

# РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И ИНТЕГРАЦИОННОЙ ШИНЫ PIMS НА БЫСТРИНСКОМ ГОК

**ВИКТОРИЯ БЕЛЯЕВА,**  
менеджер проекта, ООО «ЭкзеПлэнт»

В статье представлен реализованный проект по разработке систем оперативного диспетчерского управления (АСОДУ ОФ и АСОДУ ГОК) для Быстринского горно-обогатительного комбината (ГОК). Также для более оперативного управления производством была внедрена интеграционная шина PIMS.

Быстринский ГОК (рис. 1) — предприятие «Норникеля», построенное на базе медно-железо-золотого месторождения. Входит в десятку крупнейших месторождений меди в мире. Проектная мощность комбината составляет 10 млн тонн руды в год.

Поскольку предприятие новое, на нем требовалось создать систему диспетчерского управления «с нуля», с применением наиболее оптимальных корпоративных практик и стандартов. Было необходимо разработать и внедрить комплекс систем (рис. 2), который одновременно выполнял бы как задачи АСУ ТП, так и задачи MES, а также позволил бы обеспечить данными о ходе технологических и производственных процессов системы уровня

ERP. Таким образом, было принято решение об инициации трех проектов:

- Проект по разработке и внедрению АСОДУ ОФ для обеспечения контроля технологических процессов ОФ, непрерывности и экономичности выполнения всех процессов основного производственного цикла, бесперебойности работы вспомогательных и обслуживающих участков.
- Проект по разработке и внедрению АСОДУ ГОК как интегрированной информационно-вычислительной MES, объединяющей инструменты и методы управления производством.
- Проект по разработке и внедрению интеграционной шины PIMS,

нацеленный на обеспечение интеграции данных для оперативного управления производством и его контроля, а также на разработку и реализацию корпоративного стандарта доступа и обмена данными для систем уровня MES и ERP.

## ВЫБОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Для реализации проекта была выбрана продукция Wonderware. Она удовлетворяла требованиям технического задания (наличие продуктов для решения задач диспетчеризации, контроля и распределения ресурсов, управления бизнес-процессами и т. д.) и ранее успешно использовалась в других проектах «Норникеля». Преимуществом программного обеспечения (ПО) Wonderware также является его распространенность: срок его присутствия на рынке составляет более 30 лет, а география внедрений — более 40 стран мира. Кроме того, оно позволяет интегрировать все рабочие данные независимо от типа их источника и предоставляет пользователям широкие возможности коммуникации, включает встроенный инструментальный для реализации интерфейса с использованием методологии situational awareness. Открытая архитектура системы помогает снизить расходы на владение системой, ее поддержку и развитие.

## ЗАДАЧИ НОВОЙ СИСТЕМЫ

В рамках проектов необходимо было решить комплекс задач: от базовых функций диспетчеризации производства до задач обеспечения данными систем уровня ERP.

**РИС. 1. ▼**  
Быстринский ГОК



Базовые функции включают:

- дистанционное управление объектами электроснабжения и водоснабжения ГОК из единого диспетчерского пункта;
- обеспечение непрерывного сбора и обработки данных систем нижестоящего уровня (уровня ЛАСУ/АСУ ТП);
- мониторинг хода технологических процессов ГОК, своевременное оповещение диспетчера о возникновении нештатных ситуаций и выходе контролируемых величин за границы оптимального диапазона;
- ведение исторических архивов, протоколирование событий, а также действий пользователей для ретроспективного анализа и расследования возможных инцидентов;
- диагностику состояния системы и ее компонентов.

К расширенным функциям диспетчеризации относятся (MES-функциональность):

- автоматизированное ведение отчетной документации, формирование диспетчерских журналов и сводок с возможностью ручного ввода и корректировки данных;
- контроль ведения и своевременного предоставления данных для формирования диспетчерских сводок и отчетов;
- учет и мониторинг ключевых показателей эффективности;
- учет простоев, наработки и производительности основного оборудования.

