

Сколько продукции произведено? Насколько отклонились от плана? Какое количество брака? Какие запасы сырья? Состояние оборудования? Что в ремонте? Вот лишь малая часть тех или подобных вопросов, на которые лицу, принимающему решения, необходимо получать актуальные и полные ответы, чтобы эффективно управлять производством. Реальное время, большой поток оперативных данных, разные информационные системы, применяемые для автоматизации производства. Как в таких условиях обеспечить лицо, принимающее решения, актуальной и полной информацией, как ответить на интересующие его вопросы? Ответ прост и очевиден – решения этих задач обеспечивает информационный портал производства. Что такое информационный портал производства, в чем сложность его построения, а также наше решение этой задачи изложено в данной статье.

Д. Кряжевских,
компания ЭлеСи

Слово «портал» в переводе с латинского означает врата, и изначально оно использовалось в архитектуре для обозначения главного входа в сооружение. В конце прошлого века это слово нашло себе место в информационных технологиях. Появились такие понятия как интернет портал, бизнес портал, информационный портал компании и пр. По аналогии с градостроительством, информационный портал следует понимать как единую точку доступа (своего рода информационные врата) к данным информационных систем. Соответственно, информационный портал производства – единая точка доступа к производственным и технологическим данным информационных систем, функционирующих на производстве. Информационный портал производства для лица, принимающего решения (далее ЛПР), это:

- **Состояние производства в реальном времени.** По факту или по требованию, или по установленному регламенту ЛПР в реальном времени получит информацию о текущем состоянии производства. Сообщения и значения показателей будут отражать сложившуюся ситуацию на производстве.

- **Производство как на ладони.** Объединение данных из всех информационных систем позволит ЛПР увидеть производство со всех сторон, в разных разрезах и деталях.



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ ПРОИЗВОДСТВА

- **Взгляд на производство без посредников.** Получая информацию непосредственно от первоисточника, исключив промежуточные звенья, ЛПР увидит ситуацию на производстве такой, какая она есть на самом деле, а не такой, какую ему представили.

- **Только важное, ничего лишнего.** Выделение и представление из тысячи показателей только таких, которые имеют первостепенную важность для контроля производственной деятельности, избавит ЛПР от лишней информации.

- **Необходимая информация под рукой.** Консолидация показателей, отражающих различные аспекты производственной деятельности, позволит ЛПР одним взглядом на экран оценить ситуацию.

- **Каждому по информационным потребностям.** Подбор показателей и формирование их представления с учетом информационной потребности конкретного должностного лица или ЛПР.

программное обеспечение ►

Информационный портал производства



Рис. 1. Информационный портал производства

■ **Анализ, не отходя от показателей.** С каждым показателем или сообщением может быть связан набор отчетов, методик и стратегий анализа, что позволит ЛППР при обнаружении проблемы перейти от показателя или сообщения, указывающего на эту проблему, к анализу причины, исключив лишнюю информацию и заведомо ложные пути.

■ **Мобильность и контроль.** Доступ к информационному portalу посредством Internet позволит ЛППР, который большую часть рабочего времени проводит вне офиса, контролировать производство из любой точки географического пространства.

Главная задача информационного портала производства – обеспечить в режиме реального времени ЛППР актуальной и полной информацией. Но на пути решения этой задачи стоит ряд барьеров, которые необходимо преодолеть. Сложность заключается не столько в представлении данных для ЛППР, сколько в их сборе и подготовке для представления. Обусловлено это, во-первых, динамикой самого производства, во-вторых, разрозненностью, гетерогенностью и распределенностью информационного пространства производства.

Динамика производства

В производственной деятельности время изменения состояния объектов и время протекания процессов измеряются долями секунд, секундами, минутами, часами. То есть динамика производства очень высока, в отличие, скажем, от финансово-хозяйственной деятельности, где измерение ведется в днях, неделях, месяцах. Соответственно, высокая

динамика производства приводит к порождению большого объема данных и высокой скорости их обновления в информационных системах. В зависимости от масштаба производства объем данных может составлять миллионы и миллиарды значений, скорость обновления – тысячи и десятки тысяч значений в секунду. При такой высокой динамике обработка данных не может вестись в ручном или полуавтоматическом режиме.

Разрозненность, гетерогенность и распределенность информационного пространства производства

Под информационным пространством производства будем понимать совокупность разного вида данных (базы данных, документы, отчеты и пр.), отражающих производственную деятельность, а также правила, определяющие принципы организации и манипуляции этой совокупностью данных.

Разрозненность, гетерогенность и распределенность информационного пространства являются следствием принципов организации информационных систем, автоматизирующих производство.

