

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*М. С. Логачёв*

## FORMALIZATION OF THE PROCESS OF EDUCATIONAL SYLLABUS CREATION

*M. S. Logachev*

В статье рассматривается проблема использования информационных технологий в современном российском образовании. Выделяются направления работы в образовательных организациях, в которых используются информационные технологии. В частности, поднимается проблема отсутствия информационных систем, поддерживающих деятельность преподавателя в разработке документов учебно-методического комплекса, на примере создания рабочих программ для среднего профессионального образования. Для данной предметной области реализуется структурный анализ с помощью построения диаграммы процессов взаимодействия источников и потребителей информации, а также диаграмм переходов состояний.

The paper focuses on the problem of using information technologies in contemporary Russian education. Areas of work in educational organizations, where information technologies are used, are defined. In particular, this investigation shows the problem of absence of information systems for teachers' work on content development of teaching and methodological materials by the example of vocational education. For this, structural analysis was used based on creation of a diagram, which shows processes of coordination of sources and consumers of information, and diagrams of state transitions.

**Ключевые слова:** диаграмма состояний, образовательный процесс, потоки данных, процесс, рабочая программа, структурный анализ.

**Keywords:** structural analysis, educational process, process, data flows, work program, state diagram.

Процесс информатизации образования обеспечивается оптимальным использованием современных информационных технологий, ориентированных на реализацию педагогических целей обучения или воспитания. Этот процесс инициирует совершенствование механизмов управления системой образования на основе использования автоматизированных банков данных научно-педагогической информации, информационно-методических материалов, а также коммуникативных сетей [2]. При этом осуществляется совершенствование методологии и стратегии отбора содержания, методов и организационных форм обучения и воспитания, которое соответствует задачам развития личности обучаемого в современном обществе. Благодаря такому подходу создаются методические системы обучения, ориентированные на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять информационно-учебную или экспериментально-исследовательскую деятельность. Также процесс информатизации обеспечивает создание и использование компьютерных тестирующих и диагностирующих систем контроля и оценки уровня знаний обучающихся [1].

Стоит отметить, что информационные системы должны являться не только средством совершенствования образовательного процесса, но и повышать эффективность педагогической деятельности посредством распределения нагрузки преподавателя при подготовке к учебному занятию или формированию учебно-методического комплекса (УМК) преподаваемых дисциплин.

Чтобы разработать информационную систему для формирования УМК, необходимо иметь целостное и ясное представление о модели, отражающей все аспекты функционирования этой предметной области.

При этом модель должна имитировать структуру или функционирование исследуемой предметной области, отвечая основному требованию – быть адекватной этой области [3].

Для моделирования предметной области необходимо провести структурный анализ, чтобы выделить ключевые элементы, связи между ними, процессы взаимодействия, материальные и информационные потоки.

Основным и определяющим содержанием всего УМК является рабочая программа (РП) дисциплины. Структура РП строго регламентирована, а ее содержание в настоящий момент самостоятельно определяет преподаватель, чаще всего опираясь на собственный опыт и опыт коллег. Проводя структурный анализ процесса составления РП, можно выделить следующие подпроцессы:

1. Составить паспорт РП.
2. Сформулировать результаты освоения РП.
3. Определить содержание РП.
4. Определить условия реализации РП.
5. Определить качество оценки результатов изучения РП.

На рис. 1 представлена диаграмма потоков данных, возникающих между этими подпроцессами.

Представленная модель процесса составления РП является универсальной для любой учебной дисциплины в образовательной организации СПО. Каждый из подпроцессов имеет определенный алгоритм, который может быть формализован. Для этого необходимо сформулировать критерии отбора информации, сформировать базу знаний, правила отбора данных и базу данных.

