

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Вербицкий А.С., к.т.н., доцент

Батурин О.М., курсант

МВКУ, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье анализируются этапы проектирования автоматизированных систем управления и требования к их реализации. Рассматриваются базовые принципы построения АСУ, описан полный цикл разработки: предпроектное обследование, формирование требований, концептуальное и детальное проектирование, реализация, тестирование, внедрение, обучение пользователей и последующее сопровождение системы. Отдельно отмечается влияние технологий искусственного интеллекта на процесс проектирования АСУ: для обработки исходных данных, выявления закономерностей, оптимизации архитектуры системы, построения адаптивных алгоритмов управления и поддержки принятия решений. При этом указывается на необходимость контроля качества данных, обеспечения информационной безопасности и сохранения роли человека в контуре управления.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, проектирование, задача, элемент, данные, информация.

Основное назначение автоматизированной системы управления (АСУ) заключается в повышении эффективности управления за счет использования современных информационных технологий. АСУ позволяет своевременно получать данные о состоянии управляемого объекта, анализировать их и на основе этого выбирать оптимальные управленческие действия. Данная система помогает принимать более обоснованные управленческие решения, сокращает количество рутинных операций и повышает точность и скорость обработки информации. При этом окончательные решения остаются за специалистом, а система выполняет вспомогательные и расчетные функции.

Для того чтобы автоматизированная система управления функционировала максимально эффективно и справлялась с возложенными на нее задачами, ее проектирование и разработка должны опираться на ряд основополагающих принципов.

Принцип системности предполагает рассмотрение объекта управления как единого целого. Это означает, что при создании системы учитываются все взаимосвязи между ее отдельными элементами, а также взаимодействие системы с внешней средой. Системный подход позволяет избежать изолированности отдельных решений и обеспечивает слаженную работу всех компонентов.

Принцип иерархичности заключается в разделении функций управления на различные уровни. Как правило, система строится в виде вертикальной структуры, где на нижнем уровне происходит сбор первичных данных и управление локальными операциями, а на верхних уровнях осуществляется стратегическое планирование и принятие глобальных решений. Это позволяет распределить нагрузку и зоны ответственности.

Принцип гибкости (адаптивности) критически важен в условиях меняющихся внешних условий и внутренних бизнес-процессов. Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы ее можно было модернизировать, расширять или перенастраивать под новые задачи без необходимости полной переработки всей структуры.

Принцип надёжности гарантирует стабильное функционирование системы на протяжении длительного времени. Это достигается за счет дублирования критически важных элементов, использования качественных программных решений, защиты данных от взлома и потери, а также устойчивости к ошибкам персонала.

Принцип экономической целесообразности подразумевает, что затраты на разработку, внедрение и эксплуатацию системы не должны превышать выгоду, которую она приносит.

Этапы формирования автоматизированной системы управления обычно рассматриваются как последовательность взаимосвязанных действий, начиная с анализа потребностей и заканчивая внедрением и дальнейшим сопровождением системы. Каждый этап важен, потому что ошибка на ранней стадии может привести к неэффективной работе всей системы в дальнейшем.

Сначала проводится сбор и анализ исходных данных. На этом этапе изучают объект управления, его структуру, особенности работы, существующие информационные потоки, а также проблемы, которые требуется решить с помощью автоматизации. Для этого анализируют документацию, опрашивают сотрудников, наблюдают за процессами, определяют, какие данные используются, где возникают задержки, дублирование или потери информации.

Затем формулируются цели и задачи автоматизации. На основе собранной информации

определяют, чего именно должна добиться система: сократить время обработки данных, повысить точность учета, улучшить контроль за процессами, снизить трудозатраты или обеспечить более быстрый доступ к управленческой информации. На этом этапе также уточняются требования к функционалу, скорости работы, надежности, уровню безопасности и удобству использования.

После этого разрабатывается концепция системы. На данном этапе определяют общую структуру будущей автоматизированной системы управления, ее основные подсистемы, связи между ними и принципы взаимодействия с пользователями и другими информационными ресурсами. Концепция задает общее направление дальнейшей разработки и позволяет понять, каким образом система будет решать поставленные задачи.

Следующий этап – проектирование структуры и функций системы. Здесь создается более детальная модель: определяются модули, каналы передачи данных, базы данных, способы ввода и вывода информации, уровни доступа пользователей, формы отчетности и механизмы контроля. Также продумываются алгоритмы обработки информации и логика принятия решений.

Затем осуществляется выбор технических и программных средств. На этом этапе подбираются компьютеры, серверы, датчики, контроллеры, средства связи, программные платформы, базы данных и прикладные программы. Выбор зависит от масштаба системы, отрасли применения, бюджета и требований к производительности. Важно, чтобы все элементы были совместимы между собой и могли обеспечивать надежную работу системы в целом.

