

**объединенный  
институт  
ядерных  
исследований  
дубна**

11-84-319

**А.А.Корнейчук**

**О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ  
ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
И ЕЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направлено на III Семинар по проблемам  
информатики и ее применения, София, июнь 1984

**1984**

В Лаборатории вычислительной техники и автоматизации Объединенного института ядерных исследований /Дубна/ создана, используется и развивается система программирования на основе структурного диалекта Фортрана /1/ /СП СДФ/, которая может рассматриваться как программная и методическая реализация некоторого варианта Фортраноориентированной технологии программирования, называемого для определенности Ф-технологией.

Развитие Ф-технологии идет параллельно с практическим ее применением как для создания прикладных программ /2/, так и для пополнения технологического инструментального комплекса /3/.

Основопологающим принципом Ф-технологии является познаваемость создаваемой программы на всех стадиях ее жизненного цикла /разработка, постановка на ЭВМ, опытная эксплуатация, доработка, постоянная эксплуатация/.

Важным дополнительным принципом Ф-технологии, влияющим, в частности, на выбор инструментальных и прикладных языковых средств, является мобильность как самой технологии, так и разрабатываемых с ее применением программ.

Ф-технология ориентирована на применение ее в группе программистов, работающей в научно-исследовательском центре, и преимущественное /хотя и не исключительное/ использование структурного диалекта Фортрана /СДФ/ в качестве языка программирования.

Область потенциального эффективного применения Ф-технологии - инструментальные и прикладные программные проекты сложностью в тысячи и, возможно, десятки тысяч строк программной документации, в которых от результирующего программного продукта требуется мобильность /легкость постановки при изменении производственной среды/ и пластичность /легкость модификации при изменении требований/, что является довольно типичной ситуацией для научно-исследовательского центра.

Ф-технология обеспечивает преемственность реализации программного проекта и, в известных пределах, - независимость качества создаваемого программного продукта от квалификации исполнителей. Она способствует росту этой квалификации и взаимному обмену опытом.

Ф-технология обеспечивает полную документируемость реализуемого программного проекта в естественной для научно-исследовательского центра форме, т.е. в стиле научного отчета или публикации. Структура документации описана в /3/. Потребительская ценность полностью документированного продукта существенно выше

ценности частично документированного или недокументированного продукта, и более высокая трудоемкость реализации проекта оправдана.

Программное обеспечение, разрабатываемое посредством Ф-технологии, как по объему памяти, так и по времени выполнения программы, не уступает результату "внетехнологического" программирования на Фортране, т.е. Ф-технология свободна от "встроенных" источников неэффективности.

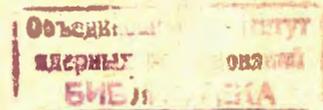
Ф-технология рассчитана на диалоговый режим общения с ЭВМ. В пакетном режиме она применима, но с меньшим эффектом.

Производительность труда "Ф-программиста", естественно, зависит от его опыта, способностей и того, насколько эти качества программиста соответствуют сложности разрабатываемой им программы. Опытный программист может создать /и полностью документировать! / логически сложную программу в несколько тысяч строк на языке СДФ за полгода.

Программное обеспечение, создаваемое посредством Ф-технологии, является самодокументируемым: вся необходимая для работы с ним информация содержится в тексте соответствующих программ в форме межмодульных комментариев. При этом определенный раздел текста программы адресуется определенной категории лиц, которые имеют или которым предстоит иметь дело с программой - читателю /интересующемуся назначением, областью применимости и особенностями реализации программы/, пользователю, постановщику программы на ЭВМ, разработчику данной программы /или его преемнику/, разработчикам других программ /опыт реализации проекта/.

Инструментальные средства Ф-технологии - система программ, подразделяемая на ряд подсистем /автоматизированной подготовки документации /АДП/, трансляции, отладки, тестирования и др./ . Перечень подсистем, выполняемых функций и реализующих их программ непрерывно пополняется. К подсистеме АДП относятся многочисленные текстовые процессы, обеспечивающие преобразование текстов, подготовленных на разнотипных внешних устройствах, обмен текстовой информацией между разнотипными ЭВМ через магнитную ленту, выдачу определенных разделов документации в виде, удобном для изучения, внесения изменений, хранения и распространения. К подсистеме трансляции относятся трансляторы /препроцессоры/ "СДФ - Фортран" и - в перспективе - другие языковые процессоры. Подсистема отладки включает в себя средства автоматизированных отладочных выводов промежуточных результатов, подсистема тестирования - средства извлечения из документации текстов контрольных вариантов данных и результатов; эти подсистемы по сравнению с подсистемами АДП и трансляции в Ф-технологии развиты слабее; ряд других подсистем еще только проектируется.

Малочисленность состава разработчиков Ф-технологии /постоянных членов группы - 3 чел./ способствовала концептуальному единству подхода, но исключила возможность серьезных усилий по



распространению этой технологии и отработке методики такого распространения. Если самосопровождаемость создаваемых с помощью Ф-технологии программ представляется вполне достижимой, то самосопровождаемость Ф-технологии - важнейшая из целей, стоящих перед ее разработчиками.

Специализация конкретных технологий как средство повышения производительности труда программиста и качества создаваемого продукта выдвигает проблему информационного обеспечения технологии программирования как научно-практической дисциплины, изучающей, создающей и использующей принципы, методы и средства производства качественного программного обеспечения. Поскольку средством общения программистов является профессиональный язык, включающий специальную терминологию, то полноценное общение специалистов и тем более информационное обеспечение технологической "отрасли" программирования невозможно без сбора и анализа этой терминологии. Одной из возможных форм организации этой работы является банк терминов программирования и его приложений, созданный и функционирующий в рамках деятельности рабочей группы по технологии программирования /РГТП/ Государственного комитета СССР по науке и технике<sup>4/</sup>.