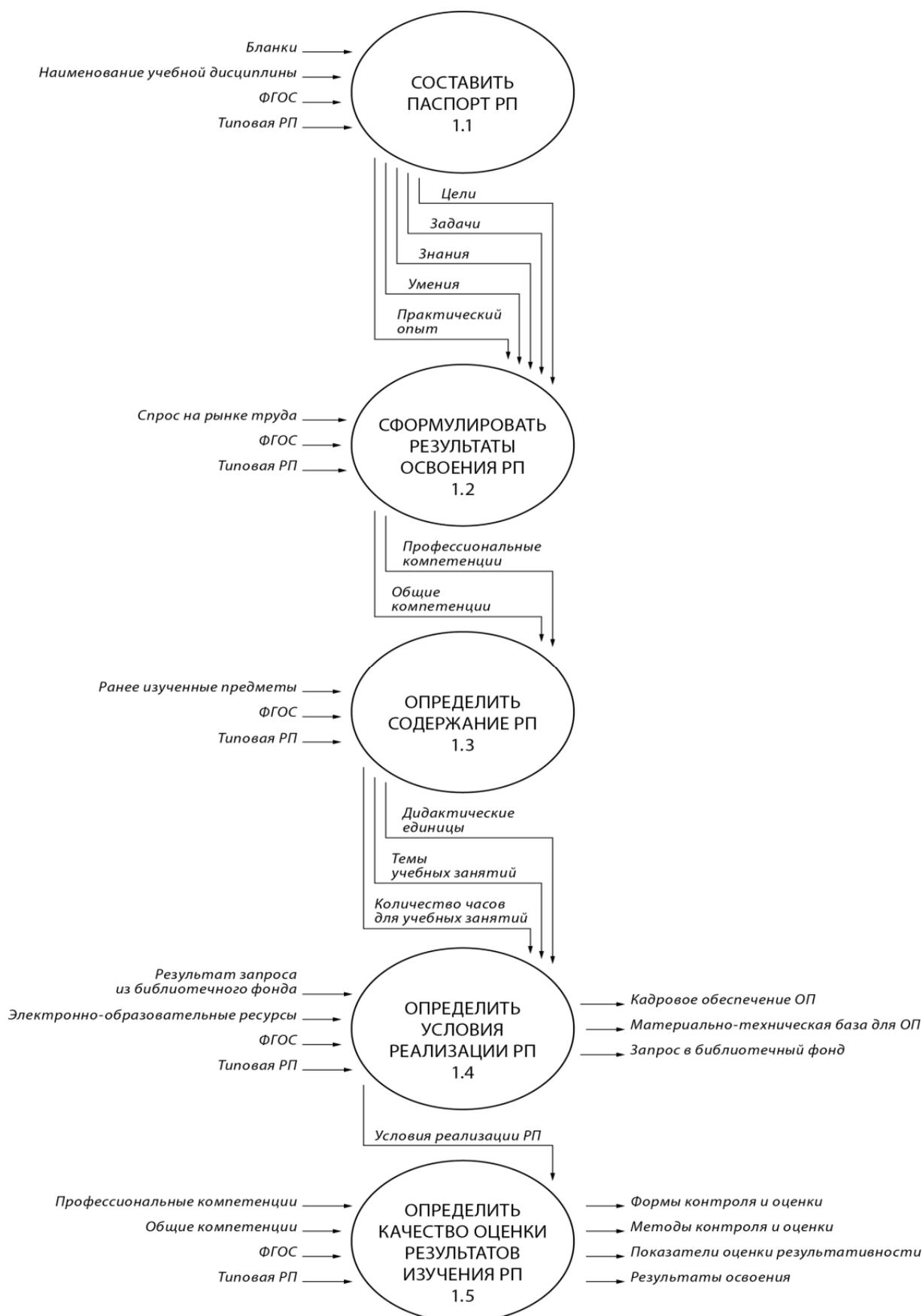


Рис. 1. Диаграмма потоков данных для процесса «Составить РП»

Для создания правил, по которым осуществляется отбор данных для формирования каждого раздела РП, необходимо понимать, какие потоки данных участвуют в осуществлении каждого из подпроцессов. Согласно рис. 1 в системе имеются три типа потоков:

1. Управляющие внутри системы потоки определяют ход выполнения подпроцесса путем передачи информации о результатах выполнения подпроцесса. (Например, поток «Профессиональные компетенции» содержит в себе компоненты, влияющие на отбор ди-

дактических единиц в рамках подпроцесса «Определить содержание РП»).

2. Управляющие системой из вне потоки позволяют корректировать работу каждого подпроцесса или процесса в целом. (Например, поток «ФГОС» определяет работу каждого из подпроцессов, формирующих содержание всей РП).

3. Внешние потоки, передающие информацию для других систем. (Например, поток «Формы контроля и оценки» хранит в себе сведения о том, как оценивать результаты освоения учебного курса).

