

Мохов Андрей Игоревич

Mohov A.I.

НОУ ВПО ИГУПИТ

Institute of state administration, right and innovative technologies

д.т.н., профессор

Doctor of Sciences, professor

E-mail: anmokhov@mail.ru

Силуянов Александр Вячеславович

Silyanov A.V.

к.т.н., докторант, НОУ ВПО ИГУПИТ

PhD, Institute of state administration, right and innovative technologies

E-Mail: ctcmati@yandex.ru,

Латышев Григорий Владимирович

Latyshev G.V.

к.т.н., докторант, НОУ ВПО ИГУПИТ

PhD, Institute of state administration, right and innovative technologies

E-Mail: latyshev@sga-bms.ru,

Латышев Константин Владимирович

Latyshev K.V.

аспирант, НОУ ВПО ИГУПИТ

PhD, Institute of state administration, right and innovative technologies

E-Mail: konstantin73@inbox.ru

Переустройство автоматизированных систем управления зданиями на примере Южного Сбербанка России

Reconstruction of automated building management systems on the example of the Southern Sberbank of Russia

Аннотация: «Устаревшие» интеллектуальные здания переустраивают согласно изменению требований к созданным *автоматизированным системам управления зданиями (АСУЗ)*, возникших в процессе эксплуатации этих систем. В статье на примере переустройства АСУЗ Южного Сбербанка России показан подход к реализации проекта переустройства интеллектуального здания этой организации.

The Abstract: "outdated" intelligent buildings being reconstructed according to the change of requirements to set up a building management system (BMS) that occur during the operation of these systems. This article shows the approach to the reconstruction project of intelligent building on the example of the Southern Sberbank of Russia

Ключевые слова: Автоматизированные системы управления зданием, интеллектуальное здание, переустройство.

Keywords: Building automation systems, intelligent building, intelligent monitoring, reorganization.

Автоматизация технических систем к настоящему времени прошла долгий путь исследования и реализации, как в нашей стране, так и за рубежом. В отрасли строительства, также как и в других отраслях экономики, функционирует значительное количество *автоматизированных систем управления зданиями (АСУЗ)*. При этом постоянно растут требования к разработке новых и совершенствования существующих АСУЗ в части управления эффективностью и качеством технологических процессов здания, требующие переустройства этих автоматизированных систем, как «устаревших» [1].

Многолетняя практика использования автоматизированных систем управления выявила ряд проблем, влияющих на эффективность управления производством.

Первая проблема связана с наличием на технологическом производстве «автоматизаций» разных видов: систем автоматизации основного процесса производства и систем автоматизации вспомогательных (обеспечивающих основное производство) процессов. Основная трудность заключается в интеграции этих систем автоматизации, как на концептуальном уровне, так и на аппаратном уровне - уровне оборудования.

Вторая проблема связана с невозможностью остановки производства на проведение мероприятий по модернизации (в том числе, и автоматизации) вспомогательных процессов. Часто на практике функционирование основного производства и проведение мероприятий по созданию систем безопасности этого производства проходят одновременно.

Третья проблема связана с насущной потребностью в компенсации традиционных недостатков производственной автоматики, ориентированной только на одну цель - высокую производительность труда. Решение этой проблемы приводит к разработке автоматизированных систем управления, обеспечивающих оптимальные условия для реализации режимов проводимых работ.

Авторы предполагают, что решение названных проблем может быть получено при объединении всех автоматизированных систем предприятия в *комплексное интеллектуальное здание (КИЗ)*, учитывающее функционирование *интеллектуального здания (ИЗ)* для оказания услуг всем пользователям и потребителям ИЗ. Здесь под интеллектуальным зданием будем понимать обобщенное обозначение комплекса современных технологий, предназначенных для построения пространственно распределенных систем автоматизированного управления, диагностики, мониторинга и сигнализации. С системной точки зрения ИЗ, это, в первую очередь, - полная интеграция всех электронных и программных средств и устройств в единую систему управления, диагностики и мониторинга.

Можно сформулировать следующие специфические особенности КИЗ:

1. КИЗ объединяет в своем составе автоматизированные системы, обеспечивающие в здании протекание, как процессов жизнедеятельности, так и производственных процессов.
2. КИЗ управляет как функционированием собственно здания, так и функционированием производства в нем.
3. КИЗ – такое интеллектуальное здание, которое обеспечивает безопасность, экономичность и комфортность функционирования любого объекта в границах здания за счет преобразования поступающих в него различного вида ресурсов.

