

ПОНЯТИЙНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИТУАЦИИ ПРИ ПОИСКЕ И КЛАССИФИКАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

М.В. СОРОЧАН, А.Я. КУЗЕМИН

В работе рассмотрена возможность повышения эффективности работы проектировщика при разработке программного обеспечения при помощи методологии повторного использования накопленных решений. Основная проблема, которую необходимо решить, – это поиск решений для рассматриваемой задачи. В статье предлагается разработанный подход ситуационного представления для описания проектных решений.

The paper considers a possibility of increasing the designer's work efficiency in software development using the methodology of reusing collected solutions. The main problem which is necessary to solve is searching solutions for the problem considered. The paper offers a developed approach of situation representation to describe project solutions.

ВВЕДЕНИЕ

Возросшие требования к конкурентному ведению бизнеса стали результатом повышения уровня программного обеспечения, представляющего преимущества в обработке информации, управлении ресурсами и бизнес-процессами компании.

Многие проекты выходят за временные и бюджетные рамки, что приводит к финансовым потерям и упущенным возможностям. Поэтому на сегодняшний день разработка программного обеспечения, удовлетворяющего требованиям пользователей, в срок и в рамках бюджета является актуальной задачей.

Одним из способов повышения эффективности процесса разработки является повторное использование накопленных решений [1]. Однако основная проблема, мешающая получить эффективную отдачу от данного подхода, состоит в сложности поиска наиболее подходящего решения под конкретную задачу [2].

Используемые в настоящее время методологии и подходы к проектированию программного обеспечения не имеют в своем арсенале мощных средств для классификации и поиска проектных решений. Современные средства автоматизации проектных работ направлены на поддержку различных нотаций и служат в основном для визуализации проектной документации.

На начальных стадиях разработки программного обеспечения необходимо провести исследования предметной области, для которой проводится разработка. Для этого описывается структура организации, выявляются бизнес-процессы, их участники и сущности, вовлеченные в данные процессы.

Успех проекта во многом будет зависеть от того, насколько правильно и полно были выявлены требования к будущей системе. Бизнес-процессы многих организаций имеют схожую структуру [3], что позволяет применять полученные ранее решения – модели этих процессов, описания, инструкции и программные компоненты.

Среди современных методологий и подходов, используемых для разработки и проектирования программного обеспечения, было проведено сравнение с

целью выяснить, как поставлены вопросы исследования предметной области и повторного использования проектных решений. Для этого были отобраны критерии, раскрывающие возможность описания целей системы, моделирования структуры организации и выявления бизнес-процессов. Относительно повторного использования интересно наличие базы проектных решений, механизмов и рекомендаций по поиску данных решений. Результаты сравнения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Критерии	Методологии						
	1	2	3	4	5	6	7
А	+	+	+/-	+	+	-	+
Б	+/-	+	+/-	-	+	+	-
В	+	+	-	+	+	+/-	+
Г	-	-	+	-	-	+	+
Д	-	-	+	-	-	+	+
Е	-	+	+	+	+	+	+
Ж	-	-	-	-	-	+/-	+/-

Здесь введены следующие обозначения: «+» — присутствует, «-» — отсутствует; «+/-» — реализовано частично; критерии: «А» — описание целей системы, «Б» — моделирование структуры организации, «В» — идентификация и отражение сущностей, вовлеченных в процесс, «Г» — повторное использование, «Д» — база знаний проектных решений, «Е» — рекомендации по выбору решения, «Ж» — механизм выбора решения для конкретной ситуации; методологии и подходы: «1» — варианты использования, «2» — деловое моделирование RUP, «3» — шаблоны проектирования (GoF), «4» — структурное моделирование SADT, «5» — структурный системный анализ, «6» — образцы Коуда, «7» — руководство по процессам.

Как видно из таблицы, механизмы — элементы повторного использования есть лишь в шаблонах проектирования, образцах Коуда и руководстве по процессам. При наличии базы знаний проектных решений за-

дача поиска наиболее подходящего решения ложится на проектировщика. Для эффективного выбора такого решения необходимо ориентироваться в пространстве решений, чтобы иметь возможность производить адекватный поиск, а при наличии большого количества решений это представляется сложной задачей.