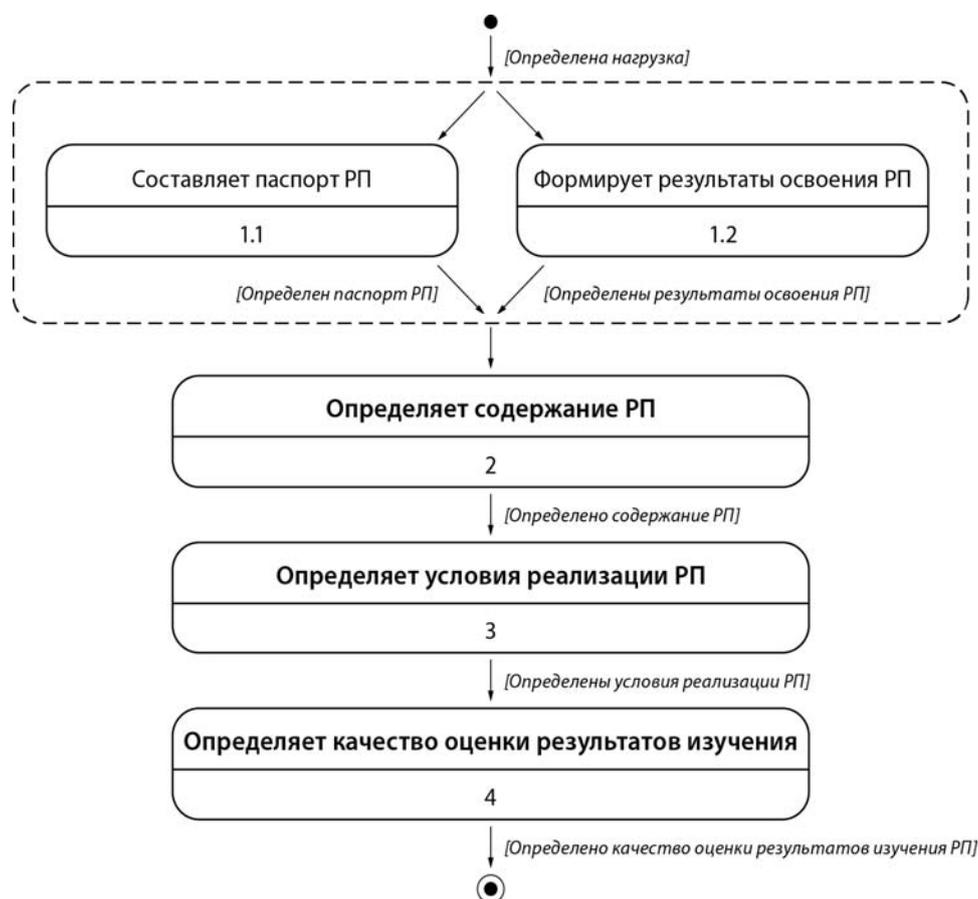


Рис. 2. Состояния системы при осуществлении процесса «Составить РП»

Информационная система для поддержки деятельности преподавателя в рамках составления РП учебной дисциплины может быть представлена в виде совокупности программных модулей, автоматизирующих каждый из подпроцессов. Так как подобная система будет являться сложным механизмом, то при ее моделировании необходимо найти наиболее естественный способ визуализации, специфицирования, конструирования и документирования поведения определенных типов объектов, уделяя особое внимание переходам из состояния в состояние, а не от деятельности к деятельности. Поведение системы создания РП лучше всего описывается путем моделирования ее устойчивых состояний. Для этого используется диаграмма переходов состояний. С помощью нее показаны все аспекты поведения каждого из подпроцессов. Диаграмма переходов состояний для процесса создания РП представлена на рис. 2.

Эта диаграмма описывает алгоритм действий, осуществляемых в процессе составления преподавателем РП. Каждое из состояний наступает только после завершения предыдущего при определенных условиях. Переход из состояния в состояние обозначен стрелкой, а условия перехода указаны в прямоугольных скобках над соответствующим переходом. Условие перехода – это либо некоторое событие, либо сообщение, активизирующее следующее состояние и побуждающее выполнять предписанные действия. При выявлении такого перехода система представляется событийно управляемой, поэтому при программной реализации процесса важно знать, как должен реагировать тот или иной объект на определенные события. Причем эти события могут возникать как в самой системе, так и в ее внешнем окружении. Состояния процесса «Составление РП» являются сложными, поэтому могут быть декомпозированы на более простые. На рис. 2 сложные состояния обозначены

цифрами. Каждое состояние содержит имя и список действий, которые поддерживают соответствующее состояние. Этот список является фиксированным и содержит следующие значения: 1) entry – действие, выполняемое в момент входа в данное состояние; 2) exit – действие, выполняемое в момент выхода из данного состояния; 3) do – действие, происходящее в течение всего времени, пока объект находится в данном состоянии.