На рисунке 1 приведена обобщенная схема КИЗ, иллюстрирующая ситуацию управляющего воздействия на здание и производственные процессы в нем со стороны нескольких потребителей услуг АСУЗ и ИЗ. Представленная на рисунке схема имеет явно выраженные «вход» для ресурсного обеспечения здания и «выход» для вывода использованного ресурса (показано сплошными линиями). Основная цель КИЗ – обеспечить

непрерывность потока преобразования ресурсов в производственном здании, границы которого представлены прямоугольником. При этом участники производственного процесса (контурная фигура – представитель эксплуатационной службы здания, фигура с индексом «1» – работник производства, сплошная «черная» фигура – системный интегратор автоматизированных систем в составе КИЗ и др.) получают данные о функционировании здания и производства в нем.

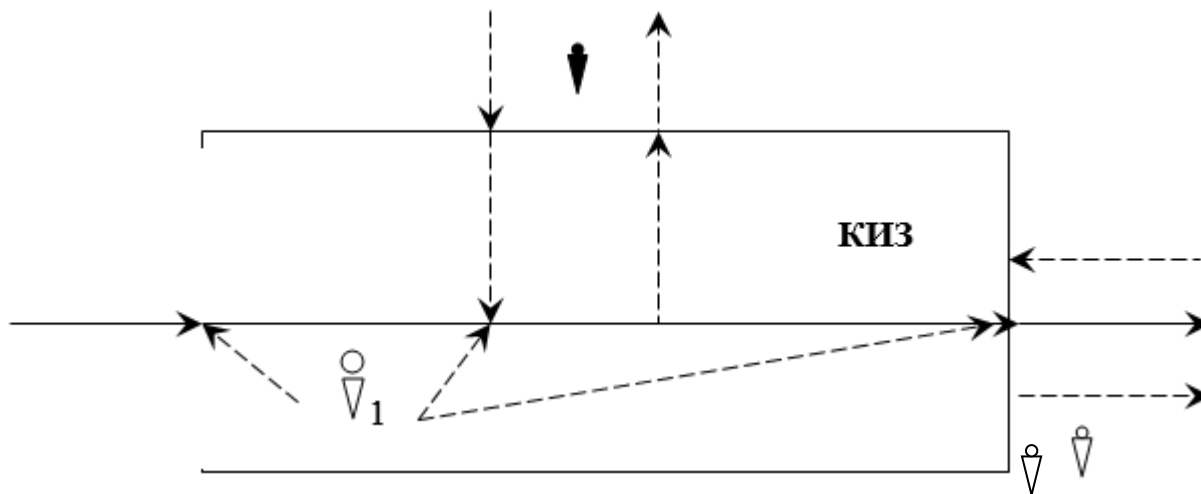


Рис. 1. Обобщенная схема КИЗ с потребителями услуг АСУЗ и ИЗ

Сплошной стрелкой показан производственный процесс преобразования поступающего ресурса (исходный материал) в выходящий ресурс (продукт). Пунктирными стрелками показан поток данных от датчиков КИЗ и управляющие воздействия на исполнительные устройства КИЗ, корректирующие поток преобразования ресурсов. Результаты функционирования КИЗ при проведении корректирующих действий могут фиксироваться в различных формах, удобных для архивирования. Так, представитель эксплуатационной службы обладает возможностью фиксации на мнемосхеме скорости расхода поступающего ресурса зданием. Это осуществляется при считывании данных – показаний счетчиков, установленных на соответствующий канал сети для ввода/вывода ресурса из внутренней среды здания.

Данные, содержащие адекватные сведения о режиме работы здания и производства в нем, определяют оперативные управляющие решения, принимаемые каждым из участников, приведенных на рисунке. Неадекватность может возникнуть в связи с различным восприятием полученных данных каждым из участников. Поэтому, как сам факт получения данных, так и их адекватность становятся основой для автоматизации управления. Это приводит к передаче реализации отдельных операций, осуществляемых участниками, автоматизированным системам управления.

Системная интеграция АС осуществляется с использованием следующих методологических принципов: системного единства, развития, комплексности, информационного единства, совместимости, инвариантности. При этом автоматизированные системы управления производством и интеллектуальное здание поддерживают соответствующие процессы функционирования и управления, как показано на рисунок 2.

