
О.А. МОРОЗЕВИЧ, А.М. ЗЕНЕВИЧ

*IDEF-МОДЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ*

Деятельность учреждения образования (УО), как и большинства предприятий социальной сферы, состоит из огромного количества повторяющихся бизнес-процессов (БП), каждый из которых представляет собой последовательность действий и решений, направленную на достижение определенной цели. Базовые процессы, выделяющие УО из множества других организаций, оказывающих услуги клиентам, назовем *образовательными бизнес-процессами* (ОБП). Среди них процессы, направленные на:

- обучение клиентов (включая деятельность и отношения между преподавателями и обучаемыми при изучении дисциплины);
- организацию и поддержание процесса обучения (деятельность приемных комиссий, деканатов и иных служб, направленная на организацию и реализацию рационального процесса обучения).

Важнейшим инструментом анализа функционирования УО, оценки его текущей деятельности и успешного прогнозирования развития в постоянно изменяющихся экономических условиях является моделирование.

Для моделирования ОБП важно иметь эффективную, удобную и “прозрачную” технологию описания процессов, доступную для понимания требуемому кругу аналитиков, экспертов, администраторов. Такую технологию поддерживает семейство стандартов IDEF (IDEF0 – IDEF14) [1, 2]. Несмотря на то, что основы этой технологии разработаны еще в 1981 г.* (по сведениям [1], в конце 60-х гг. XX в.), примеров описаний реализации IDEF технологии в образовательной сфере практически нет. Практика использования IDEF-моделей в других отраслях весьма плодотворна [1, 4, 5].

Именно поэтому авторы предприняли попытку разработать IDEF-модели процессов обучения клиентов. Общие вопросы перепроектирования БП рассмотрены в работах [6, 26 – 38; 7, 62 – 70]. Нами сделан акцент на особенностях представления ОБП средствами IDEF0 (методология функционального моделирования) и IDEF3 (методология документирования процессов) в нотации VPwin [1, 2]. При этом в качестве объекта исследования выбран процесс изучения дисциплины “Основы информатики и вычислительной техники” (далее – ОБП-Д), реализованный в Белорусском государственном экономическом университете.

Традиционный ОБП-Д с точки зрения обучаемого протекает последовательно. Содержательно ОБП-Д определяется рабочей программой [8], которая включает три основных вида работ: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа во “внеаудиторное” время. Расписание учебных занятий по указанной дисциплине чередует лекционные и лабораторные занятия, причем начало лекций обычно опережает начало лабораторных занятий. Обучение рассчитано на один семестр и завершается сдачей экзамена. Рабочей программой предусмотрено последовательное выполнение обучаемыми лабораторных работ по темам, самостоятельное выполнение ими индивидуальных заданий по трем наиболее объемным темам курса (с целью закрепления изученного материала на практике) и представление на последнем итоговом лабораторном занятии выполненных индивидуальных заданий для проверки их преподавателем.

Ольга Анатольевна МОРОЗЕВИЧ, аспирантка кафедры денежного обращения и кредита БГЭУ; Анна Михайловна ЗЕНЕВИЧ, ст. преподаватель кафедры информационных технологий БГЭУ.

*IDEF как стандарт разработан в рамках обширной программы автоматизации промышленных предприятий ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing), предложенной департаментом Военно-воздушных сил США. Название этой программы породило имя стандарта (ICAM **DEF**inition – IDEF) [3].

ОБП-Д, сформированный в результате перепроектирования и опробованный в ходе педагогического эксперимента [9, 251–253] (далее – новый ОБП-Д), имеет выраженные параллельные ветви. Для нового ОБП-Д характерны изменения, касающиеся преимущественно процесса реализации цикла лабораторных работ.

