмм Microsoft Visio,

ставшего стандартом в области деловой графики;

- объектно ориентированная промышленная платформа, определяющая уникальные возможности системы по построению сложных фильтров и работе с большими объемами данных.

Система позволяет создавать диаграммы, описанные в нотации EPC (Event-Driven Process Chain). Они представляют собой упорядоченную комбинацию событий и функций. Для каждой функции могут быть определены начальное и конечное события, ответственные исполнители, материальные и документальные потоки, сопровождающие ее, а также проведена декомпозиция на более низкие уровни.

Событие представляет собой состояние, которое является существенным для целей управления бизнесом и оказывает влияние или контролирует дальнейшее развитие одного или более бизнес-процессов. События активизируют функции (то есть передают управление от одной функции к другой) и сами являются результатом выполнения функций. В отличие от функций, которые отражают процесс, протекающий во времени и имеющий определенную длительность, события происходят мгновенно.

Правила возникновения события задаются на базе функций статистических распределений, поэтому есть возможность смоделировать моменты возникновения событий в течение произвольного периода с учетом случайного фактора.

В Business Studio имитационное моделирование и функционально-стоимостной анализ используются параллельно для расчета времени выполнения и стоимости процессов. Функционально-стоимостной анализ позволяет рассчитать себестоимость продукции (услуги) через перенос затрат на стоимость выполняемых процессов пропорционально драйверам ресурсов. За драйвер временных ресурсов принимается время, затрачиваемое ресурсом на выполнение процесса. За драйвер материальных ресурсов принимается количество повторений процесса. Время выполнения и количество повторений процесса определяются посредством имитационного моделирования. Для каждого эксперимента можно задать время начала и окончания в абсолютных единицах с привязкой к конкретной дате календаря. Теоретическое обоснование результатов моделирования происходит параллельно с визуализацией информации.

Студенты учатся умению анализировать полученную модель, действовать в ситуации неопределенности, решать проблему в группе, формулировать и обосновывать гипотезы, а также рассматривать альтерна-

тивные решения, формировать умение работы с информацией, соотносить теоретический материал с результатами моделирования. Для лектора такие ситуации являются своеобразной обратной связью, диагностикой степени понимания материала студентами.

FoxManager – программное обеспечение, предназначенное для систематизации работы предприятия и моделирования его бизнес-процессов. Каждая вкладка системы является функциональным модулем.

«Организационная структура» – документ, схематически отражающий состав и иерархию подразделений предприятия. Организационная структура устанавливается с учетом целей деятельности и необходимых для достижения этих целей подразделений, выполняющих функции, составляющие бизнес-процессы организации. Большинство предприятий не придают особого значения собственной оргструктуре, ограничиваясь стандартным штатным расписанием или составляя поименный список должностей в виде таблицы. Построенные таким образом схемы слабо согласуются между собой, не отражают административное подчинение должностей и зачастую являются первопричиной многих управленческих проблем. Именно организационная структура является тем стержнем, без которого трудно грамотно разграничить зоны ответственности персонала, распределить права и ответственность для каждой должности и построить эффективную систему управления.

Организационная структура отображается в виде оргigramмы – графической схемы, элементами которой являются иерархически упорядоченные организационные единицы (подразделения, должностные позиции). Программа позволяет построить административную организационную структуру, структуру подразделений, а также вести учет сотрудников и вакансий предприятия. Структура строится в дереве.

Обучаемые могут включать и отключать отображение подразделений с помощью соответствующих настроек, выделять их различными цветами, настроить штат сотрудников, заместителей, указать выполняемые процессы, прописать требования к должности, права, ответственность и взыскания, настроить статус сотрудника, его должность, совмещение с другими должностями, дату трудоустройства, заработную

плату, количество рабочих часов, комментарии, фотографии и документы.

Описав структуру организации и уполномочив сотрудников, обучаемые могут построить развернутую схему, предоставляющую детальные сведения о штате и иерархии организации. Однако такая схема не показывает ход работы организации, происходящие в ней процессы и поставленные задачи.

Дерево процессов (модуль «Процессы») – основной модуль программы FoxManager, который позволяет строить графические схемы бизнес-процессов, описывая деятельность предприятия и распределяя ответственность за работы среди персонала, формировать ссылки на документы, которыми следует руководствоваться при выполнении бизнес-процесса, и выделять ключевые функции. Информация, заложенная в бизнес-процессах, также будет использована при генерации большинства отчетов и документов включая должностные инструкции. В программе используется нотация для моделирования бизнес-процессов, являющаяся аналогом BasicFlowChart. Каждый процесс состоит из начала и конца, в которых вписано его название и частота выполнения. Процесс моделируется сверху вниз. По центру пишется функция, слева – ответственный за ее выполнение. Бизнес-процессы могут быть разделены по категориям, а доступ настроен таким образом, чтобы каждый пользователь мог видеть и редактировать только процессы своей категории.

Программа позволяет проводить имитацию работы бизнес-процесса, оценить стоимость и время выполнения выбранного процесса, а также увидеть входящие и исходящие ссылки.