Анализ существующих методологий показывает, что для эффективного повторного использования проектных решений необходима организация хранилища проектных решений и механизмы их поиска для конкретной проблемы. В данном случае задача данного исследования устанавливается следующим образом. Построить методологию повторного использования проектных решений, которая бы включала в себя механизмы организации базы знаний этих решений, алгоритмы ее наполнения и поиска решений для конкретной поставленной задачи.

1. СУЩНОСТЬ ПРЕДЛАГАЕМОЙ МЕТОДОЛОГИИ

Представленная в данной работе методология повторного использования проектных решений помогает решить задачу синтеза проектных решений при разработке программного обеспечения с помощью повторного использования накопленного ранее опыта. Суть метода заключается в построении связи между ситуацией, описывающей внешнюю и внутреннюю среду целевой организации, и проектным решением. Описание ситуации включает в себя представление элементов моделируемой системы, которые определяют состояние системы и некоторым образом участвуют в достижении определенной подцели данной системы.

Структура ситуации состоит из множества микроситуаций, образованных понятиями — элементами рассматриваемой системы. Проектное решение представляет собой информационный объект, имеющий ценность для синтеза решений при проведении проектных работ.

В общем виде использование данной методологии состоит из описания текущей проблемной ситуации и поиска наиболее подходящего проектного решения в базе знаний решений. При проведении поиска происходит сравнение текущей ситуации с уже имеющимися в базе знаний, после чего производится выбор наиболее подходящего решения. Для сравнения ситуаций между собой была разработана мера сходства ситуаций, микроситуаций и понятий.

При составлении описания текущей ситуации для правильной идентификации входящих в нее понятий используется алгоритм категорной классификации понятий, который позволяет эффективно соотнести неизвестное понятие к уже известному классу. Данный алгоритм подразумевает наличие групп категорий классов понятий. Эти категории строятся в виде иерархий, образованных по родовому признаку.

Выполняя моделирование предметной области организации, проектировщик строит модель системы, которая есть по своей сути отражением в сознании

наблюдателя свойств объектов и их отношений в решении задачи исследования.

С учетом вышесказанного систему Sm , как отражение проектировщиком целевой организации, для которой разрабатывается программное обеспечение, можно представить в следующем виде [4]:

$$Sm = \langle A, R, Z, P, G \rangle,$$

где A — элементы (компоненты, части) системы Sm ; R — отношения (связи) элементов системы; Z — цели системы; P — проектировщик системы; G — язык проектировщика (выбранный метод моделирования).

Задача разрабатываемого программного обеспечения — это удовлетворение целей Z системы Sm . На начальных стадиях проектирования проектировщик P с помощью различных, в том числе и языковых, средств G проводит исследование целевой организации Sm , чтобы выяснить, как соотносятся связанные в виде R между собой элементы A для достижения целей системы Z .

Во многом успешность данного процесса определяется способностью инструментария G наиболее полно и достоверно учесть цели системы.

При проектировании предметной области организации проектировщик оказывается в определенной ситуации, которая характеризуется группой взаимосвязанных понятий, представляющих различные характеристики организации, описывающие данную ситуацию. Связь с каким-то понятием означает, что данное понятие присутствует в данной ситуации и каким-либо образом участвует в действии, является правилом или продуктом, выступает в качестве наблюдателя или инструмента, обладает каким-либо особым свойством и т. д. Поэтому представление организации можно понимать как систему из множества понятий, находящихся в отношениях или связях друг с другом, образующих целостность или органическое единство.

Ситуация формируется как множество троек — микроситуаций. Ситуация S представляется как совокупность из n микроситуаций s_i [5]:

$$S = \{s_i\}, i = \overline{1, n}, s_i = \langle e_i, R_{e_i} \rangle.$$

Часть ситуации, определяемая парой $s = \langle e, R_e \rangle$, называется микроситуацией понятия e .

Понятие e называется центральным понятием микроситуации $\langle e, R_e \rangle$, множество R_e является контекстом центрального понятия e . Центральным является понятие, являющееся центральной смысловой единицей, вокруг которой базируется данная микроситуация. Множество $R_e = \{r_i\}, i = \overline{1, m}$ состоит из понятий, выражающих отношение центрального понятия e с остальными второстепенными понятиями, участвующими в данной микроситуации.

