

# Приборы

ISSN-0032-8154

и системы управления

4 1996

включая  
ИКА



Журналу 40 лет  
1956 - 1996 г.

В. Г. РАКИТИН, ген. директор АО "Импульс",  
А. Б. АЙЗЕНБЕРГ, В. В. ЕЛИСЕЕВ, Г. Ю. ПИВОВАРОВ,  
кандидаты техн. наук, В. И. МАКАРОВА, инж.

## 40 лет в области АСУТП

Акционерное объединение "Импульс" (ранее НПО "Импульс") образовано в 1956 г., т. е. в этом году мы, так же как и журнал "Приборы и системы управления", отмечаем свое 40-летие.

За время деятельности разработаны:

— 24 типа вычислительных комплексов; из них наиболее известны УМ-1, М-2000/М-3000 (первые отечественные ЭВМ с архитектурой третьего поколения), М-6000, первая в СССР мини-ЭВМ народнохозяйственного назначения, выполненная на микроэлектронной элементной базе), СМ-2М, -1210, ТВСО-1, ПС 2000 и -2100 (долгое время оставались наиболее мощными в СССР средствами обработки данных), ПС1001, МСКУ;

— 52 типа периферийных устройств (в том числе такие широко известные, как ленточный перфоратор ПЛ-130, дисплей ДМ 2000, плоттер ПАГ-500М и многие другие, большинство из которых были первыми отечественными серийными устройствами данного класса).

Всего по разработкам АО "Импульс" было выпущено более 20 000 управляющих вычислительных комплексов (УВК). Они поставлены во все республики бывшего СССР, страны СЭВ, а также в Японию, Финляндию, Индию, Китай, Вьетнам.

Более 60 крупных АСУТП на территории бывшего СССР построено на базе комплексов разработки АО "Импульс".

Созданные в АО "Импульс" УВК эксплуатируются на подавляющем большинстве атомных и крупных тепловых электростанций бывшего СССР, на таких промышленных гигантах, как "Азовсталь", "Криворожсталь", Криворожский горно-обогатительный комбинат, Киевский механический завод им. О. К. Антонова, северодонецкое ПО "Азот", космодром "Байконур", Центр управления полетами, Центр подготовки космонавтов, Московский и Ленинградский метрополитены, эксплуатационные геофизические центры и многие другие объекты.

АО "Импульс" — основной разработчик системы резервирования и продажи билетов на самолеты — "Сирена", обладатель олимпийского факела как один из разработчиков и поставщиков АСУ "Олимпиада-80".

Практически все названные работы непременно освещались на страницах уважаемого специалистами журнала "Приборы и системы управления".

В настоящее время базой для создания и модернизации АСУТП и других систем автоматизации АО "Импульс" предлагает использовать разработанную, освоенную производством и внедренную на ряде объектов микропроцессорную систему контроля и управления (МСКУ М), обеспечивающую возможность изготовления, комплексирования и комплексных поставок заказных конфигураций программно-технических комплексов (ПТК), УВК, вычислительных комплексов, рабочих мест операторов, промышленных контроллеров, средств локальной цифровой автоматики [1...4].

Система МСКУ М является дальнейшим развитием широко известных УВК — систем АСВТ-М, СМ ЭВМ и АСВТ-ПС.

На базе новых средств МСКУ М в 1992—1995 гг. разработаны, введены в эксплуатацию и успешно работают АСУТП энергоблоков Кольской АЭС, АСУТП первого энергоблока Запорожской и Киришской ГРЭС,

АСУТП ряда металлургических производств и других объектов.

Возможности построения многоуровневых систем автоматизации промышленных объектов, широкая номенклатура технических средств и развитое программное обеспечение, возможность стыковки по стандартным сетевым интерфейсам с системами ведущих зарубежных фирм в области АСУТП снискали МСКУ М авторитет и уважение специалистов, обеспечили ей широкое применение в различных областях промышленности.

Общее функциональное предназначение системы МСКУ М в целом как совокупности базовых средств для построения АСУТП в широком спектре применений предопределило структуру, состав и функциональную направленность соответствующих программных средств (см. рисунок).

Средства МСКУ М могут поставляться как законченные изделия в виде объектно ориентированных ПТК либо в виде отдельных устройств, рабочих станций операторов, промышленных компьютеров, микропроцессорных субкомплексов и сетевых средств, используемых для комплексирования и расширения систем автоматизации на объектах.

Стоимость создания АСУ и других систем автоматизации на базе разработок АО "Импульс" существенно ниже, чем на средствах вычислительной техники зарубежных фирм. Это подтверждается многолетней практикой создания таких систем в странах СНГ.

