

УДК 681.3

К вопросу проектирования модели предметной области автоматизированных систем.
Гущин И.В. // Научное приборостроение. Формирование пучков заряженных частиц. Л.:
Наука, 1990. - С. 111-115.

Дано определение предметной области и ее основных элементов применительно к сфере производства материальных ценностей, показан структурный состав модели предметной области и последовательность его преобразования на всех стадиях проектирования информационного обеспечения. Лит. - 12 назв.

К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДЕЛИ
ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Одной из основных задач, решаемых при создании автоматизированных систем (АС) для обработки информации, является проектирование их информационного обеспечения (ИО), т.е. создание модели предметной области этих систем. Качество этой модели, в основном, и определяет эффективность создаваемой системы, а также возможности ее дальнейшего развития, что подтверждается опытом создания таких АС, как САПР, АСУ и АСПП. Значение качества созданной модели предметной области еще более возрастает в АС, предназначенных для интегрированной обработки информации в рамках производственных процессов, реализуемых в масштабах цеха, отдела или предприятия, так как оказывает непосредственное влияние на эффективность работы всего структурного подразделения или предприятия. Учитывая, что одним из основных направлений повышения эффективности создаваемых АС для обработки информации в настоящее время является создание интегрированных систем, решение вопроса проектирования модели предметной области современных АС представляется актуальным.

В методиках проектирования ИО АС выделяются четыре этапа [1-10]. Отправной точкой проектирования ИО АС является анализ предметной области. В работе [6] предметная область определена как совокупность изучаемых при построении ИО объектов, характеризующих процессы создания, эксплуатации и развития интегрированного производственного комплекса (ИПК) и его подсистем. Такому анализу подвергаются: в работе [1] - задачи, подлежащие автоматизации, в работе [6] - информационное пространство задач создания нового изделия, в работах [2, 3, 5, 8] - информационные потоки, в работе [7] - данные структурных подразделений, в работах [9, 10] - фрагменты реального мира.

Несмотря на различия в подходах к изучению предметной области основной задачей первого этапа проектирования ИО является определение основных структурных элементов анализируемой предметной области.

Основной задачей второго этапа проектирования является отображение выделенных структурных элементов в элементы описания логической структуры предметной области. В качестве таких структурных элементов используются "документ" [1, 2, 6, 7, 10], "объект" [4, 6, 7-10], "реквизит" [1, 2, 6], "атрибут" [4, 6-10]. В приведенных работах эти понятия используются как при анализе предметной области, так и при описании ее логической структуры. Исключение составляют работы [9, 10], в которых каждому этапу соответствуют свои понятия, а в работе [10] устанавливается связь между некоторыми понятиями на разных этапах. В работах [1, 2], посвященных созданию АС для решения локальных задач, в качестве основного элемента логической структуры предметной области используется "документ". В более поздних работах [3-10], в которых ИО создается для комплексного использования, а реализация его предполагает использование СУБД, в качестве такого элемента используется "объект". В работах [7-9] этот термин означает элемент реального мира, а в работах [5, 6, 10] результаты описания элементов реального мира. Термин "реквизит" в работах [1, 2, 6] означает логически неделимую часть информации, а "атрибут" в работах [3-10] - элементарную характеристику объекта.

Задачей третьего этапа проектирования ИО в соответствии с [3, 4, 6, 8-10] является выбор средств для реализации полученной на втором этапе логической структуры, а также описание полученной структуры в терминах выбранных средств.

Задачей четвертого этапа является решение вопросов физического размещения полученных на третьем этапе структур на машинных носителях. В работах [3-10] подчеркивается, что качество проектирования ИО, т.е. создания модели предметной области в значительной мере определяется качеством выполнения первых двух этапов проектирования. Анализ процессов проектирования ИО, представленных в работах [1-10], позволяет сделать следующие выводы:

процесс проектирования ИО представляет собой недостаточно формализованную логически взаимосвязанную последовательность шагов по созданию на машинных носителях модели предметной области;

недостаточность формализации процесса проектирования ИО проявляется прежде всего в отсутствии однозначного определения как самой предметной области, так и ее структурных элементов даже при создании одних и тех же АС. При этом, как правило, не устанавливается соответствие между выделенными на этапе анализа предметной области ее структурными элементами и результатами их преобразования на последующих этапах проектирования;

следствием этого недостатка является то, что результат проектирования логической структуры предметной области создаваемой АС полностью определяется представлением проектировщика о рассматриваемой предметной области и по этой причине является субъективным;

использование представлений конечных пользователей АС при проектировании ИО является объективным лишь при определении состава используемой ими информации, а также характера связи между ее элементами, определяемыми задачами, которые решаются ими в данное время.

Предметная область - это та часть реального мира, в границах которой существуют и взаимодействуют материальные элементы реального мира, являющиеся предметом познания или результатами осуществления рассматриваемой деятельности человека. Объект предметной области - материальный элемент реального мира, являющийся неотъемлемой частью рассматриваемой предметной области.