Ситуация включает множеством понятий, каждое из которых отражает ее свойства в какой-либо из характеристических категорий [6]. Такие категории мо-

гут отражать: процессы и деятельности, ресурсы и товары, организационную структуру, структуру продукта и требования, качество, стоимость и т. д. Отдельно множество понятий без связей между ними с трудом может точно описать ситуацию, потому что эти понятия связаны между собой, участвуют в различных процессах, появляются и исчезают, создают другие понятия, взаимодействуют между собой.

Категории предлагается разбить на основные группы, отражающие главные аспекты структурно-динамического представления организации. Каждая из этих групп будет состоять из множества категорий, представляющих понятия данной группы. Группы представляются следующим образом:

- внешняя среда – отражает связи с понятиями из внешней среды для организации. Здесь содержатся категории, представляющие типы связей со сторонними организациями, государственными органами власти и различными силовыми ведомствами. Группа представляет понятия, характеризующие подчиненность другим организациям или управление ими;

- организационная структура – понятия, с помощью которых можно описать структуру организации, для которой проводится моделирование. Это понятия, отражающие типы организации по отраслям промышленности, форме собственности, выполняемым функциям, формам управления, взаимоотношениям между внутренними подразделениями и т. д. Также в этой группе присутствуют категории понятий, описывающие сотрудников организации, их должности, правила подчинения, служебные иерархии и т. д.;

- регулятивные правила – группа, в которой представлены понятия для отражения различных нормативных документов и правил, регулирующих деятельность организации, ее частей или сотрудников. Сюда включены категории понятий, описывающие правила функционирования во внешней среде – законодательство, регулятивные инструкции и другие документы, а также описание деятельности во внутренней среде – распорядительные документы, проектная документация и другие документы;

- средства производства – группа категорий, которые представляют понятия – ресурсы для создания продуктов (сырье, материалы, информация), инструменты, оборудование, алгоритмы и т. д.;

- продукция – группа, представляющая результаты деятельности организации. Это товары, услуги, информация, действия и другие понятия, появляющиеся в результате выполнения процесса или группы процессов в данной организации;

- финансовые ресурсы – группируют понятия, связанные с передвижением денежных средств. Валюта, способы расчета, кредиты, займы, расчеты, акции, чеки, наличные и безналичные расчеты, платежные карты и другие понятия, присутствующие в мире финансов.

Структура категории представляет собой иерархию понятий, построенную по родовому принципу, правила формирования которой будут представлены

ниже. Вместе с категориями, представляющими сущностные понятия, будут присутствовать категории с понятиями, представляющими отношения.

Категория C представляется в виде иерархии с помощью ориентированного графа $C = \langle O, A \rangle$ понятий, построенного по родовому признаку, где O – множество вершин графа – понятий $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ и $A = \{G_1, G_2, \dots, G_{n-1}\}$ – множество дуг графа, выражающих отношение наследования между двумя понятиями в направлении от наследника к предку. Понятие e_1 является изначальным понятием категории C , которое определяет самый общий элемент в иерархии.

Каждое из понятий включает в себя указатель на решающее правило, которое определяет группу признаков, позволяющих отличать данное понятие от других. Признаком понятия является то, что так или иначе его характеризует то, в чем они похожи или отличаются друг от друга как в плане наличия сходства (положительный признак), так и в плане его отсутствия (отрицательный признак) [7].

Для нахождения подходящего проектного решения аналитику необходимо выразить *проблемную ситуацию* в терминах понятий существующих категорий. Объекты понятий, описывающие текущую проблемную ситуацию, классифицируются по имеющимся категориям, описываются связи между ними и затем производится поиск ситуации в базе проектных решений, близких к описываемой. Ситуации, с которыми производится сравнение, называются *эталонными ситуациями*.

Этапы поиска проектных решений состоят из следующих пунктов:

1. Описание текущей ситуации предметной области в виде повествовательного текста
2. Выявление из полученного описания понятий из имеющихся категорий
3. Построение описания на языке представления ситуаций
4. Поиск эталонной ситуации, близкой по структуре к проблемной, в пределах заданного интервала близости
5. Сужение поиска путем включения в поиск учета атрибутов объектов понятий.