Следующим шагом является разработка алгоритмов управления. Создаются правила и последовательности действий, по которым система будет собирать данные, анализировать их, формировать рекомендации и, при необходимости, автоматически выполнять определенные операции. Алгоритмы должны быть логичными, понятными и устойчивыми к возможным сбоям или нестандартным ситуациям.

На этапе внедрения системы в рабочий процесс автоматизированная система начинает использоваться в реальных условиях. Внедрение может происходить поэтапно, сначала на одном подразделении или участке, а затем на всей организации. Такой подход позволяет выявить недостатки, своевременно внести изменения и снизить риск серьезных ошибок при переходе к новой системе.

После внедрения обязательно проводится тестирование и отладка. Система проверяется на корректность работы, соответствие требованиям, устойчивость к нагрузкам и наличие ошибок. В ходе тестирования выявляются и устраняются недочеты в программном обеспечении, алгоритмах и настройках оборудования. Этот этап позволяет убедиться, что система функционирует надежно и действительно решает поставленные задачи.

Очень важным этапом является обучение персонала. Даже самая современная система не будет эффективной, если сотрудники не умеют ей пользоваться. Поэтому пользователей обучают работе с интерфейсом, правилам ввода и обработки данных, порядку формирования отчетов и действиям в случае сбоев.

Завершающим, но не менее значимым этапом становится сопровождение и совершенствование системы. После запуска система нуждается в технической поддержке, обновлениях, адаптации к новым требованиям и возможной модернизации. Со временем могут измениться задачи организации, структура управления, объемы данных или требования к безопасности, поэтому система должна развиваться вместе с объектом управления.

Системы искусственного интеллекта (ИИ) заметно меняют проектирование автоматизированных систем управления. Они помогают быстрее анализировать большие массивы данных, выявлять скрытые зависимости в процессах и точнее формулировать требования к будущей системе. За счет этого проектирование становится менее трудоемким и более ориентированным на реальные условия работы объекта управления.

ИИ особенно полезен на этапе анализа исходных данных. Он может обрабатывать информацию о производственных процессах, выявлять узкие места, прогнозировать нагрузки и подсказывать, какие функции нужно автоматизировать в первую очередь. Это повышает качество предпроектного обследования и снижает вероятность пропустить важные детали.

При проектировании архитектуры АСУ ИИ может использоваться для выбора оптимальной структуры системы, распределения функций между модулями и оценки различных вариантов технической реализации. Это позволяет находить более

эффективные решения по производительности, надежности и стоимости.

Большое значение ИИ имеет и для разработки алгоритмов управления. Если раньше многие алгоритмы создавались вручную, то теперь интеллектуальные методы помогают строить адаптивные модели, которые способны учитывать изменяющиеся условия, обучаться на накопленных данных и улучшать качество управления со временем.

Кроме того, системы ИИ повышают уровень поддержки принятия решений. В составе АСУ они могут анализировать текущую ситуацию, прогнозировать развитие событий и предлагать управленческие рекомендации. Это особенно важно в сложных и динамичных процессах, где требуется быстрое реагирование.

Влияние ИИ проявляется и в тестировании АСУ. Интеллектуальные инструменты могут автоматически находить ошибки, моделировать нестандартные сценарии и оценивать устойчивость системы к сбоям. Это делает проверку более глубокой и сокращает время на отладку.

Однако внедрение ИИ в проектирование АСУ требует аккуратного подхода.

Необходимо учитывать качество исходных данных, требования к безопасности, прозрачность алгоритмов и возможность контроля со стороны человека. ИИ должен быть помощником проектировщика, а не полностью заменять его.

Таким образом, создание эффективной АСУ – это комплексный, иерархический процесс, успех которого зависит от строгого соблюдения последовательности этапов и основополагающих принципов проектирования. Интеграция технологий искусственного интеллекта на каждом шаге трансформации позволяет превратить классическую систему в адаптивный инструмент, который не только автоматизирует рутину, но и обеспечивает высокую точность стратегических решений при сохранении ключевой роли эксперта.

Литература

1. Кузнецов В.В. Автоматизированные системы управления: Теория и практика. / В.В. Кузнецов - Москва: Издательство «Техносфера», 2020.
2. Романов А.Б. Диспетчеризация и управление процессами в реальном времени. / А.Б. Романов - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019.
3. Попов В.А., Потапов С.Е., Чипчагов М.С., Вербицкий А.С. Исследование эффективности методов интеллектуального анализа данных при использовании кластерного индекса в системах хранения данных./ Попов В.А., Потапов С.Е., Чипчагов М.С., Вербицкий А.С. // Журнал «Стратегическая стабильность» □ 2023 № 2 (103). С. 55-58.