Определение структурного состава модели предметной области рассмотрен на примере анализа предметной области одной из современных систем комплексной автоматизации - ИПК применительно к отраслям машино- и приборостроения.

Как известно из работ [5, 6], предметной областью ИПК является весь производственный процесс, реализуемый в рамках предприятий или объединений. Для данного случая этот процесс специализирован на создании различных видов материальных ценностей, к числу которых относятся все виды товарной продукции этих предприятий или объединений. Реализация процесса создания ценностей требует их наличия, т.е. является областью существования вполне определенного состава материальных компонентов: средств производства, орудий труда, людских, энергетических и финансовых ресурсов. На основании этого состав объектов данной предметной области в терминах, используемых при анализе деятельности производственных предприятий (объединений) [12], можно определить как изделия основной деятельности (детали, сборочные единицы, комплексы, документация); изделия вспомогательной деятельности (технологическое оснащение); покупные изделия (сырье, материалы, комплектующие); денежные средства (фонды); энергетические средства (фонды); ос-

новные средства (фонды); кадры. Выделенный состав объектов определяет все основные характеристики предметной области и прежде всего характер производственного процесса и его функциональный состав, т.е. все составляющие производственной деятельности, так как деятельности, не имеющей предмета (объекта) этой деятельности, не существует. Таким образом, функциональный состав предметной области в терминах, используемых при анализе деятельности предприятий или объединений [12], определяется как производный от выделенных объектов: основная деятельность; вспомогательная деятельность и обслуживание; материально-техническое снабжение и сбыт; финансовая деятельность; энергетическое обеспечение; капитальное строительство; управленческая деятельность.

Роль выделенных объектов данной предметной области можно подчеркнуть еще двумя обстоятельствами:

они являются постоянной и неотъемлемой частью данной предметной области, так как отсутствие одного из них делает невозможным осуществление производственного процесса, т.е. предметная область перестает существовать;

они являются первоисточниками всей информации о рассматриваемой предметной области, так как эта информация – отражение либо свойств перечисленных объектов, либо результатов их взаимодействия.

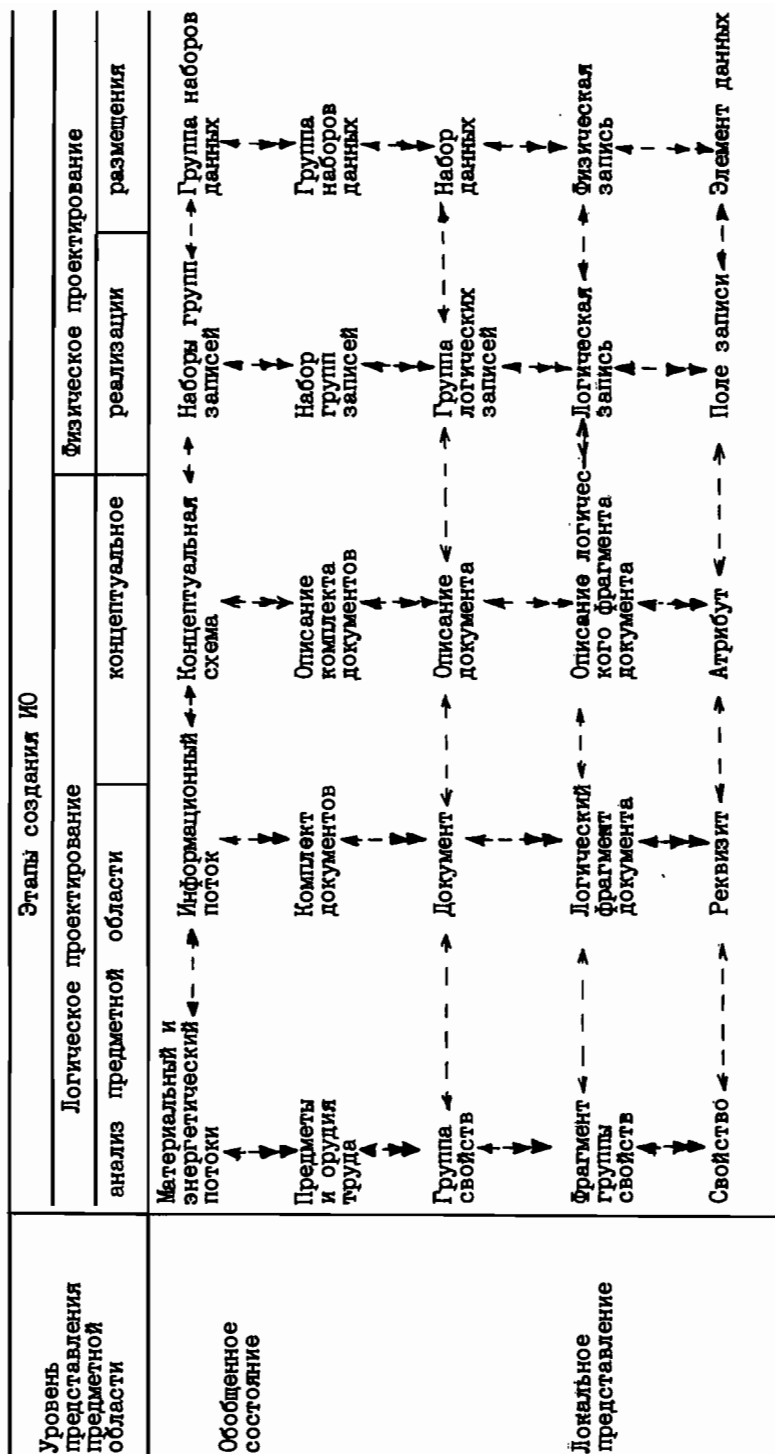
Перемещающиеся объекты в ходе производственного процесса образуют материальный, энергетический и информационный потоки.