Сначала текущая ситуация описывается в виде простого повествовательного текста, отражающего по группам категорий участников и среду. Полученный таким образом текст, является основой для построения описания на языке представления ситуаций. Для перехода к нему необходимо, чтобы описание велось на основе понятий из существующих категорий. Это осуществляется посредством классификации понятий, когда понятия, названные на языке предметной области, замещаются известными понятиями.

Обозначим текстовое описание ситуации, полученное от эксперта, как $TxEx$, понятие предметной области из первичного текстового представления – $etEx$, а понятие, выраженное в терминах имеющихся категорий, – e . Процесс выявления понятий $etEx$ из тек-

ста TxE_x является функцией, отображающей текст на множество понятий:

$$ER(TxE_x) \rightarrow \{etEx_i\},$$

где ER — функция $cA = cE / cC$ выявления понятия, $etEx_i$ — выявленные понятия, $i = \overline{1, n}$.

При поиске кандидатов в понятия можно руководствоваться классическим методом, т. е. рассматривать стандартные категории объектов и пытаться выделить из полученного описания понятия, которые, по мнению аналитика, могли бы принадлежать данным категориям [8]. Для этого можно воспользоваться представленными ранее описаниями групп категорий и самих категорий. Следует отметить, что на данном этапе не происходит классификации понятий по категориям. Используется лишь описание групп и категорий, которые могут послужить направляющими для выделения дополнительных понятий из описания ситуации.

Таким образом, работая над ситуацией S , получаем два множества кандидатов: cE — множество понятий, являющихся сущностями, и cR — множество понятий, выражающих отношение между другими понятиями.

Первым шагом является выделение из множества кандидатов cE множества центральных понятий — cC . В первую очередь, это существительные, которые являются подлежащими в предложениях, из которых они были получены. Затем поиск центральных понятий проводится среди остальных элементов множества кандидатов cE . Для выделения центральных понятий следует использовать следующие рекомендации:

- центральное понятие является обобщающим понятием его составных частей (других понятий);
- центральное понятие каким-либо образом управляет деятельностью или состоянием других понятий.

Обособленное центральное понятие может не иметь связей с другими понятиями предметной области, но должно являться неотъемлемой частью описания ситуации. В данном случае при изъятии этого понятия описание теряет полноту.

Следующим шагом будет выделение связей полученных кандидатов в центральные понятия. Для этого сначала из множества кандидатов cE удаляются элементы множества центральных понятий cE , в результате чего получится множество отношений и второстепенных понятий. Задача стоит в выделении подмножества отношений (ассоциаций) $cR \subset cA$.

Ассоциация центрального понятия с другими понятиями может выражать следующие типы активных связей между этими понятиями:

- подчинение — руководство;
- управление — зависимость;
- слежение — уведомление;
- прием и передача других понятий;
- отношение агрегирования — «целое-часть».

Первыми кандидатами на отношения являются выделенные ранее глагольные формы. Для каждого из полученных центральных понятий множества cC проводится поиск связанных с ним глагольных форм по приведенным выше типам связей. Затем происходит поиск связей, не выраженных явно глагольной формой но подразумевающихся в контексте приведенного рассказа, описывающего проблемную ситуацию. Это могут быть следующие дополнительные виды ассоциаций:

- следование правилам, указаниям и т. д.;
- описание среды центрального понятия.

Таким образом, руководствуясь списком типов активных и дополнительных связей, получим элементы множества отношений cR . Каждый из элементов множества отношений $r_i \in cR$ будет связан с определенным центральным понятием $c_i \in cC$, формируя множество микроситуаций $s_i = \langle c_i, R_{c_i} \rangle$, в котором элементы множеств R_{c_i} являются элементами множества cR . На данном этапе полученные микроситуации еще не являются полными, поскольку элементам множества cR еще не поставлены в соответствие второстепенные понятия.

В качестве второстепенных понятий могут выступать любые элементы множества кандидатов cE независимо от того, попали ли они в множество центральных понятий cC , множество отношений cR или ни в одно из них. В большинстве случаев второстепенные понятия получаются из дополнений к глагольным формам, выделенным ранее. В общем случае второстепенные понятия — это те понятия, на которые ссылаются ассоциации. В качестве примера для приведенных выше видов отношений второстепенными понятиями могут соответственно быть следующие:

- подчиняющееся или руководящее понятие — работник или начальник;
- управляющее понятие — министерство образования и науки, подчиняющееся — университет;
- следящее понятие — пост ГАИ, уведомляющее понятие — датчик температуры;
- прием и передача — почтовый ящик, модем;
- агрегирование — колесо и автомобиль;
- следование правилам — закон, инструкция по сборке;
- среда — влажность, сила тока, давление.