При проведении учебных занятий каждый студент на первом лабораторном занятии получает экземпляр (на бумажном носителе) графика обучения по дисциплине “Основы информатики и вычислительной техники”. Он разрабатывается преподавателем для каждой группы в рамках плановых лабораторных занятий по курсу. В нем расписываются по датам все аудиторские лабораторные занятия по курсу. График включает перечень лабораторных работ по каждой теме курса, виды занятий (самостоятельная работа, самостоятельная работа под контролем преподавателя, защита темы и пр.), время, отведенное на изучение темы и прохождение промежуточного контроля. Учебно-методическое обеспечение лабораторного курса нового ОБП-Д представлено в электронном виде на сервере университета. Обучаемые получают возможность заранее ознакомиться с темами и содержанием лабораторных работ по всему курсу, выполнить лабораторные работы и индивидуальные задания самостоятельно в аудитории по расписанию (где на занятии всегда присутствует преподаватель) либо дистанционно. Обучаемый может досрочно выполнить лабораторные работы и индивидуальные задания по всем темам курса и представить их преподавателю для проверки, используя компьютерные и традиционные способы доставки материала. Вопросы, возникающие в процессе самостоятельного изучения темы, обсуждаются на занятии (традиционный способ), либо посредством электронной почты в асинхронном режиме (каждый обучаемый обязательно регистрируется на бесплатном почтовом сервере и получает адрес электронной почты). При такой организации учебного процесса большинство аудиторских занятий трансформируется в управляемую (преподавателем) самостоятельную работу студентов.

Учитывая эти особенности, процесс выполнения цикла лабораторных работ включает следующий набор действий (вариантное решение модели нового ОБП-Д).

1. *Входное тестирование по изучаемой теме.*
2. *Освоение теоретического материала.*
3. *Освоение практического материала (выполнение лабораторных работ).*
4. *Выполнение индивидуального задания.*
5. *Выполнение практических заданий на оценку.*
6. *Защита темы с оценкой (прохождение промежуточного контроля).*
7. *Анализ выполнения всех видов работ (все ли темы курса изучены, выполнены ли индивидуальные задания по всем темам курса и т.д.).*
8. *Защита индивидуального задания по курсу.*

Пассивная или полупассивная роль обучаемого в рамках традиционного обучения превращается здесь в активную. Активность стимулируется предварительной оценкой уровня готовности по изучаемой теме и предоставлением ему возможности выбора:

- последовательности изучения тем дисциплины;
- формы представления учебно-методических материалов;
- уровня сложности индивидуальных заданий;
- сроков прохождения контрольных точек и форм контроля;
- темпа изучения дисциплины.

Такой подход к организации учебного процесса предусматривает *активно управляемую самостоятельную деятельность* обучаемых, которая планируется преподавателем и реализуется с использованием инструментального и организационно-методического обеспечения.

В предложенной модели взаимодействие преподавателя и обучаемого, не исключая традиционные механизмы, опосредуется инструментальным программным обеспечением и коммуникационными технологиями.

IDEF0 позволяет описать ОБП в виде множества взаимозависимых функций или действий. Функции ОБП исследуются независимо от объектов, которые обеспечивают их выполнение. IDEF0-модель представляется в виде иерархии взаимосвязанных диаграмм. Диаграмма — главный компонент функциональной модели, располагается на отдельном листе и имеет название: контекстная, декомпозиция. На каждом уровне иерархии диаграмма изображается некоторой совокупностью функциональных блоков. Контекстная диаграмма “Изучить дисциплину” (диаграмма с одним функциональным блоком) является верхним уровнем иерархии представления исследуемого ОБП-Д. Она описывает процесс в целом, во взаимодействии с внешней средой (рис. 1).