Комплексирование, комплексная поставка и сдача систем "под ключ" с повышенными требованиями к живучести и надежности — основа 40-летней деятельности АО "Импульс" по созданию АСУТП сложных и особо ответственных объектов.

Работы АО "Импульс" выполнялись, как правило, в тесном сотрудничестве с системными и проектными организациями.

АСУТП энергоблоков 800 МВт Запорожской ГРЭС спроектирована Харьковским научно-исследовательским институтом комплексной автоматизации (ХИКА) и АО "Импульс" и внедрена на энергоблоках 800 и 300 МВт Запорожской ГРЭС.

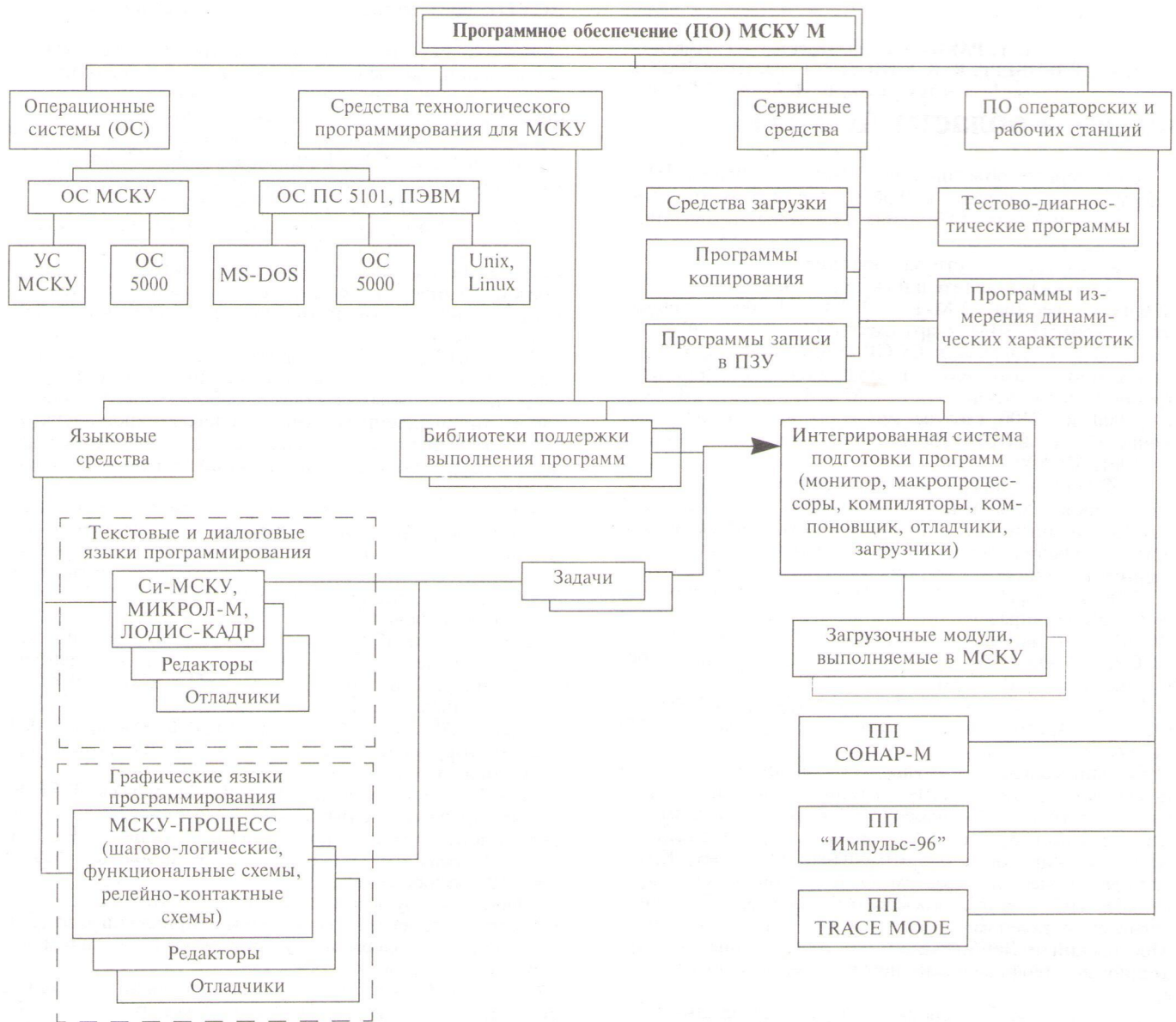
Основные функции системы — контроль технологического процесса и регистрация, прикладные задачи, управление, поддержка функционирования, автоматизированная настройка.