Модель на рисунке 2 иллюстрирует объединение автоматизированных систем в специализированное интеллектуальное здание¹, для случая, когда функционирование и управление поддерживаются автоматизированными системами независимо друг от друга. Блок «Интеллектуальное здание» поддерживает выработку и принятие управленческих (организационных) решений, основываясь на данных, получаемых из блока «Управление». Блок «АСУ ТП» поддерживает функционирование, исходя из данных, поступающих из блока «Функционирование».

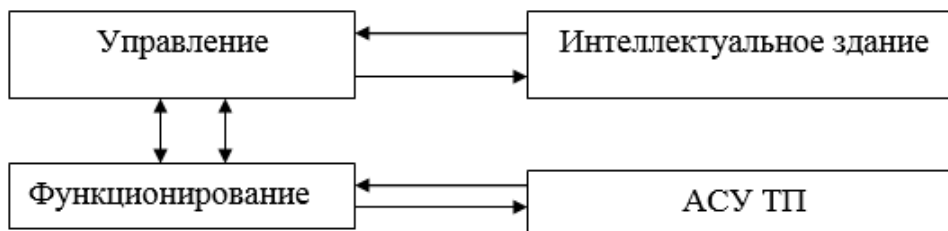


Рис. 2. Специализированное интеллектуальное здание

Блок «Функционирование» и блок «Управление» обмениваются управленческими решениями и информацией, необходимой для выработки и принятия решений, с применением соответствующих информационных систем. Существенный недостаток такой системы автоматизации – большая нагрузка на обмен информацией между названными блоками. Модель КИЗ, приведенная на рисунке 3, лишена этого недостатка.

В КИЗ данные, необходимые для принятия управленческих решений, передаются из блока «Функционирование» в блок «Интеллектуальное здание». Однако и сами управленческие решения могут поступать в блок «Функционирование» напрямую, вне информационных систем. Это позволяет объединить автоматизированные системы в комплексе, согласовать обмен ресурсами между этими системами.

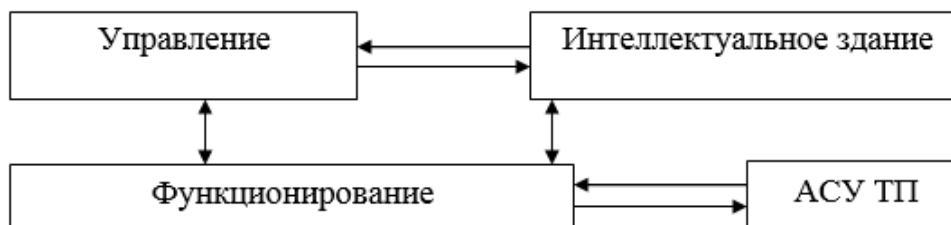


Рис. 3. Модель КИЗ

Покажем механизм изменения ресурса в КИЗ на моделях, приведенных на рисунках 4 и 5.

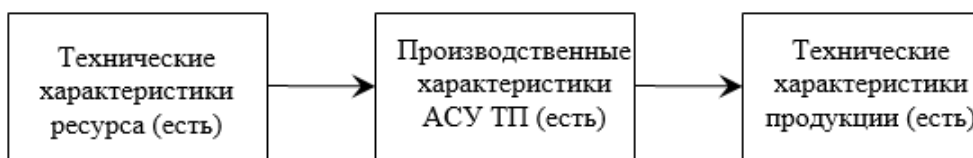
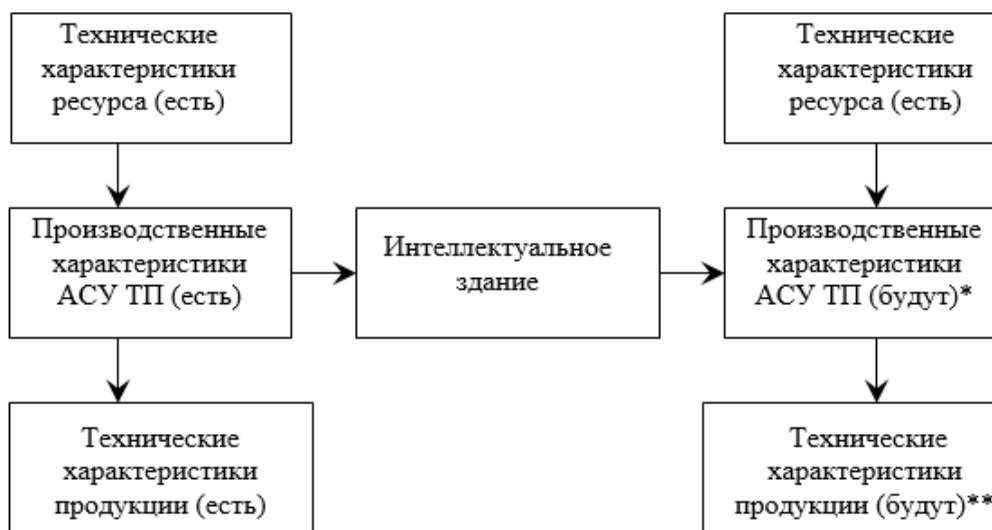