Указания на второстепенные понятия у отношений представляются в виде ссылок на данные понятия.

Полученное представление проблемной ситуации в терминах проблемной области необходимо теперь описать с помощью понятий, представленных в имеющихся категориях. Каждый из классов понятий, расположенный в категории, имеет свои отличительные черты и характеристики, по которым данное понятие можно отличить от других. Каждой категории ставится в соответствие *стратегия* выявления понятий. Стратегия представляется в виде ориентированного графа. Вершинам графа, именуемым *точками*, соответству-

ют классы понятий из категории, которой соответствует данная стратегия, а дугам, именуемым *переходами*, соответствуют различные решающие правила, приводящие к переходу от одной точки к другой.

Решающим правилом является логическое выражение, состоящее из группы вопросов, представляющих собой характеристические признаки понятия. Истинность данного выражения говорит о том, что понятие, к которому были применены данные признаки, принадлежит к данному классу понятий. При добавлении класса понятия в категорию в решающее правило включаются только те признаки, которых нет у родительских объектов, т. е. выделяются признаки, отличающие его от непосредственного родителя. Решающее правило представляется в следующем виде:

$$DR = \bigwedge_i F_i,$$

где F_i — отдельный признак.

При подсчете значения решающего правила DR каждому из признаков F_i ставится в соответствие значение истины, если данный признак присутствует у понятия, и ложь — в противном случае.

Стратегия идентификации понятий в категории не является отдельным множеством, а всего лишь смысловым объединением над иерархией понятий в категории и их решающими правилами. Выделение такого отдельного представления позволяет отдельно рассматривать стратегию в алгоритмах как самостоятельный элемент. Стратегия не является статическим множеством, она выстраивается в зависимости от текущей структуры категории и понятий, ее наполняющих.

Стратегия для категории $C = \langle O, A \rangle$ представляется в виде следующего множества:

$$S_C = \langle P, D, p_0, D_0 \rangle,$$

которое состоит: из множества точек $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$; множества переходов $D = \{D_i\}, i = \overline{1, n}$, в каждую из точек $p_i \in P$; ссылки на изначальную точку $p_0 \in P$, с которой начинается идентификация; ссылки на изначальный переход $D_0 \in D$, с помощью которого принимается решение о принадлежности понятия к данной категории.

$D_k = \{d_{j,k}\}$, параметры $j = \overline{1, n}, k = \overline{1, n}$ означают, что переход направлен от точки p_j к точке p_k или, по-другому, от класса понятия e_j к классу понятия e_k .

Данному переходу D_k от некоторого класса понятия к классу понятия e_k соответствует решающее правило DR_k .

Таким образом, видно, что возможность перехода к некоторой точке определяется лишь связанным с соответствующим классом решающим правилом. Направление переходов $D_k = \{d_{j,k}\}$ обратно направлению дуг из множества $A = \{G_1, G_2, \dots, G_n\}$. Каждой из дуг $G_j(e_i, e_k)$ соответствуют переходы D_i для пары точек p_k и p_i .

Каждая стратегия начинается с *изначального перехода* D_0 , осуществив который считаем, что искомое

понятие может принадлежать данной категории. Изначальный переход ведет к *изначальной точке* p_0 , соответствующей изначальному понятию e_0 категории C . Пример соответствия категории и дерева решений изображен на рис. 1.

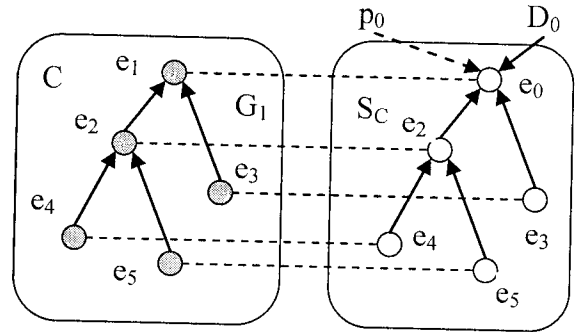


Рис. 1. Стратегия выбора понятия

В данном примере стратегия S_C построена для категории C . Каждому из классов понятий e_0, e_2, e_3, e_4, e_5 соответствуют точки p_0, p_2, p_3, p_4, p_5 , каждой из дуг G_j множества A соответствует определенная группа дуг D_j из множества D . Например, на рисунке отношению наследования $G_1(e_3, e_0)$ соответствует переход $d_{0,3}$. Из точки p_0 в точку p_2 и из точки p_2 в p_5 имеется несколько переходов — 2 и 3 соответственно.