В разработке информационно-вычислительной системы (ИВС) технологического контроля энергоблоков № 1 и 2 Кольской АЭС с реактором ВВЭР-440 (ИВС-В440.01) участвовали генеральный разработчик системы — АО "ЦНИИКА" (Москва), поставщик ПТК — АО "Импульс" (Северодонецк), поставщик буквенно-цифровых индикаторов (БЦИ) — АО "Плазмаинформ" (Рязань), проектировщик системы — ГПКИ "Проектавтоматика" (Санкт-Петербург), разработчик прикладного программного обеспечения — ХИКА при участии АО "ЦНИИКА". Во внедрении ИВС кроме перечисленных организаций участвовал обслуживающий персонал Кольской АЭС.

Система ИВС-В440.01 предназначена для работы в составе действующих энергоблоков № 1 и 2 Кольской АЭС вместо устаревшей и выработавшей свой ресурс системы информационного контроля ИВ-500МА. Система разработана с учетом современных требований МАГАТЭ и нормативных документов по ядерной безопасности.

Основные функции системы:

— оперативный сбор, обработка, сигнализация, отображение, регистрация и представление информации о состоянии рабочих сред и оборудования технологических систем в условиях нормальной эксплуатации для первого и второго контуров, а также систем безопаснос-



Состав и функциональная направленность программных средств системы МСКУ М:  
 УС — управляющая система; ПП — пакет программ

ти энергоблока при нормальной эксплуатации и работе в аварийных режимах;

- передача информации в вышестоящую систему "Уран" на базе ЭВМ СМ-2М для расчета оперативных и неоперативных параметров, их архивации и отображения на мониторах;

- контроль работоспособности и диагностика собственных технических и программных средств.

Применение новой системы обеспечивает существенное расширение функциональных возможностей, в том числе прием и обработку 1000 аналоговых и 400 дискретных сигналов; регистрацию изменений аналоговых и дискретных сигналов с разрешающей способностью 0,1 и 2 с; реакцию системы от момента измерения входного сигнала до появления на средствах отображения в пределах 2 с, период обновления информации на видеокдрах, ВЦИ и табло сигнализации в пределах 2 с.

Информационно-вычислительная система АСУТП оперативно-распределительного устройства Курской

АЭС разработана Белорусским теплоэнергетическим НИИ на базе ПТК МСКУ М для третьей очереди Курской АЭС.

В основу реализации функций ИВС АСУТП ОРУ положен распределенный принцип использования технических средств, работающих независимо друг от друга и связанных между собой общей магистралью.

Автоматизированная система контроля, управления и защиты газовых нагнетателей (АС КУЗ ГН) спроектирована северодонецким АО "Химвтоматика" совместно с АО "Импульс" и сдана в опытно-промышленную эксплуатацию на кременчугском ПО "Нефтеоргсинтез". Предназначена АО КУЗ ГН для решения комплекса задач по автоматизированному контролю, управлению, сигнализации, защите газовых нагнетателей с обеспечением требуемых надежности, живучести и пожаровзрывобезопасности. Система имеет распределенную сетевую структуру с резервированием основного оборудования и сетевых средств.

АСУ контроля и управления пятиклетьевым станом 1700 ХП Карагандинского металлургического комбината — совместная разработка НПО “Импульс” и Карагандинского металлургического комбината (КарМК), предназначена для сбора информации о параметрах технологического процесса холодной прокатки, формирования и обработки протоколов аварийных ситуаций на стане.

Технической базой ПТК системы являются микропроцессорный субкомплекс контроля и управления (МСКУ) и IBM-совместимая персональная ЭВМ.

Система МСКУ М находится в состоянии постоянного расширения функциональных возможностей. Развитие средств для построения верхнего уровня АСУТП идет по пути создания мощных вычислителей и файлов серверов на базе процессоров “Pentium” с дисковой памятью, достигающей десятков гигабайт, и оперативной памятью до 128 Мбайт. На базе младших моделей процессоров фирмы Intel 1386, 1486 реализованы рабочие станции для связи с оперативным персоналом технологического объекта, рабочие места операторов-технологов. Для взаимодействия операторов с управляющей системой разработана и готовится к серийному производству обширная номенклатура клавиатур, БЦИ, конструктивов, подставок и т. д. Основное место в человеко-машинном интерфейсе займут сенсорный экран и световое перо. Все перечисленные средства имеют исполнение для АЭС, серийный выпуск средств намечен на вторую половину 1996 г.