Наконец, интеграционная шина PIMS должна выполнять следующие функции:

- настройку и запуск корпоративной интеграционной платформы для реализации интеграционных сценариев;
- реализацию интеграционных сценариев с помощью инструментов, предоставляемых специализированной интеграционной платформой.

**КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ**

АСОДУ ОФ и АСОДУ ГОК (рис. 3) построены на базе единого программно-аппаратного ядра на базе ПО Wonderware, что позволяет оптимизировать затраты на закупку лицензий ПО и аппаратного обеспечения, на интеграцию систем диспетчеризации, а также на дальнейшее обслуживание обеих АСОДУ.

Источниками данных для АСОДУ ОФ и АСОДУ ГОК выступают ЛАСУ и АСУ ТП нижестоящего уровня, а сбор данных осуществляется по различным протоколам передачи данных: OPC DA, OPC UA, Modbus TCP, Profinet.

Данные систем нижестоящего уровня консолидируются в едином хранилище данных АСОДУ ОФ и АСОДУ ГОК, обрабатываются и используются для построения аналитической отчетности и реализации функций MES по учету простоев, наработки, производительности оборудования, при расчете ключевых показателей эффективности и т. д.

Доступ смежных систем уровня MES/ERP к данным АСОДУ осуществляется через интеграционную шину PIMS, которая тесно интегрирована с АСОДУ за счет использования базового ПО Wonderware для реализации обеих систем.

Серверная часть основана на использовании виртуальных серверов и включает:

- резервируемые серверы приложений АСОДУ ГОК (AOS) — 2 шт.;
- резервируемые серверы приложений АСОДУ ОФ (AOS) — 2 шт.;
- резервируемые серверы ввода/вывода (OI Server), совмещенные с сервером приложений, — 2 шт.;
- резервируемые серверы архивных данных (Historian Server) — 2 шт.;

- сервер MES, совмещенный с сервером подсистемы управления железнодорожной деятельностью;
- сервер BPM;
- веб-сервер;
- репозиторий Galaxy;
- сервер разработки;
- терминальную ферму в составе Remote Desktop Broker и два терминальных сервера;
- коммуникационный сервер PIMS.

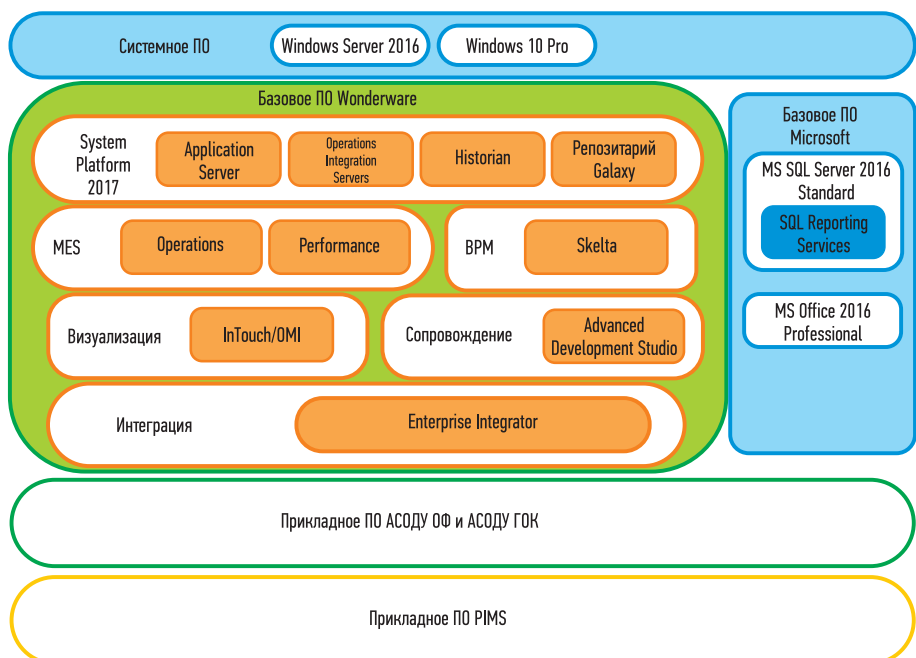
Клиентские места АСОДУ подразделяются на два типа: удаленные клиенты и АРМ-системы. АРМ реализованы в формате «толстого» клиента, а удаленные клиенты подключаются к системе с использованием терминальных серверов.