Движение по графу стратегии S_C начинается с изначального перехода D_0 , успешность которого ведет к изначальной точке p_0 . Далее проверяется возможность осуществления переходов D_2 или D_3 .

Способность осуществить такой переход определяется истинностью, решающей правила эталонного понятия при проблемном понятии. Для примера, изображенного на рис. 1, таким переходом является $d_{0,3}$. Например, если категория C содержит типы организационных структур, состоящих из различного рода организаций и их подразделений, переход $d_{0,3}$ требует наличия в проблемном понятии следующего признака: «Организация управляется коллективом сотрудников».

Дальнейшее продвижение вниз по иерархии сужает критерии поиска эталонного понятия. Понятие считается найденным, если продвижение на нижние уровни, с точки зрения предметной области, не имеет смысла. Если проблемное понятие не может быть классифицировано ни по одному из имеющихся в категории классов, то необходимо добавить новый класс понятий, взяв в качестве родительского понятие, за которым поиск теряет смысл. Будем считать, что поиск теряет смысл за определенным эталонным понятием, если:

у эталонного понятия в иерархии отсутствуют дочерние понятия;

все дочерние понятия эталонного понятия обладают одним или более признаком, которого нет у проблемного понятия.

Из множество полученных понятий, по которым поиск теряет смысл, выбирается то, с которым проблемное понятие имеет наибольшее количество общих признаков.

Рассмотрим в общем виде алгоритм категорной классификации понятий (АК2П). Примем за e_p понятие, которое классифицируется. Категория, в которой происходит идентификация, — C . Экспертом будем считать некоторое действующее лицо, которое способно положительно или отрицательно ответить на вопрос о наличии определенного признака у классифицируемого понятия. В роли эксперта может выступать человек или информационная система.

1. Эксперт принимает решение о возможности перехода D_0 .

2. Если переход невозможен, то считается, что понятие e_p не может принадлежать категории C , и процесс классификации в данной категории прекращается.

3. Переходим к следующей точке p_i , в которую приводит нас разрешенный положительно переход D_i .

4. Получаем множество возможных переходов $D_k, k \in \{k_1, k_2, \dots, k_m\}$, где m — количество дочерних классов, для класса понятий e_i в категории C .

5. Если число переходов равно нулю, то запоминаем класс, соответствующий точке текущей p_i в списке кандидатов Can родительских понятий для классифицируемого e_p . Возвращаемся в точку, из которой пришли в точку p_i . Если точка возврата p_0 , то заканчиваем поиск.

6. Проверяем возможность осуществления каждого из переходов, полученных на шаге 4.

7. Для каждого из возможных переходов продолжаем работу, начиная с пункта 3 и возвращаясь в пункт 7 после завершения просмотра.

8. По окончании проверки возвращаемся в ту точку, из которой пришли в точку p_i . Если точкой возврата является p_0 , то заканчиваем поиск.

Алгоритм идентификации понятий включает в себя три составляющих:

1. Поиск кандидатов.

2. Выбор наиболее приближенного кандидата из категории.

3. Выбор категории, к которой относится понятие.

Попытка классификации в обычном режиме проводится для всех категорий, имеющих в группе категорий, или по выбору эксперта. На основании состояния предметной области поиск может быть ограничен категориями по его выбору.

Наиболее подходящим считается класс, который имеет максимальное количество общих признаков с классифицируемым понятием. Если в категории обнаружено несколько классов кандидатов с одинаковым количеством общих признаков, то родительский класс выбирается либо по усмотрению эксперта, либо любой (первый) из списка.

Затем сравниваются кандидаты от различных категорий и из них выбирается один с максимальным количеством общих признаков. В случае, если окажется несколько кандидатов с одинаковым максимальным количеством общих признаков, то решение о принадлежности той или иной категории принимает эксперт на основании собственного опыта.