Рис. 4. Модель переработки ресурса в продукцию с использованием АСУ ТП

¹ СИЗ по Мохову А.И. 2003г. - это строение, содержащее систему организационно-технических модулей, объединенную электрической сетью, формирующую связь потребителей услуг и обслуживающего персонала с исполнительными механизмами инженерного и прочего обеспечения строения, управляющую изменением потребительских характеристик строения в процессе эксплуатации и реализации услуг [2].

На рисунке 5 показана модель, фиксирующая переработку в реальном времени ресурса в продукцию с использованием АСУ ТП. При этом имеющиеся производственно-технические характеристики АСУ ТП позволяют получить необходимое изменение параметров произведенной промышленной продукции. На рисунке 5 приведена модель, фиксирующая переустройство производственных характеристик АСУ ТП на основе изменения режимов АСУ управляющими воздействиями от «интеллектуального здания».

Объединение автоматизированных систем, реализующие переустройство в КИЗ вносит свойство «комплексности» в функционирование производства. Основой возникновения «комплексности» становится учет в модели требований потребителей услуг. Поскольку в основу развития производства закладываются в первую очередь процессы деятельности и жизнедеятельности работника производства, необходимо уметь определять (прогнозировать) изменение этих процессов при функционировании АСУ ТП и иметь возможность технически сопровождать эти изменения. Эту задачу организационно-технологического проектирования и позволяет решить ИЗ. Кроме того, в КИЗ можно проводить комплексный мониторинг АСУ, используя «перекрестную» проверку их функционирования со стороны АСУ ТП и со стороны ИЗ.



* Производственные характеристики АСУ ТП согласованные с потребителями
(потребительские характеристики АСУ ТП)

** Характеристики продукции согласованные с потребителями

Рис. 5. Модель КИЗ

Практику переустройства ИЗ в КИЗ можно сформировать путем введения в системы добровольной сертификации интеллектуальных зданий [3]. Создание такой системы призвано сформировать экспертизу проектов переустройства и реализации технических решений ИЗ, отслеживать направления их развития, обучение основам профессиональной деятельности по созданию и эксплуатации ИЗ, осуществлять координацию работ по переустройству реализованных технических решений.

Анализ функционирования известных ИЗ, построенных как в нашей стране, так и за рубежом, показывает, что они быстро морально «устаревают», поскольку быстро меняется технологическая база оборудования и меняются нормы жизнедеятельности потребителей услуг ИЗ. Заметим, что переустройство ИЗ осуществляют в настоящее время в рамках направления общей модернизации автоматизированных систем различного назначения.

Традиционно, к подбору и формированию функций ИЗ привлекают специалистов-

проектировщиков, выявляющих и реализующих потребности заказчиков в переустройстве «сервисной» инфраструктуры деятельности и жизнедеятельности потребителя путем переустройства ИЗ.

Практический пример переустройства АС рассмотрим на примере АСКУ Южного отделения Сбербанка РФ, где проводился аудит системы управления.

Исходная ситуация к моменту проведения экспертизы такова.

Система АСКУ была сформирована и функционировала в течение двух лет, но не была принята Заказчиком. В течении 2-х летнего периода работы с диспетчерским местом было зафиксировано 3 серьезных останковки диспетчеризации, требующих для восстановления привлечения Подрядчика и представителя компании Lonix, разработчика программного обеспечения (ПО) диспетчеризации. Время непрерывной бесперебойной работы системы диспетчеризации не превышает 2-х недель, требуется полная перезагрузка системы. У службы эксплуатации есть претензии по времени фиксации изменений параметров оборудования и доставки аварийных сообщений. Необходима экспертная проверка соответствия выбранного Подрядчиком ПО диспетчеризации на соответствие требованиям к АСКУ. Таким образом, АСУЗ Сбербанка теряло управляемость, что в банковском учреждении принципиально недопустимо. Поэтому руководством отделения Сбербанка официально была развернута работа по поиску и привлечению к анализу АСКУ специалистов-аудиторов. В результате экспертного обследования системы автоматизации и диспетчеризации было выявлено следующее.