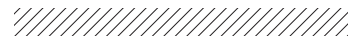
**ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

Спецификация проекта была составлена совместно с системным интегратором, компанией ООО «ЭкзеПлэнт». Все участники проекта прошли курсы обучения, проведенные специалистами отдела технической поддержки компании Klinkmann.

Система нацелена на решение широкого спектра задач, но в ее основе лежит мониторинг хода технологических и производственных процессов предприятия на основании данных, получаемых от АСУ ТП и ЛАСУ, консолидация сведений и дополнение

**РИС. 2. ▾**  
Компонентная архитектура решения





их данными ручного ввода (в процессе закрытия смены диспетчеры заполняют диспетчерские сводки, в которых фиксируются как информация, полученная из АСУ ТП и ЛАСУ автоматическими, так и данные, которые диспетчеры вносят вручную). На основании всех данных предоставляется аналитическая отчетность для анализа выполнения производственных планов, учета времени простоя и наработки оборудования, производительности и т. д.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

#### Технические преимущества

Внедрение ПО Wonderware позволило Быстринскому ГОК получить следующие преимущества:

- Масштабируемость. При проектировании и разработке использовались максимально гибкие подходы: прототипирование, виртуализация серверной части

и открытая архитектура компонентов системы, которые позволяют легко расширять и модернизировать систему в будущем.

- Производительность — возможность работать с большими объемами данных в режиме реального времени.
- Безопасность. Система полностью удовлетворяет требованиям информационной безопасности, согласно внутренним регламентам компании. Архитектура системы предусматривает использование двухфакторной аутентификации пользователей, что еще больше повышает надежность защиты данных, содержащих коммерческую тайну заказчика.
- Полнота данных — консолидация данных из различных источников, дополнение информации данными ручного ввода, получение данных смежных систем уровня MES и ERP.

- Контроль исполнения производственных процессов — автоматизированное ведение отчетной документации, управление процессами ведения производственной отчетности и контроль выполнения планов ликвидации аварий.
- Отказоустойчивость. Основные компоненты системы, отвечающие за критичные процессы (серверы приложений, серверы исторических данных), резервируемые. Виртуальная среда, на основе которой функционируют серверные компоненты системы, резервируется средствами гипервизора виртуальных машин.
- Доступность — предоставление удаленного доступа к системе с использованием терминальной фермы с балансированием нагрузки на терминальные серверы.
- Наглядность и простота восприятия. Интерфейс системы интуитивно понятен и выполнен с использованием современных методологий