Как было представлено ранее, ситуация состоит из множества микроситуаций. В общем виде ситуацию предлагается представлять следующим образом:

- объявление объектов понятий,
- описание свойства объектов понятий,
- описание микроситуаций.

Объявление объектов понятий требуется, когда в ситуации представлены два или более однотипных понятия, например, одинаковое оборудование или сотрудники, занимающие одну и ту же должность в организации и(или) выполняющие одинаковые роли в данной ситуации.

Если требуется каким-либо образом охарактеризовать объекты понятий, то для них указываются значения атрибутов.

Каждую микроситуацию можно описать в виде простого предложения, состоящего из следующих частей, — подлежащее, сказуемое и дополнение. Эти составляющие описывают центральное понятие, контекст и второстепенные понятия соответственно.

Данные принципы были положены в основу языка представления ситуаций, который позволяет описать проблемную ситуацию и затем провести поиск эталонной ситуации в базе знаний и выбрать связанное с ней проектное решение.

Состав описания ситуации выглядит следующим образом:

ситуация: группа-микроситуаций | объявление-понятий группа-микроситуаций | объявление-понятий свойства-понятий группа-микроситуаций

Для сравнения ситуаций была определена мера сходства, выражающая расстояния между ситуациями. Сравнение ситуаций проводится путем расчета расстояний между микроситуациями, который включает в себя подсчет коэффициента подобия для входящих в данную микроситуацию понятий.

Общий принцип подсчета расстояний между понятиями, микроситуациями и ситуациями — это выделение общей части сравниваемых объектов и вычисление того, насколько каждый из них отличается от общей части.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенных исследований была сформирована методология ситуационного представления, позволяющая эффективно применять повторное использование в проектных работах. Основные задачи, решаемые при этом, заключаются в описании ситуации и алгоритмах выбора проектного решения. Представленные в работе механизмы описания ситуаций и категорной классификации понятий позволяют повышать эффективность поиска решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

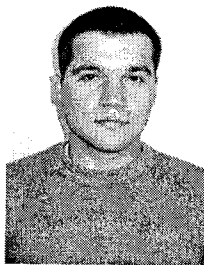
Разработанная методология позволяет повысить эффективность синтеза при проведении проектных работ. Автоматизация данного процесса позволяет про-

водить поиск в базах знаний проектных решений большого объема. Использование данной методологии позволяет сократить время, затрачиваемое на разработку различной проектной документации, и количество выполняемых повторяющихся задач.

Литература: 1. *Соммервил И.* Инженерия программного обеспечения. — М: Издательский дом «Вильямс», 2002. — 624 с. 2. *Park JY, Musen MA* VM-in-Protege: A Study of Software Reuse // *Proceedings of MEDINFO'98*. — 1998. — №. — P. 112–115. 3. *Fox M.S., Gruninger, M.* Enterprise Modeling // *AI Magazine*. — 1998. — №Fall. — P. 109–121. 4. Системный анализ в экономике и организации производства. — Л: Политехника, 1991. — 398 с. 5. *Гладун В.П.* Процессы формирования новых знаний. — София: Педагог 6, 1994. — 192 с. 6. *Fox M.S., Barbuceanu M., Gruniger M.*, An Organisation Ontology for Enterprise Modelling: Preliminary Concepts For Linking Structure and Behaviour, Fourth Workshop on Enabling Technologies-Infrastructures for Collaboration Enterprises, 1995. 7. *Свинцов В.И.* Логика. — М: Высш. шк., 1987. — 87 с. 8. *Ларман Крэг.* Применение UML и

шаблонов проектирования. — М: Издательский дом «Вильямс», 2001. — 496 с.

Поступила в редколлегию 06.09.2004



Сорочан Михаил Владимирович, аспирант каф. информатики ХНУРЭ. Область научных интересов: системный анализ, объектно-ориентированный анализ и проектирование, разработка программного обеспечения.



Куземин Александр Яковлевич, канд. техн. наук, проф. кафедры информатики, заведующий информационно-маркетинговым отделом (ИМО) ХНУРЭ. Область научных интересов: разработка информационно-аналитических систем, интернет-технологии.