1. На объекте установлено оборудование разных производителей (Sauter, Belimo, Lonix и т. д.), что привело к сложностям в обслуживании системы в целом.
2. Непрофессионально выполнена кабельная разводка. В отдельных местах прокладка кабеля выполнена с нарушениями ТУ прокладки, требуется проведения тестирования пропускной способности кабельной системы LON, по результатам которого должно будет принято решение о модернизации и/или замене отдельных кабельных проводок.
3. Непрофессионально выполнены щиты автоматики. Контроль состояния щитов выполнен с ошибками и не соответствует электрическим схемам. Отдельные щиты автоматики выполнены с нарушениями требований по классу защиты, часть кабельных вводов не герметизирована. Внутренняя разводка отдельных щитов удовлетворительная, подключение и разводка внешних проводок выполнена по временной схеме и требует завершения. Для исправления ошибок требуется провести проверку подключений и необходимые работы по пусконаладке.
4. Непрофессионально выполнено электроподключение элементов автоматики и элементов электродвигательного привода как со стороны оборудования в поле, так и со стороны щитов управления.
5. Некорректно выполнены программы управления системами с водяным увлажнением. Настройка управления насосными станциями, состоящими из спаренных насосов с частотными приводами производства компании Grundfos, не завершено. Чередование насосов производится не на всех станциях. Индикация работы не соответствует действительности. Необходимо провести повторную совместную с представителем Grundfos настройку насосов и запретить корректировку настроенных параметров в процессе эксплуатации.
6. Исполнительная документация не соответствует выполненным работам,

Заказчиком не принималась. Работы по передаче системы на эксплуатацию не проводились.

Организационные рекомендации, которые были сформулированы фирмой аудитором, включили следующие решения:

Для завершения работ по АСКУ рекомендуется следующее:

А) Подготовить и провести передачу АСКУ на эксплуатацию в реализованных решениях:

- устранить замечания службы эксплуатации;
- подготовить необходимую к передаче документацию, в соответствии с ТЗ;
- согласовать перечень и график работ по передаче системы на эксплуатацию;
- назначить ответственных за проведение работ со стороны Заказчика и Исполнителя.

Б) Провести экспертизу отдельных узлов и подсистем АСКУ с привлечением компетентной организации, типа «Первый национальный экспертный центр сертификации интеллектуальных зданий», с целью утверждения принятых Подрядчиком технических решений и/или организации работ по разработке и внедрению решений удовлетворяющих требованиям к АСКУ.

Необходима экспертиза следующих подсистем:

- инфраструктура кабельной сети и сетевого оборудования LON. Возможно потребуется создание высокоскоростной магистрали типа FX1250 или IP-852 для обеспечения требуемой скорости доставки сообщений на диспетчеризацию.
- диспетчерское оборудование. Возможно потребуется замена Системы диспетчеризации COBA на более мощную, типа CitectSCADA.
- локальных контроллеров автоматики установленных в Щитах автоматики, с анализом обработки сетевых сообщений и запрограммированных алгоритмов. При смене SCADA системы потребуется перепрограммирование контроллеров.
- Схемы автоматизации и алгоритмов регулирования приточных вентиляционных систем с увлажнением.



Рис. 6. Внешний вид здания Южного Сбербанка России



Рис. 7. Исправленный монтаж щита управления



Рис. 8. Исправленное электроподключение элементов автоматики в шкафах управления

Устранение замечаний, проведенное в процессе переустройства АСУЗ Южного Сбербанка России, позволило удовлетворить требованиям потребителей услуг АСУЗ и ИЗ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Латышев К.В., Латышев Г.В., Силуянов А.В., Мохов А.И. Комплексотехника переустройства систем автоматизации «интеллектуального здания» // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2012, №1 (т.8), С.10-13.
2. Баранов А.А., Болгов С.В., Мохов А.И. Специализированное интеллектуальное здание // Научно-технический сборник «Методы технологии и организации строительного производства». – М.:ЦНИИОМТП, 2003, С.13-15.
3. Мохов А.И. Добровольная классификация ИЗ: почему это выгодно // Системы безопасности, №1, 2011. - С.84-85.