При создании РП состояния «Составляет паспорт РП» и «Формулирует результаты освоения РП» происходят параллельно, так как действия процессов, поддерживающих систему в этих состояниях, не влияют на конечный результат и используют одинаковые неизменные ресурсы (ФГОС, типовую РП и бланки для оформления РП). Действия, происходящие во время пребывания системы в данных состояниях, представлены на рис. 3.

Согласно рис. 3 каждое из состояний является сложным, то есть включает в себя вложенные подсостояния (на рисунке они разделены пунктирными линиями). Каждое из этих подсостояний начинается независимо от других подсостояний, требует определенных ресурсов и выполняет действия, указанные под названием подсостояния. Подсостояния являются самостоятельными программными модулями, и завершение выполнения каждого модуля является выходом из состояния. Например, система находится в состоянии «Формулирует результаты освоения РП» до тех пор, пока не будут определены общие компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК). Для формирования компетенций должен использоваться программный механизм, который во время своего выполнения использует сведения ФГОС и типовой РП. В результате осуществления действий подсостояний формируются результаты освоения РП.

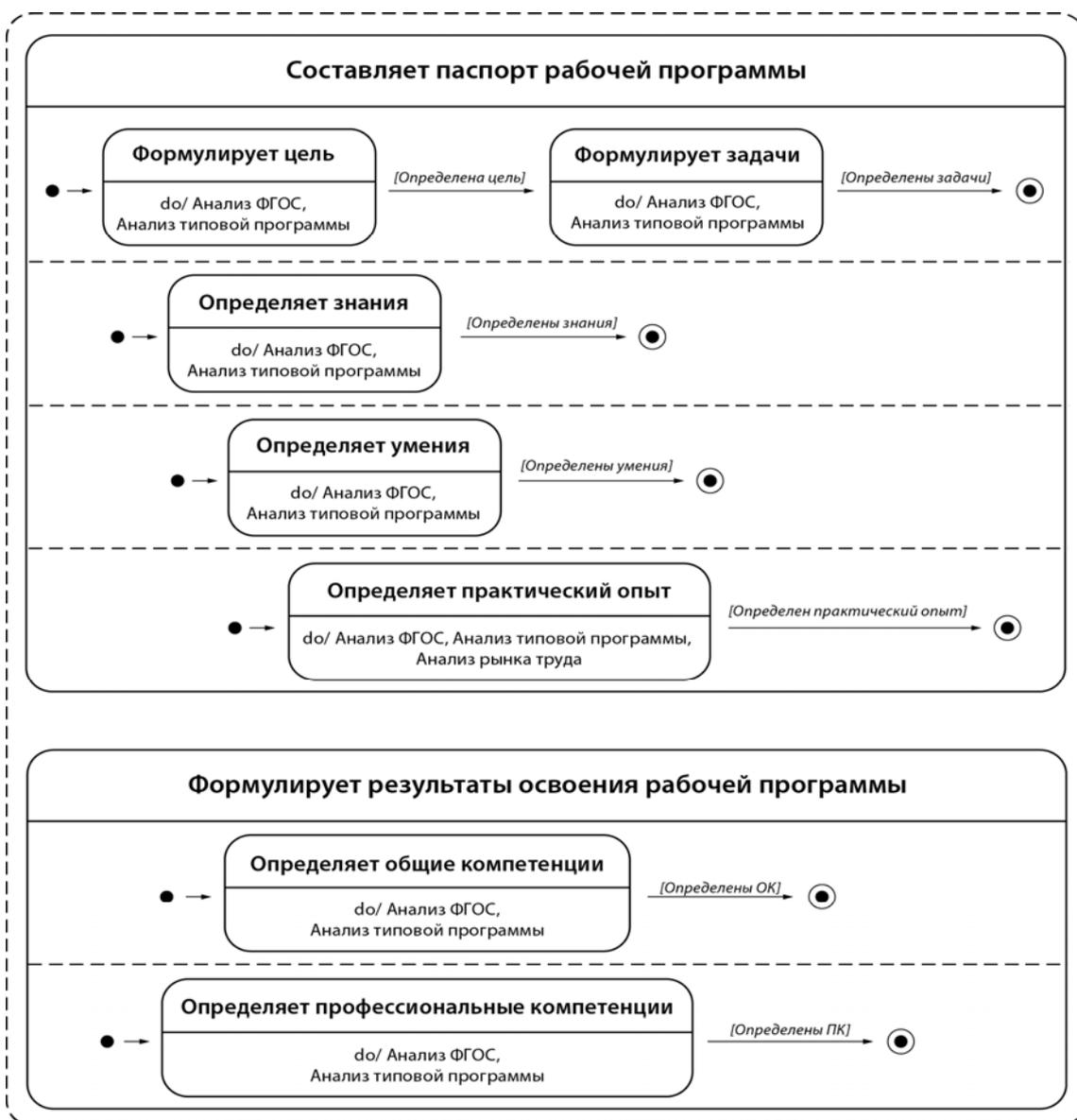


Рис. 3. Декомпозиция параллельно существующих состояний системы «Составляет паспорт РП» и «Формулирует результаты освоения РП»

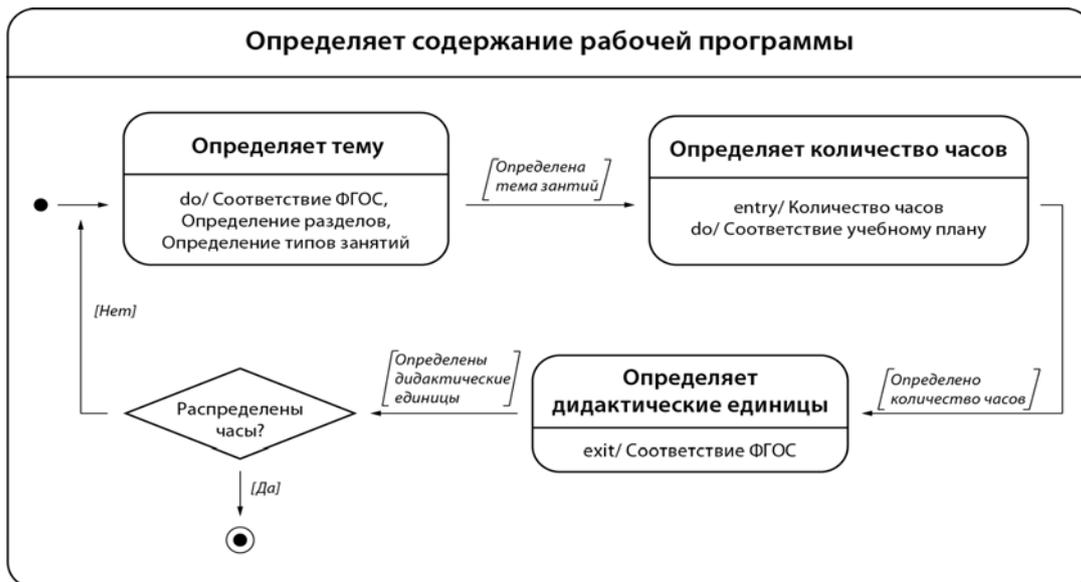


Рис. 4. Декомпозиция состояния «Определяет содержание РП»