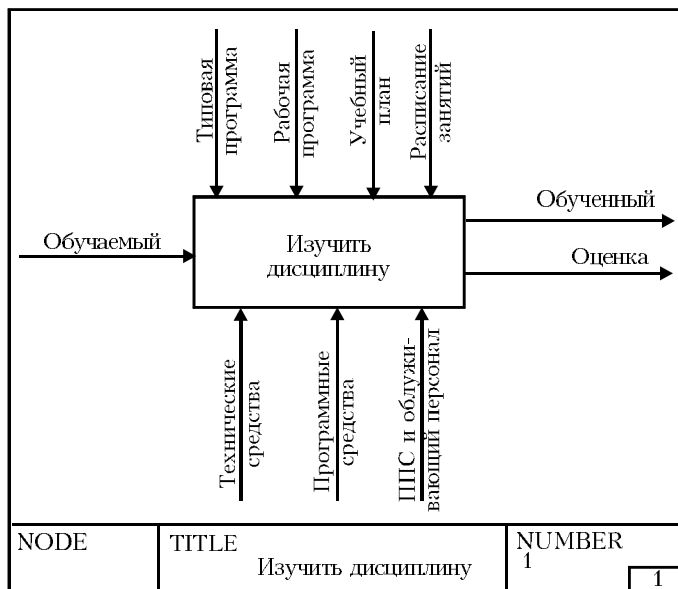


Рис.1. Контекстная диаграмма IDEF0 ОБП-Д

Графические описания IDEF0 традиционного и нового ОБП-Д в нотации VRWip на самом верхнем уровне моделирования совпадают.

Функциональный блок “Изучить дисциплину” представляет функцию моделируемого ОБП-Д. Каждая его сторона имеет определенное назначение: левая — для входов процесса, правая — для выходов. Верхняя сторона функционального блока предназначена для входов управления. Поступающая сюда информация является управляющей или, точнее, наложенными ограничениями на процесс (типовая программа, рабочая программа, учебный план и т.д.). Нижняя сторона используется для входов механизмов, или ресурсов процесса (технические, программные средства и т.д.).

Для отображения элемента системы, который обрабатывается функциональным блоком или иначе влияет на функцию, отображаемую функциональным блоком, используется интерфейсная дуга (поток, стрелка) — однонаправленная стрелка с уникальным именем. Интерфейсные дуги служат для отображения различных объектов, в той или иной степени определяющих процессы, происходящие в УО. Входными (стрелки входа) и выходными (стрелки выхода) интерфейсными дугами могут отображаться любые виды объектов. Управляющими интерфейсными дугами обозначаются только объекты, относящиеся к потокам документов и информации, т.е. ограничения и инструкции, влияющие на ход выполнения процесса. Ресурсными дугами (стрелки механизма исполнения) обозначаются ресурсы, которые используются для выполнения процесса, но не потребляются сами по себе. Ресурсные интерфейсные дуги показывают, какие средства необходимы для выполнения функции и определяют, кто будет выполнять конкретные функции.

Для словесного описания сущности диаграммы, функционального блока или интерфейсной дуги в дополнение к графическому языку IDEF0 используется глоссарий. Например, для управляющей интерфейсной дуги “Рабочая программа” он содержит перечень наименований изучаемых тем курса, количество часов лабораторных занятий, лекций и пр.

Далее модель развивается путем структурной декомпозиции (принцип разбиения сложного объекта на простые, его составляющие, включая взаимосвязи) сверху вниз. Число декомпозиций может быть не ограничено и определяется уровнем

сложности, который необходимо показать в модели. Диаграмма декомпозиции — это иллюстрация “внутреннего строения” некоторого блока диаграммы предыдущего уровня. Каждый блок верхнего уровня детализируется на отдельной диаграмме нижнего уровня. Результатом этого процесса является модель, где диаграмма верхнего уровня описывает БП в целом, а диаграммы нижнего уровня описывают более детализированные аспекты процесса или его компоненты.

Диаграммы декомпозиции первого уровня (как и контекстная диаграмма) традиционного и нового ОБП-Д не имеют различий. Обобщенная схема обучения по курсу может быть представлена в виде двух взаимосвязанных функциональных блоков (рис. 2).