Практика использования моделирования процессов работы организации при изучении информационных технологий показала, что у бакалавров происходит формирование системного мышления: оперирование информацией о работе предприятия и его взаимодействия с внешними организациями, самостоятельное и целенаправленное стремление к увеличению объема собственных знаний, аргументированное представление своей точки зрения, формирование выводов об адекватности модели в зависимости от цели моделирования и принятых параметров исследования предприятия или организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варфоломеева А. О., Коряковский А. В., Романов В. П. Информационные системы предприятий : учеб. пособие. М. : ИНФРА-М, 2013.
2. Грей К. Ф., Ларсон Э. У. Управление проектами: Практическое руководство / пер с англ. М. : Дело и Сервис, 2003.
3. Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем : учеб. пособие: М. : ИНФРА-М, 2011.
4. Калашян А. Н., Калянов Г. Н. Структурные модели бизнеса: DFD-технологии / под ред. Г. Н. Калянова. М. : Финансы и статистика, 2003.

5. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов : учеб. пособие. М. : ИНФРА-М, 2012.
6. Мустафина Д. А., Ребро И. В., Рахманкулова Г. А. Негативное влияние формализма в знаниях студентов при формировании инженерного мышления // Инж. образование. 2011. № 7. С. 10-15.
7. О'Коннор Д., Макдермотт И. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. М. : Альпина Бизнес Букс, 2006.
8. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013.
9. Романов В. П. Когнитивная бизнес-аналитика : учебник / под науч. ред. Н. М. Абдткеева. М. : ИНФРА-М, 2010.
10. Сазонова, З. С., Четкина Н. В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования : учеб. пособие. М., 2007.
11. Сатунина А. Е., Сысоева Л. А. Управление проектом корпоративной информационной системы предприятия : учеб. пособие. М. : Финансы и статистика ; ИНФРА-М, 2009.
12. Тельнов Ю. Ф., Казаков В. А. Проектирование систем управления знаниями : учеб. пособие. М. : ЕАОИ, 2011.
13. Федоров И. Г. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 : монография. М. : МЭСИ, 2013.
14. Чащин Е. В. Техническое и технологическое мышление в современном обществе // Вестн. Челяб. гос. ун-та. 2012. № 35 (289). Сер. Философия. Социология. Культурология. С. 51-55.
15. URL: <http://www.elma-bpm.ru>.
16. URL: <http://www.fox-manager.ru>.
17. URL: <http://www.businessstudio.ru>.
18. URL: <http://www.cfin.ru/software/kis/b-model.shtml>.

REFERENCES

1. Varfolomeeva A. O., Koryakovskiy A. V., Romanov V. P. Informatsionnye sistemy predpriyatij : учеб. posobie. М. : INFRA-M, 2013.
2. Grey K. F., Larson E. U. Upravlenie proektami: Prakticheskoe rukovodstvo / per s angl. М. : Delo i Servis, 2003.
3. Zabolina N. N. Proektirovanie informatsionnykh sistem : учеб. posobie. М. : INFRA-M, 2011.
4. Kalashyan A. N., Kalyanov G. N. Strukturnye modeli biznesa: DFD-tekhnologii / pod red. G. N. Kalyanova. М. : Finansy i statistika, 2003.
5. Lychkina N. N. Imitatsionnoe modelirovanie ekonomicheskikh protsessov : учеб. posobie. М. : INFRA-M, 2012.
6. Mustafina D. A., Rebro I. V., Rakhmankulova G. A. Negativnoe vliyanie formalizma v znaniyakh studentov pri formirovanii inzhenernogo myshleniya // Inzh. obrazovanie. 2011. № 7. С. 10-15.
7. O'Konnor D., Makdermott I. Iskustvo sistemnogo myshleniya: Neobkhodimye znaniya o sistemakh i tvorcheskom podkhode k resheniyu problem. М. : Al'pina Biznes Buks, 2006.
8. Repin V. V., Eliferov V. G. Protsessnyy podkhod k upravleniyu. Modelirovanie biznes-protsessov. М. : Mann, Ivanov i Ferber, 2013.
9. Romanov V. P. Kognitivnaya biznes-analitika : uchebnyy / pod nauch. red. N. M. Abdtkeeva. М. : INFRA-M, 2010.
10. Sazonova, Z. S., Chechetkina N. V. Razvitie inzhenernogo myshleniya – osnova povysheniya kachestva obrazovaniya : учеб. posobie. М., 2007.
11. Satunina A. E., Sysoeva L. A. Upravlenie proektom korporativnoy informatsionnoy sistemy predpriyatiya : учеб. posobie. М. : Finansy i statistika ; INFRA-M, 2009.
12. Tel'nov Yu. F., Kazakov V. A. Proektirovanie sistem upravleniya znaniyami : учеб. posobie. М. : EAOI, 2011.
13. Fedorov I. G. Modelirovanie biznes-protsessov v notatsii BPMN 2.0 : monografiya. М. : MESI, 2013.
14. Chashchin E. V. Tekhnicheskoe i tekhnologicheskoe myshlenie v sovremennom obshchestve // Vestn. Chelyab. gos. un-ta. 2012. № 35 (289). Ser. Filosofiya. Sotsiologiya. Kul'turologiya. S. 51-55.
15. URL: <http://www.elma-bpm.ru>.
16. URL: <http://www.fox-manager.ru>.
17. URL: <http://www.businessstudio.ru>.
18. URL: <http://www.cfin.ru/software/kis/b-model.shtml>.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. А. П. Усольцев.