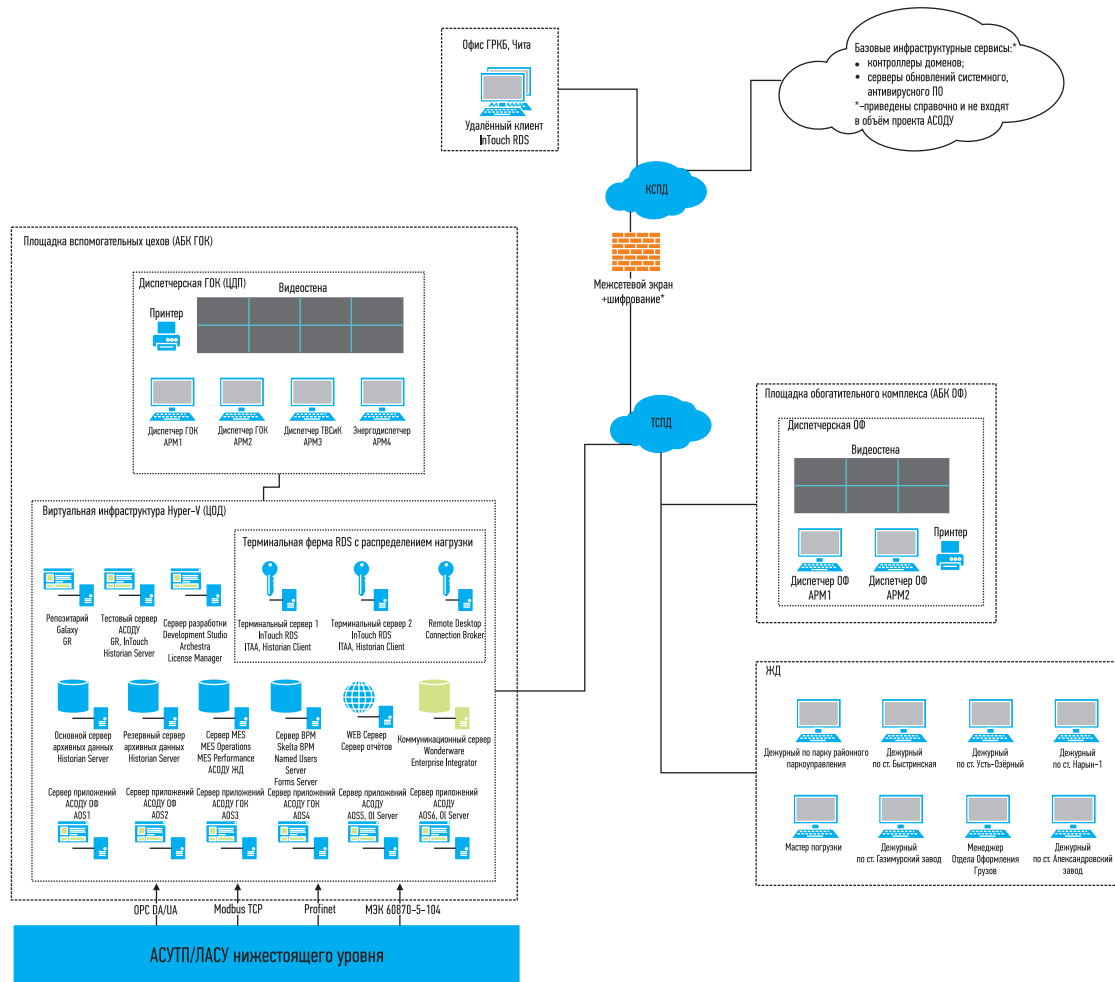


РИС. 3. ► Структурная схема

и подходов: situation awareness, apple human interface design и google material design (рис. 4).

**Коммерческие преимущества**

Реализация систем диспетчеризации и интеграционной шины PIMS позволила повысить безопасность ведения технологических работ, снизить количество нештатных и аварийных ситуаций и сроки их устранения за счет постоянного автоматического мониторинга технологических процессов предприятия.

В ГОК снизилась трудоемкость ведения отчетной документации

(диспетчерские сводки, рапорты, отчеты) — благодаря автоматизированному ведению отчетной документации на основании данных приборов учета и систем АСУ ТП. Постоянный контроль производственных показателей обеспечивает выполнение производственных планов, а автоматический контроль целостности и достоверности данных ручного ввода для формирования диспетчерских сводок — корректность и непротиворечивость данных аналитической отчетности.