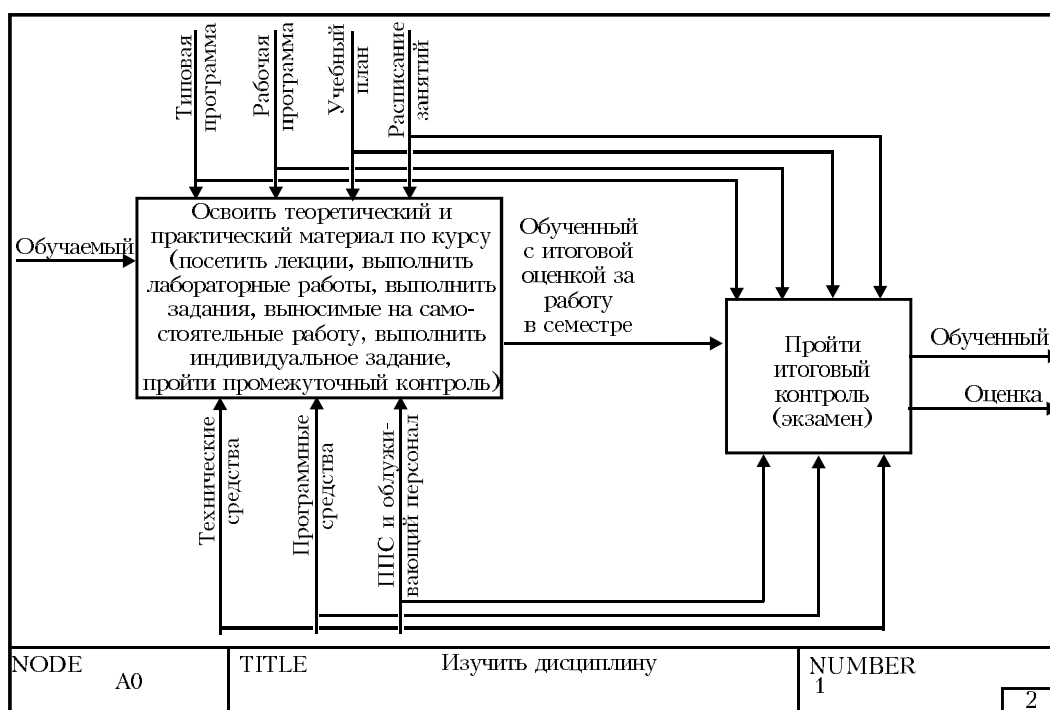


Рис.2. Диаграмма декомпозиции IDEF0 1-го уровня ОБП-Д

Положение функционального блока на диаграмме отражает его значимость (с точки зрения разработчиков модели). Функциональный блок, расположенный в верхнем левом углу диаграммы влияет на результат выполнения второго блока, находящегося в правом нижнем углу.

При дальнейшей декомпозиции функционального блока “Освоить теоретический и практический материал по курсу” ввиду сложных параллельно-последовательных связей компонент процесса требуется переход сразу на существенно более глубокий уровень детализации процесса. При этом количество функциональных блоков на одной диаграмме заметно превышает рекомендуемое (максимум 6), и диаграмма становится неудобной для чтения и понимания.

Каждый функциональный блок (функция) IDEF0 может быть представлен в виде отдельного процесса средствами IDEF3. Основой этой модели является сценарий, который выделяет последовательность действий или subprocesses в рамках рассматриваемого процесса (например, перечень используемых средств обучения при освоении теоретического материала) и содержит в себе его описание. Исполнение каждого сценария сопровождается соответствующим документооборотом, который состоит из двух основных потоков: документов, определяющих структуру и последовательность процесса (методических указаний по выполнению лабораторных работ, защите тем, типовая программа и т.д.) и отображающих ход их выполнения (результаты промежуточного контроля, оценки за индивидуальное задание и т.д.).

IDEF3 в отличие от IDEF0 позволяет графически описать не только процессы, выполняющиеся в определенной последовательности, но и описать объекты, участвующие совместно в одном процессе. Геометрической интерпретацией моделей IDEF3 как и IDEF0 является диаграмма. Однако внешний вид и их свойства существенно различны. Диаграмма IDEF3 доопределяется такими понятиями, как функциональный элемент (единица работы), связь (сплошная линия, пунктирная линия, двойная стрелка), перекресток или соединение, указатели. В отличие от IDEF0 диаграмма IDEF3 не учитывает используемые механизмы, а также не отражает ограничения, наложенные на объект.

Результат декомпозиции блока “Освоить теоретический и практический материал по курсу” с помощью IDEF3 представлен на рис.3.