Основная часть информационного фонда банка терминов РГТП - словарь, представляющий собой совокупность словарных статей. Помимо элементов, традиционно присутствующих в терминологических словарях - термин, его определение и, возможно, толкование - словарная статья содержит:

- обозначения предметных областей /"подотраслей" программирования и его приложений/, с которыми эта статья связана;
- так называемую экспертную оценку статьи, классифицирующую статью по некоторой условной шкале /от совершенно готовых до полностью отвергнутых/;
- обозначение предлагающего статью члена административной группы либо корреспондента банка;
- ссылку /с точностью до страницы/ на источник /если статья взята из литературного источника/;
- дискуссию по поводу данного в статье определения и толкования термина - помеченные кодом выступающего и датой выступления реплики рецензентов.

Во всех случаях, когда в статье есть ссылка на другой термин, она формализуется указанием обозначения соответствующей статьи; различаются ссылки на определяемые и неопределяемые в данном источнике термины. Определения одного и того же термина, даваемые различными источниками /а иногда и одним и тем же источником/ оформляются как самостоятельные словарные статьи.

Опыт создания и функционирования банка терминов РГТП позволяет сделать следующие выводы.

1. Хотя технология программирования как "отрасль" программирования имеет свою проблематику, специфику и терминологию, невозможно, если иметь в виду интересы достаточно широкого круга

специалистов, ограничиться сбором и анализом только "технологической" терминологии. Будучи прикладной дисциплиной, технология программирования, как и программирование в целом, неизбежно взаимодействует со своими приложениями, испытывая их влияние /а порою и давление/.

2. Сбор и анализ терминологии интенсивно развивающейся массовой сферы человеческой деятельности выявляет недостатки существующей терминологии /расплывчатость, многозначность, противоречивость, неполноту/ и приводит к необходимости предлагать новые определения известных терминов и новые термины.

3. Если работу по практическому пополнению банка и первичному анализу содержащейся в нем терминологии может вести сравнительно небольшая административная группа банка, то к обслуживанию /рецензированию/ собранной терминологии необходимо привлечь широкий круг ведущих специалистов с тем, чтобы перекрыть под-областями их максимальной компетентности всю проблематику программирования и смежных с ним участков его приближений. Тем самым организация работы по сбору и анализу терминологии оказывается сложной и, в известном смысле, беспрецедентной, но оправданной с точки зрения потенциального качества и обоснованности итогового продукта.

4. Необходимость оперативной связи как между членами территориально рассредоточенной административной группы банка, так и между административной группой и сетью корреспондентов и рецензентов исключает традиционный картотечный способ ведения банка и требует привлечения вычислительной техники. Это, в свою очередь, ставит проблему программного обеспечения функционирования банка терминов /ведение банка и информационный поиск/. Анализ этой проблемы с точки зрения возможности применения одной из известных СУБД и ИПС показал, что на данном этапе существования банка терминов целесообразно создать мобильную и пластичную специализированную ИПС с тем, чтобы по мере накопления опыта "банковской" деятельности, стабилизации структуры запросов и информационного фонда вернуться к вопросу о применении известных СУБД и ИПС. В настоящее время такая специализированная ИПС создана с применением Ф-технологии и проходит опытную эксплуатацию. Созданы и испытываются также программные средства, автоматизирующие ведение банка терминов.

5. Одна из серьезных проблем, с которой столкнулась административная группа - классификация терминологии по предметным областям. По существу дело обстоит так, что, собирая и анализируя терминологию, приходится разрабатывать и классификацию предметных областей.

6. С точки зрения полноты информационного обеспечения технологии программирования целесообразно включение в банк не только терминологии, но и так называемой номенклатуры /кратких сведений о конкретных программах, комплексах, системах, типах ЭВМ

и т.п./, а также, вероятно, кратких биографических справок об ученых и специалистах в области программирования.

7. Банк терминов РГТП рассматривается его административной группой как фонд обзорной информации, доступный всем заинтересованным специалистам как для корректного использования, так и для участия в его ведении, пополнении и рецензировании.

Автор признателен В.А.Бескровному, И.В.Вельбицкому, К.М.Железновой, Г.П.Зыкину, О.К.Литвиненко, О.Тучковой и Э.В.Шараповой, опыт совместной работы с которыми использован в настоящем кратком обзоре, и В.П.Ширикову, чья конструктивная критика и поддержка стимулировали работу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корнейчук А.А. ОИЯИ, 11-80-382, Дубна, 1980.
2. Корнейчук А.А., Литвиненко О.К. ОИЯИ, 10-12534, Дубна, 1979.
3. Железнова К.М., Корнейчук А.А., Шарапова Э.В. ОИЯИ, 5-83-226, Дубна, 1983.
4. Вельбицкий И.В., Зыкин Г.П., Корнейчук А.А. О формировании банка терминов по программированию. Международный семинар по машинному переводу. Тезисы докладов. Изд. ВЦП, М., 1983, с. 58-59.

Рукопись поступила в издательский отдел  
10 мая 1984 года.

Корнейчук А.А.

11-84-319

О некоторых проблемах технологии программирования и ее информационного обеспечения

Излагаются принципы технологии программирования, основанной на структурном диалекте фортрана /Ф-технологии/. Анализируется опыт применения Ф-технологии для создания инструментального и прикладного программного обеспечения. Обсуждаются проблемы банка терминов программирования и его приложений.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод автора

Kornejchuk A.A.

11-84-319

On Some Problems of Software Engineering and Its Information Support

The principles of a software engineering based on structured dialect of Fortran (F-technology) are stated. F-technology application to the tool and application software design is analysed. Some problems of software and its applications terminology bank are discussed.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research, Dubna 1984