Также проект позволил сократить трудозатраты на сбор данных про-

изводственных систем для составления аналитической отчетности по балансу металлов и материальному балансу за счет использования единой модели данных производственных систем и унифицированного корпоративного стандарта доступа к данным. ●

*По материалам АО «Клинкманн СПб», официального дистрибьютора Wonderware by Aveva в России.*

*Контактный телефон  
(812) 327-37-52  
www.klinkmann.ru  
www.wonderware.ru*

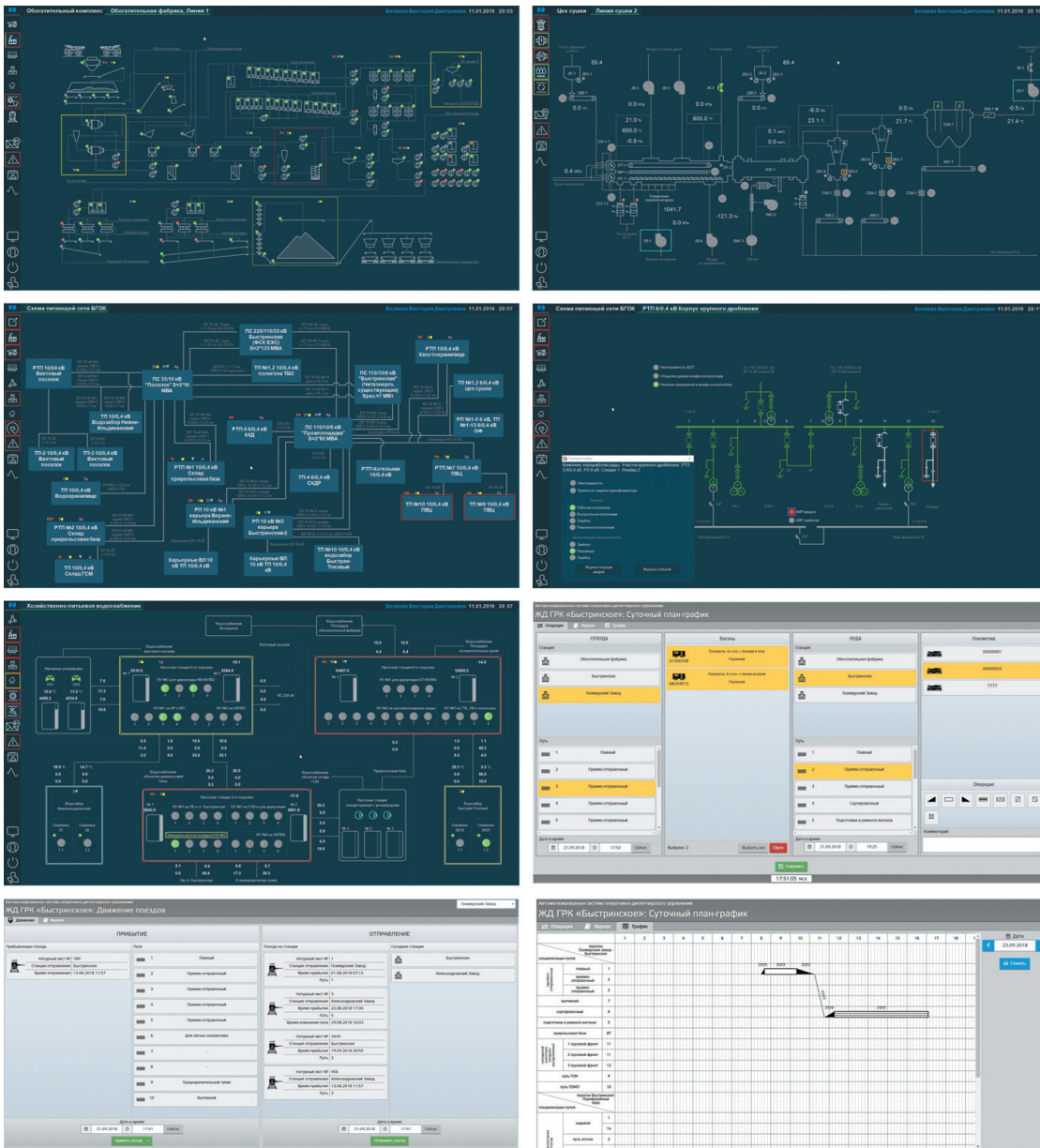


Рис. 4. Примеры интерфейсов