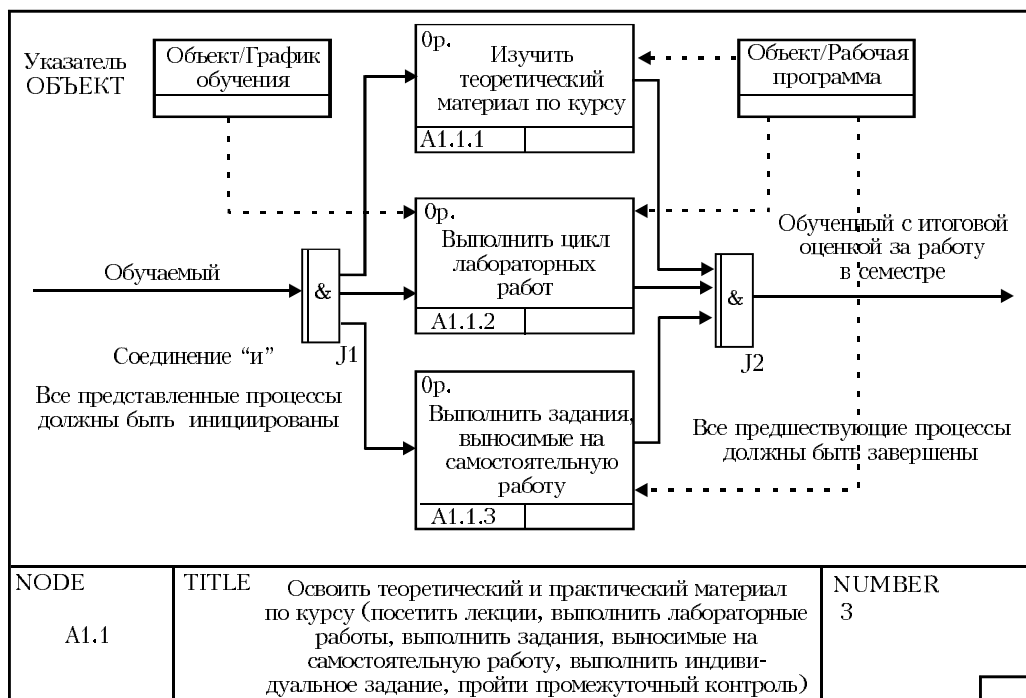


Рис.3. Диаграмма декомпозиции второго уровня нового ОБП-Д (пример)

Использование различных типов соединений (“и”, “или”, “экссклюзивное или”) позволяют учесть логику взаимодействия составляющих блок процессов при их слиянии или разветвлении. Сценарий, отображаемый на диаграмме рис. 3, можно описать так: обучаемый в течение учебного семестра обязательно должен посетить курс лекций, пройти цикл лабораторных работ и проработать задания, выдаваемые на самостоятельное изучение и выполнение во “внеаудиторное время”. Эти действия все инициируются (разворачивающее соединение “и”) и завершаются (сворачивающее соединение “и”) асинхронно (время начала и окончания параллельно выполняемых действий может быть различным). На диаграмме дополнительно приведены указатели типа ОБЪЕКТ, такие как рабочая программа и график обучения, которыми необходимо руководствоваться при выполнении указанных действий. Графические описания IDEF3 традиционного и нового ОБП-Д на этом уровне практически совпадают. Отличие нового ОБП-Д — присутствие в сценарии дополнительного объекта — графика обучения.

Сценарий процесса выполнения цикла лабораторных работ традиционного ОБП-Д представлен на рис.4.

Сценарий выполнения цикла лабораторных работ нового ОБП-Д (рис. 5) позволяет предварительно оценить стартовый уровень знаний (функциональный элемент “Пройти входное тестирование по изучаемой теме курса”, тесты ориентиро-