В приведенной ниже таблице основные элементы потоков даны в двух уровнях: как локальное представление, объективно существующее и отражающее состав используемых элементов потоков при выполнении производственных обязанностей конкретным человеком, участником этого процесса, и как обобщенное состояние предметной области. Обобщенное состояние также объективно существует, поскольку существует сама предметная область. Однако при существующих способах обработки информации оно недоступно конкретному человеку, кроме этого оно ему и не требуется, так как не существует таких производственных функций, при выполнении которых оно необходимо. В действительности существует потребность в объективном отражении фрагментов этого обобщенного состояния, получение которых без наличия состояния всей предметной области невозможно. Одной из задач создаваемой модели предметной области и является обеспечение доступа конкретного человека к различным фрагментам обобщенного состояния предметной области. Наличие человека в предметной области определяет еще одну существенную особенность как самой предметной области, так и создаваемой модели – основную единицу обмена информацией, в качестве которой выступает документ. Несмотря на то, что возможности аппаратного и программного обеспечения АС значительно превышают возможности человека по обработке информации, состав, структуру и форму представления входных и выходных данных в предметной области определяют возможности и потребности человека. Это обстоятельство дает основание считать создаваемую модель предметной области "человекоориентированной".

Таким образом, выделенные объекты являются постоянными и наиболее устойчивыми элементами данной предметной области, что дает основание использовать их в качестве "точек входа" как при проектировании функциональной структуры самой АС, так и структуры ее информационного обеспечения.

Результаты работы являются обобщением подходов к выполнению этапов проектирования ИО, изложенных в методических материалах по созданию как традиционных АС [1, 2], так и с использованием СУБД [3-10], в которых эти вопросы решаются на

Структура процесса проектирования ИО АС



разных этапах и разных уровнях проектирования: в методиках проектирования ИО традиционных АС [1, 2] основное внимание сосредоточено на выполнении этапов логического проектирования локального ИО для решения конкретных задач, а также вопросах организации его функционирования, при этом вопросам проектирования обобщенного состояния предметной области и физического проектирования его размещения уделяется незначительное внимание; в методиках проектирования ИО с использованием СУБД [3-10] основное внимание сосредоточено на решении общих вопросов физического проектирования обобщенного ИО с использованием конкретных средств, но без привязки к конкретным предметным областям. При этом вопросы логического проектирования решаются на уровне, не позволяющем сформулировать конкретные требования к физической реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общепромышленные руководящие методические материалы по созданию автоматизированных систем управления предприятиями и производственными объединениями. - М.: Статистика, 1977.
2. Справочник проектировщика систем автоматизации управления производством /Под ред. Г.Л.Смилянского. - М.: Машиностроение, 1976.
3. Общепромышленные руководящие методические материалы по созданию многоуровневых интегрированных автоматизированных систем управления производственными объединениями (предприятиями). - М.: ГИИТ, 1986.
4. Общепромышленные руководящие методические материалы по созданию банков данных в автоматизированных системах различного назначения. - М.: ГИИТ, 1982.
5. Системное проектирование интегрированных производственных комплексов/Под ред. В.М.Пономарева. - М.: Машиностроение, 1986.
6. Проектирование информационного обеспечения интегрированных производственных комплексов. Методические материалы/Под ред. В.М.Пономарева. - Л.: Наука, 1986.
7. Информационное обеспечение интегрированных производственных комплексов /Под ред. В.В.Александрова. - Л.: Машиностроение, 1986.
8. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование информационной базы автоматизированных систем на основе СУБД. - М.: Финансы и статистика, 1982.
9. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах/Пер.с англ. - М.: Мир, 1980.
10. Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структуры баз данных/Пер.с англ. в 2-х т. - М.: Мир, 1985.
11. Олле Т.В. Предложения КОДАСИЛ по управлению базами данных/Пер.с англ. - М.: Финансы и статистика, 1981.
12. Справочное пособие директору производственного предприятия, объединения /Под ред. Г.А.Егизаряна, А.Д.Шеремета. - М.: Экономика, 1985.