С помощью поставляемых в составе станций и серверов модулей для выхода в широко распространенные сети Ethernet, Arcnet станции могут объединяться в единую сеть верхнего уровня, а также выходить в другие сетевые структуры.

Развитие средств связи с объектом ведется в направлениях разработки:

- новых модулей устройств связи с объектом для приема аналоговых сигналов низкого уровня, в том числе тока в диапазоне 0...5 мкА, с повышенной точностью преобразования (до 0,04%);

- модулей приема дискретных сигналов с контролем линий связи с датчиками;

- выносных интеллектуальных блоков ключей с контролем линий связи с исполнительными механизмами;

- малоканальных МСКУ (до 64 каналов) для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от -45 до +60°C в условиях воздействия сильных электрических и магнитных полей с повышенной устойчивостью к воздействию высоковольтных импульсных помех по цепям питания и интерфейсным цепям с возможностью поканальной компоновки требуемой конфигурации и встроенными средствами индикации.

Благодаря реализации средств связи с объектом аппаратно-программными методами повышается достоверность преобразования и управления путем оперативной диагностики и обнаружения отказавшего (вышедшего из строя) ресурса комплекса с предотвращением его влияния на процессы преобразования информации от объекта и управления объектом.

В области операционных систем основной тенденцией развития программного обеспечения МСКУ М является адаптация распространенных в мировой практике операционных систем реального времени. В частности, для операторских станций адаптирована операционная система Unix (вариант Linux) с ядром реального времени. Предполагается адаптация Unix-совместимой ОС9000 разработки фирмы MicroWare. Такой подход позволяет широко использовать накопленный в мире

большой багаж Unix-приложений, в том числе и предназначенных для построения АСУТП. Упомянутые операционные системы поддерживают сетевые протоколы практически всех распространенных типов, что дает возможность строить на их основе системы распределенной обработки и управления сложными объектами. Для построения более простых распределенных систем можно применять разработанную в АО “Импульс” сеть МАПС, на которую имеют выход все основные аппаратные компоненты МСКУ М.

Средства технологического программирования, пополнявшие состав программного обеспечения МСКУ М в последнее время, включают в себя интегрированную систему программирования на базе графического языка МСКУ-ПРОЦЕСС и текстового языка МИКРОЛ-М.

Система программирования МСКУ-ПРОЦЕСС позволяет проектировать процессы управления с помощью наглядных графических средств типа привычных для многих разработчиков — программистов структурных схем, отлаживать программы в терминах исходных языков и объединять их с другими программами в единые программные комплексы.

Система программирования МИКРОЛ-М предоставляет возможность использовать удобный и привычный для многих разработчиков АСУТП текстовый язык программирования и обеспечивает совместимость с распределенным контроллером Ломиконт.

Системы технологического программирования развиваются в направлении наибольшего соответствия предлагаемых языковых средств требованиям международных стандартов и повышения уровня предоставляемого сервиса.

В рамках МСКУ М серьезное внимание обращалось и обращается на развитие пакетов, вызывающих АСУТП с оператором-технологом. Эти пакеты развиваются в направлениях расширения функциональных возможностей и повышения уровня сервиса. В частности, в этих пакетах обеспечивается использование нескольких (до 16 включительно) параллельно работающих телевизионных мониторов, предназначенных для отображения технологических данных в рамках одной операторской станции.

В редакции журнала сейчас находятся материалы, которые, надеемся, скоро увидят свет и дадут возможность многочисленным читателям подробно ознакомиться с новыми работами АО “Импульс” в области АСУТП.

**Поздравляем всех, кто делает журнал, с его 40-летием!  
Удачи Вам, журналистской смекалки, роста популярности  
и благополучия!**

*Наши телефоны: (065-52) 4-40-57; 2-95-82. Звоните, приезжайте!*

#### Список литературы

1. *Ракитин В. Г., Айзенберг А. Б., Елисеев В. В.* и др. Микропроцессорная система контроля и управления МСКУ М // Приборы и системы управления. 1994. № 9.
2. *Чвирев Ю. А., Блинов В. В., Офштейн Б. М.* Микропроцессорные субкомплексы контроля и управления для АСУ промышленными объектами // Там же. 1995. № 2.
3. *Айзенберг А. Б., Макарова В. И., Муртазаев М. И.* и др. Программное обеспечение системы МСКУ М // Там же. 1995. № 4.
4. *Костелянский В. М., Попов М. В., Жуков А. В.* и др. Выносные устройства связи с объектом // Там же. 1995. № 5.