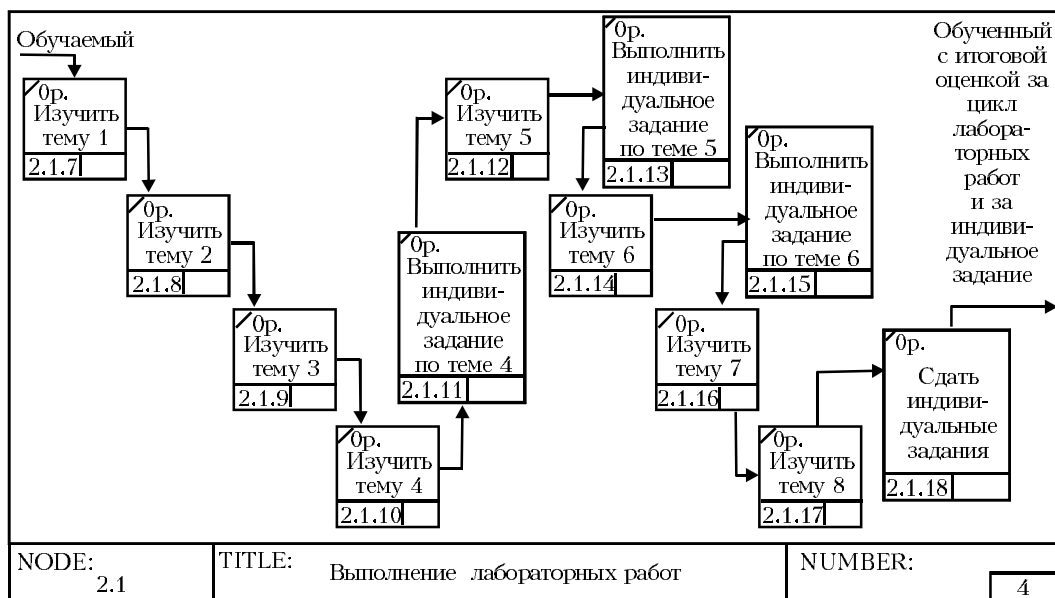


Рис. 4. Одна из декомпозиций IDEF3 3-го уровня традиционного ОБП-Д

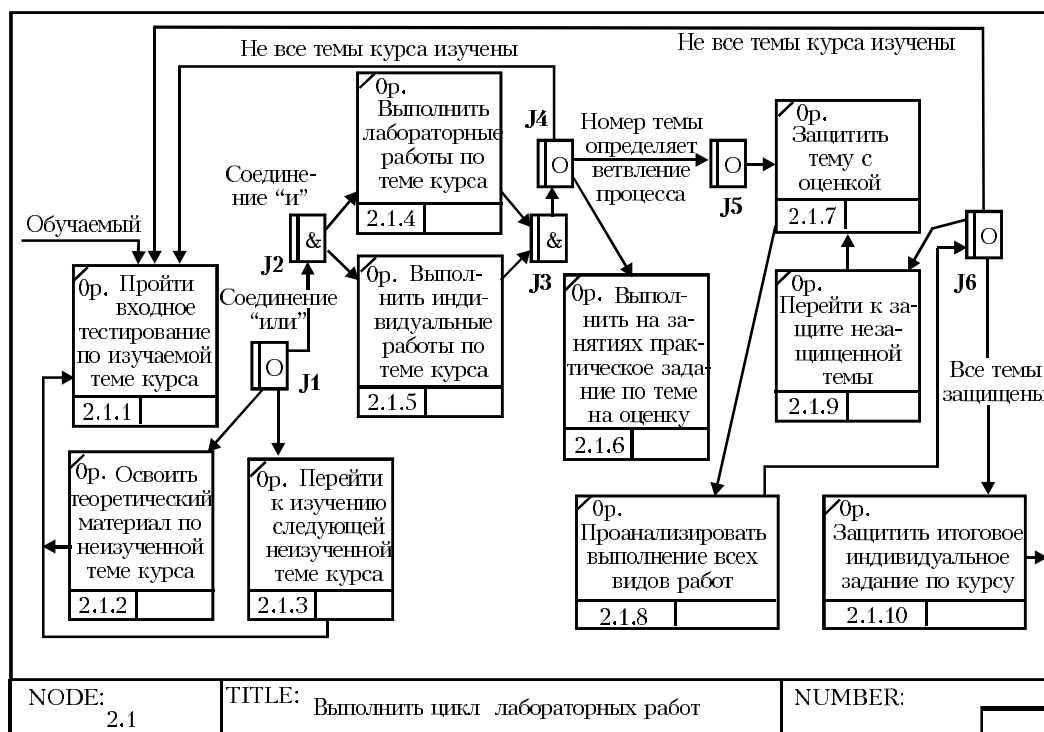


Рис. 5. Сценарий выполнения цикла лабораторных работ нового ОБП-Д

ваны на самоконтроль знаний), необходимых для выполнения заданий по теме. При положительном результате тестирования обучаемый направляется либо на выполнение работ, обязательных для допуска к прохождению промежуточного контроля по теме (защита темы), либо осваивает теоретический материал по следующей неизученной теме. В противном случае обучаемый доучивает теоретический материал. Траектория прохождения последовательности изучения тем определяется обучаемым.

Для допуска к защите темы необходимо выполнить лабораторные работы, индивидуальное задание и представить их преподавателю. По объемным темам курса (например, темы 4, 5) на занятии предусмотрено выполнение практического задания. После защиты темы обучаемый либо изучает следующую тему (стрелка “Не все темы курса изучены”), либо защищает незащищенную тему (стрелка “Не все темы защищены”), либо после успешной защиты (стрелка “Все темы защищены”) всех тем осуществляет защиту сквозного индивидуального задания по курсу. Так как в течение семестра выполняется и сдается преподавателю индивидуальное задание по каждой теме, то защита сквозного итогового индивидуального задания по курсу состоит в том, что обучаемые на занятии в присутствии преподавателя выполняют комплекс заданий по основным темам курса.