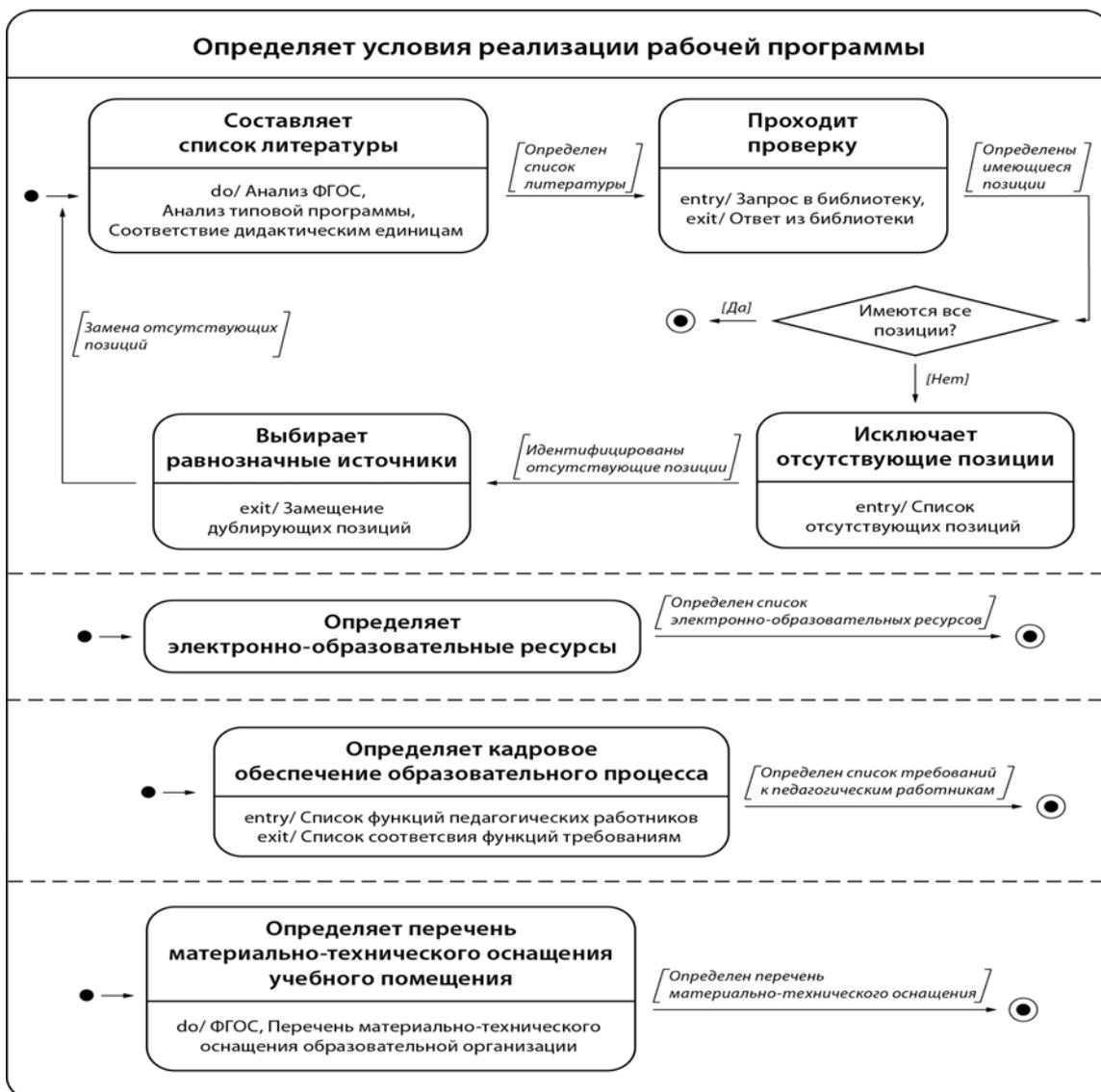


Рис. 5. Декомпозиция состояния «Определяет условия реализации РП»

Переход в состояние «Определяет содержание РП» может произойти только после того, как определены все компоненты паспорта РП и компетенции РП. Это связано с тем, что работа программного модуля этого состояния полностью основана на сведениях, полученных на предыдущем этапе. На рис. 4 представлена декомпозиция этого состояния.

В состоянии «Определяет содержание РП» возникает узел выбора, который обозначен ромбом на рис. 4. Он определен двумя сторожевыми условиями: окончание действия модуля или повторение ранее произведенных действий. Это связано с тем, что содержание РП будет определяться до тех пор, пока не будут распределены дидактические единицы учебных тем по часам, что предусмотрено учебным планом. Условие осуществляет проверку на наличие нуля в количестве оставшихся часов, и если его нет, то из имеющейся величины вычитается количество распределенных часов, и программа выполняется заново.

Состояние «Определяет условия реализации РП» является сложным и состоит из четырех параллельных подсостояний. Первое подсостояние определяет библиографический список литературы, необходимой для изучения дисциплины. Он составляется на основании дидактических единиц, которые были определены в предыдущем состоянии. Для реализации программного модуля необходимо иметь базу данных учебных изданий. Причем эта база данных может быть не единственной и разделяться на литературу, рекомендованную Министерством образования, дополнительную литературу и т. д. В этом случае после составления списка программным модулем необходимо определить, имеются ли в библиотечном фонде образовательной организации эти позиции. Это может быть осуществлено двумя способами.

