

Новиков Фёдор Александрович

Методы повышения качества алгоритмизации предметных областей на основе определения проблемно-ориентированных языков

Аннотация диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.11 — «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». На основе анализа опыта определения автором (совместно с другими исследователями) проблемно-ориентированных языков в конкретных предметных областях в диссертации разработаны новые теоретические положения и методы в области конструирования проблемно-ориентированных языков и алгоритмизации предметных областей. В работе предложен целостный подход, обеспечивающий повышение качества алгоритмизации предметных областей.

Предлагаемая методология складывалась постепенно, начиная с конца 1970-х годов, в результате выполнения автором практических работ по алгоритмизации конкретных предметных областей сначала под руководством С.С.Лаврова, а позже под руководством автора. Различные аспекты и элементы испытывались и постепенно совершенствовались в практических применениях, перечисленных в диссертации. В настоящее время сделанное получило законченный вид как вполне зрелая методология, допускающая распространение на широкий класс предметных областей.

Разработка принципов, методов и программного обеспечения, которые позволяли бы прикладному специалисту по возможности просто решать на компьютере задачи конкретной предметной области, всегда являлась и является в настоящее время одной из важнейших задач информатики. Если в предметной области разработаны методы и программы, которые позволяют прикладным специалистам решать на компьютере все или большинство типовых задач данной предметной области, то такую предметную область естественно считать **алгоритмизированной**. Мерой **качества алгоритмизации** можно считать долю типовых задач, которые можно решить в данной предметной области, не прибегая к дополнительному программированию на языках программирования общего назначения.

Некоторое время тому назад практически единственным признанным методом алгоритмизации предметных областей было математическое моделирование с последующей разработкой автоматизированных систем на универсальных языках программирования. В настоящее время, наряду с традиционными методами, распространение получили и другие методы алгоритмизации, и, прежде всего, методы, основанные на определении **проблемно-ориентированных языков**. В представленной работе анализируется практический опыт применения ранее существовавших методов определения проблемно-ориентированных языков, предлагаются **новые подходы** к определению проблемно-ориентированных языков, существенно повышающих качество алгоритмизации, и проводится сравнительный анализ ранее существовавших и предлагаемых методов.

В первой главе диссертации на основе анализа технологии программирования предложена **концепция циклов повышения продуктивности и сильного пользова-**

теля для инкрементных и спиральных моделей процесса разработки, объясняющая позитивный механизм влияния проблемно-ориентированных языков на продуктивность разработки прикладного программного обеспечения и повышение качества алгоритмизации предметных областей.

Во второй главе диссертации, на основе анализа традиционных методов алгоритмизации, основанных на программной интерпретации понятий предметной области, и на основе опыта автора в реализации многих проблемно-ориентированных языков предложена **парадигма таблично-ориентированного программирования**, реализовано и внедрено семейство таблично-ориентированных языков в наукоемкой предметной области - эфемеридная астрономия.

В третьей главе диссертации предложен, разработан и апробирован новый **автоматный метод реализации проблемно-ориентированных языков**, в том числе визуальных, позволяющий по определению языка автоматически получить его реализацию при определенных ограничениях. Основное достоинство и новизна метода в его универсальности: автоматный метод позволяет совместно определить все аспекты — структуру языка (абстрактный синтаксис), внешнее представление (конкретный синтаксис), контекстные условия (семантику отношений) и операционную семантику (виртуальную машину), и, таким образом, обеспечивает автоматизацию разработки проблемно-ориентированных языков.

В четвертой главе диссертации предложен и реализован **язык исполняемых программных спецификаций**, позволяющий описывать модели формализуемых предметных областей, ставить на них вычислительные задачи и автоматически синтезировать программы решения этих задач на основе логического вывода в специальном классе исчислений.

В заключении рассматривается:

- использование разработанных автором проблемно-ориентированных языков для повышения качества алгоритмизации вычислительных предметных областей в учреждениях РАН;
- внедрение разработанных автором методов повышения качества алгоритмизации в промышленности при автоматизации бизнес-процессов и создании проблемно-ориентированных языков;
- применение разработанных автором концепций повышения качества алгоритмизации в университетах в учебном процессе и подготовке кадров.

Список публикаций автора по теме диссертации содержит 52 наименования.