Сценарий изучения теоретического материала (рис. 6) для нового ОБП-Д также имеет особенности. Разворачивающееся соединение “или” (см. рис. 6) инициирует выполнение одного или нескольких действий и предназначено в данном случае для отображения того факта, что обучаемому предоставляется возможность альтернативного выбора источников учебно-методического материала, размещенного на различных носителях: конспект лекций, традиционные учебники, автоматизированные обучающие системы, мультимедийный учебник, телевизионные технологии, сетевые технологии. Сворачивающееся соединение “или” требует завершения одного или нескольких действий.

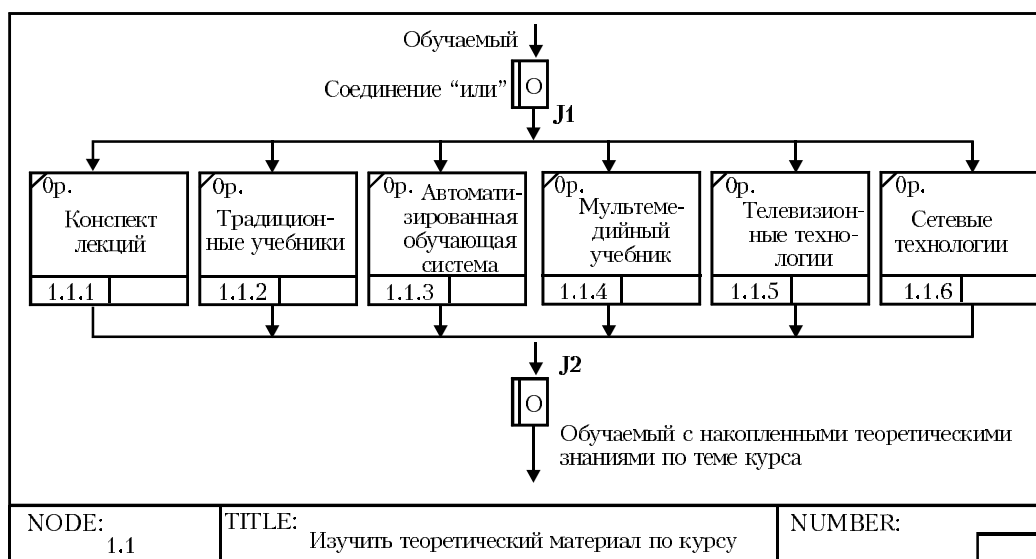


Рис. 6. Сценарий изучения теоретического материала нового ОБП-Д

Промежуточный контроль по каждой теме проходит строго в соответствии с графиком обучения. Тема (рис. 7) защищается в присутствии преподавателя и состоит в выполнении практического задания по теме (в течение определенного времени в присутствии преподавателя) и прохождении тестового контроля с занесением в “табель успеваемости” оценки по результатам промежуточного контроля.