1. Автоматическая проверка дополнительным программным приложением соответствия позиций из списка имеющейся электронной базе библиотечного фонда.

2. Ручная проверка специалистом и исключение отсутствующих позиций.

Выбор способа определяется техническими возможностями и наличием соответствующих сотрудников. При положительном результате выполнения сторожевого условия подсостояние заканчивается, в противном случае отсутствующие позиции заменяются теми литературными источниками, которые имеются в библиотечном фонде.

По завершении состояния необходимо сформировать требования к оценке результатов изучения программы обучающимися, то есть сформировать список инструкций, которых должен придерживаться преподаватель, используя РП. Для этого необходим соот-

ветствующий программный модуль, который реализует состояние системы, представленное на рис. 6.

Состояние «Определяет качество оценки результатов изучения» является сложным и состоит из четырех параллельно существующих подсостояний. Такое состояние является завершающим и должно давать оценку результатов выполнения действий в предыдущих состояниях. Так, при обнаружении несоответствия в двух подсостояниях с помощью сторожевого условия предусмотрено возвращение к действиям, осуществляемым в состоянии «Определяет содержание РП». На рис. 6 возвращение обозначено цифрой «2» для условия перехода «Нет». Подобное состояние может быть реализовано не только с помощью программного модуля. Например, определение соответствия ОК и ПК дидактическим единицам может осуществлять преподаватель. Методы и формы контроля могут быть выбраны программой автоматически из имеющейся базы данных в соответствии с профилем РП.

В результате проведенного структурного анализа разработчики получают функциональные спецификации программного обеспечения для создания информационной системы. Таким образом, построена общая модель предметной области, что позволяет конкретизировать основные функции будущей системы и обеспечить эффективное взаимодействие программного обеспечения с объектами реального мира.

С помощью построенных моделей процесса создается ясное представление о том, как организована работа по разработке основных документов, регламентирующих образовательную деятельность в организации среднего профессионального образования. Понимание хода существующих процессов и потоков данных дает возможность судить об их эффективности. Ведь успешная разработка прикладных систем, обеспечивающих поддержку профессиональной деятельности, возможна только тогда, когда сами процессы детально ясны.

В результате проведенного структурного анализа можно сделать вывод о том, что построение информационной системы для автоматизации процесса формирования документации учебно-методического комплекса является возможным. Поскольку критерии оформления заранее определены нормативными документами Министерства образования и другими отраслевыми органами, информационная система может содержать правила их учета и соответствующую базу данных. Использование информационной системы позволит не только оптимизировать процесс работы образовательного учреждения, но и унифицировать документацию с учетом специфики учебных дисциплин.



Рис. 6. Декомпозиция состояния «Определяет качество оценки результатов изучения»

### Литература

1. Демченков А. А., Лапшина Е. А., Савинова В. М. Реинжиниринг бизнес-процессов // Управление знаниями: сайт. Режим доступа: <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/upravlenie-znaniy-i-reinzing-biznesa/reinzing> (дата обращения: 16.11.2014).
2. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования: монография. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
3. Соловьев С. В., Цой Р. И., Гринкруг Л. С. Технология разработки прикладного программного обеспечения. М.: Академия Естествознания, 2011.

### Информация об авторе:

**Логачёв Максим Сергеевич** – аспирант МГУП им. Ивана Федорова (специальность 05.02.13), преподаватель информационных технологий I квалификационной категории ГБПОУ КСТ, г. Москва, [logachevmaxim@gmail.com](mailto:logachevmaxim@gmail.com).

**Maxim S. Logachev** – post-graduate student at Moscow State University of Printing Arts named after Ivan Fedorov, Information Technology teacher at Modern Technology College, Moscow.

**(Научный руководитель: Самарин Юрий Николаевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов Московского государственного университета печати им. Ивана Федорова, [samarinmgup@mail.ru](mailto:samarinmgup@mail.ru)).

**Yuriy N. Samarin** – Doctor of Technical Science, Full Professor, Head of the Department of Technological Processes Automatation, Moscow State University of Printing Arts).

Статья поступила в редколлегию 19.01.2015 г.