Итоговая оценка за работу в семестре формируется с учетом оценок, полученных при защите тем, за выполнение практических заданий на занятии и оценки за итоговое практическое задание. Такая организация учебного процесса является экспериментальной. В ней при явных преимуществах возникает и множество проблем.

Таким образом, методологии IDEF позволяют проводить структурный анализ ОБП. Однако конкретные инструментальные средства имеют ряд ограничений.

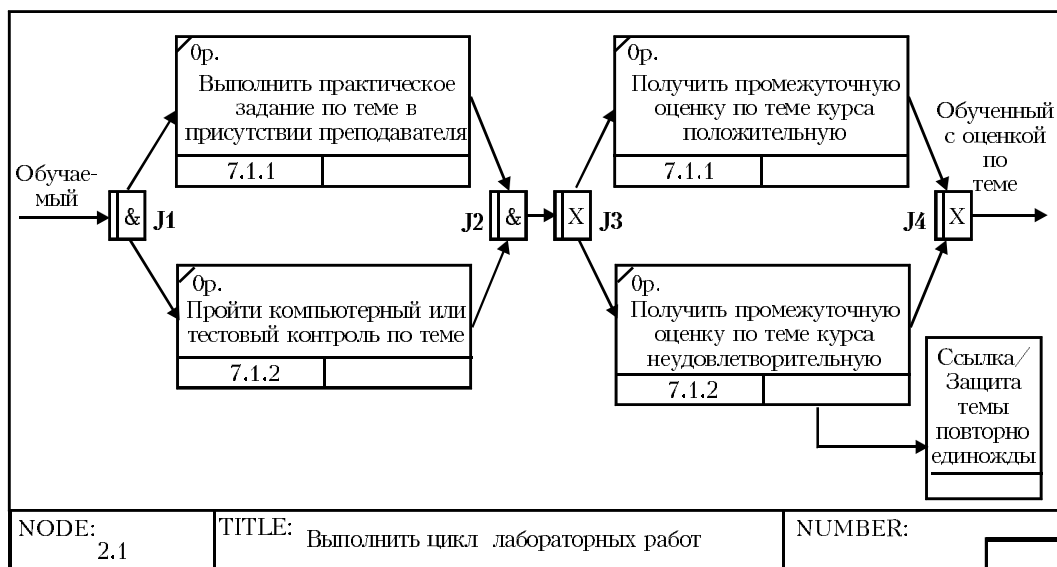


Рис. 7. Сценарий защиты темы нового ОБП-Д

Так, IDEF0 не позволяет моделировать последовательно-параллельные процессы, а IDEF3 не учитывает наложенные на объект ограничения и используемые в БП ресурсы. Совместное использование методологий IDEF0 и IDEF3 позволяет построить смешанную модель, которая при достаточной наглядности адекватно описывает ОБП-Д.

Литература

1. Структурный анализ систем: IDEF- технологии / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. М., 2001.
2. Маклаков С.В. VPwin и Erwin. CASE-средства разработки информационных систем. М., 1999.
3. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учеб. М., 2000.
4. Калянов Г.Н. Теория и практика реорганизации бизнес-процессов. М., 2000.
5. Дэвид А. Марка, Клемент МакГоуэн. Методология структурного анализа и проектирования. М., 1993.
6. Морозевич О. Проблемы перепроектирования банковских бизнес-процессов // Вестн. Ассоц. белорус. банков. 2001. № 27 (143).
7. Морозевич О. Развитие реинжиниринга банковских бизнес-процессов // Маркетинг, реклама и сбыт. 2002. № 6 (10).
8. Рабочая программа по дисциплине "Основы информатики и вычислительной техники". Мн., 2003.
9. Морозевич А.Н., Зеневич А.М., Котлярова О.В. Web-технология сетевого курса "Основы информатики и вычислительной техники" // Проблемы повышения качества образования специалистов экон. профиля и пути их решения: Тез. докл. науч.-метод. конф. профес.-преподават. состава БГЭУ.