Каждая информационная система формирует свою часть информационного пространства производства. Изолированность информационных систем (отсутствие взаимодействия с другими информационными системами) приводит к разрозненности информационного пространства (данные не объединены, не связаны между собой).

Разные виды информационных систем, применимые для автоматизации (SCADA, MES, CMMS, PDM, LIMS и т.п.), разные интерфейсы доступа к данным (OPC, SQL, и прочие стандартные и нестандартные интерфейсы), разные модели для представления данных (синтаксическая гетерогенность), разные схемы представления данных (семантическая гетерогенность) являются причиной гетерогенности информационного пространства. Именно разрозненность и гетерогенность информационного пространства не дают возможности получить полную картину производства. Для

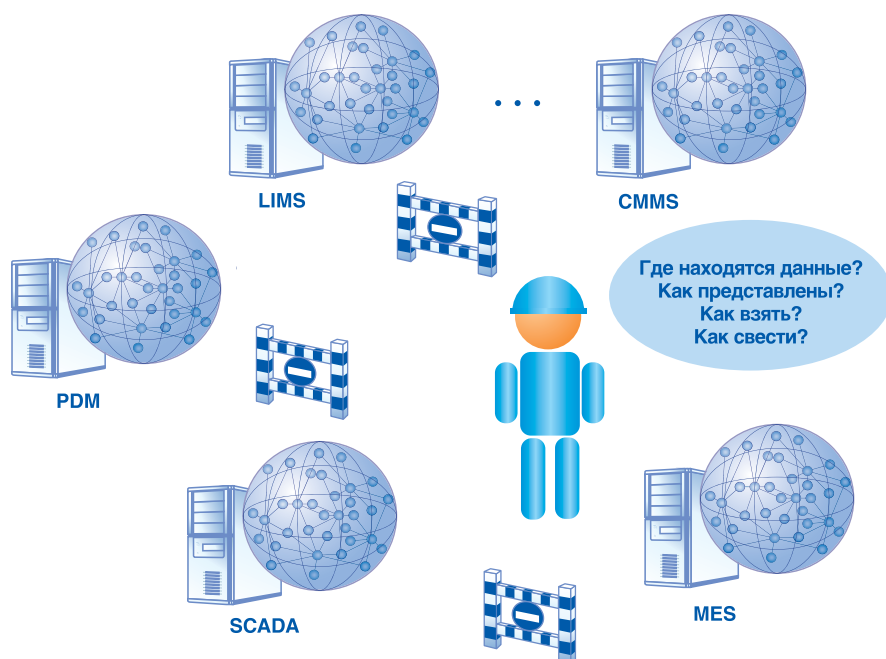


Рис. 2. Разрозненность, гетерогенность и распределенность информационного пространства производства

этого необходимо знать, где находятся данные, как они представлены, как их получить и свести вместе. Частое явление, когда требуется оперативный срез состояния производства, то целый штат начинает в ручном или полуавтоматическом режиме сводить данные из разных информационных систем в отчетный документ. Естественно, при таком подходе не может быть и речи о получении данных в реальном времени. Кроме того, актуальность и достоверность данных остаются под вопросом.

Территориальная распределенность информационных систем предприятия порождает, в свою очередь, распределенность информационного пространства. Территориальная удаленность данных и заинтересованных в них ЛПР, высокая динамичность производства и реальное время требуют высокоскоростного транспорта большого объема данных по каналам связи разного качества, что составляет основную проблему распределенности.

Исходя из этих сложностей, можно сформулировать требования, которые необходимо соблюсти при построении информационного портала производства:

- информационное пространство производства должно быть единым и гомогенным;

- должна быть обеспечена автоматическая обработка данных большого объема, с учетом требований режима реального времени;

- в распределенном пространстве должен быть обеспечен высокоскоростной транспорт большого объема данных.

Само собой, эргономика и эстетика представления данных также являются немаловажной задачей, но если не соблюсти вышеуказанные требования, то ЛПР не получит актуальной и полной картины производства. Поэтому соответствие этим требованиям является первостепенной задачей при построении информационного портала производства, и это необходимо понимать.

Особенности производства, а именно реальное время и большой объем данных, не позволяют применить для построения информационного портала производства решения, пригодные для интернет порталов или бизнес порталов. Информационный портал производства требует специальных решений,

учитывающих эти особенности. Наше решение этой задачи представлено программным комплексом InfinityPortal. В InfinityPortal объединен наш более чем десятилетний опыт в создании программных средств и решений для управления производственными и технологическими процессами крупных, территориально распределенных производств, а также мировой опыт в решении этой задачи.

InfinityPortal:

- Решает проблему разрозненности, гетерогенности и распределенности информационного пространства производства, и, соответственно, обеспечивает ЛПР полной информацией о состоянии производства.

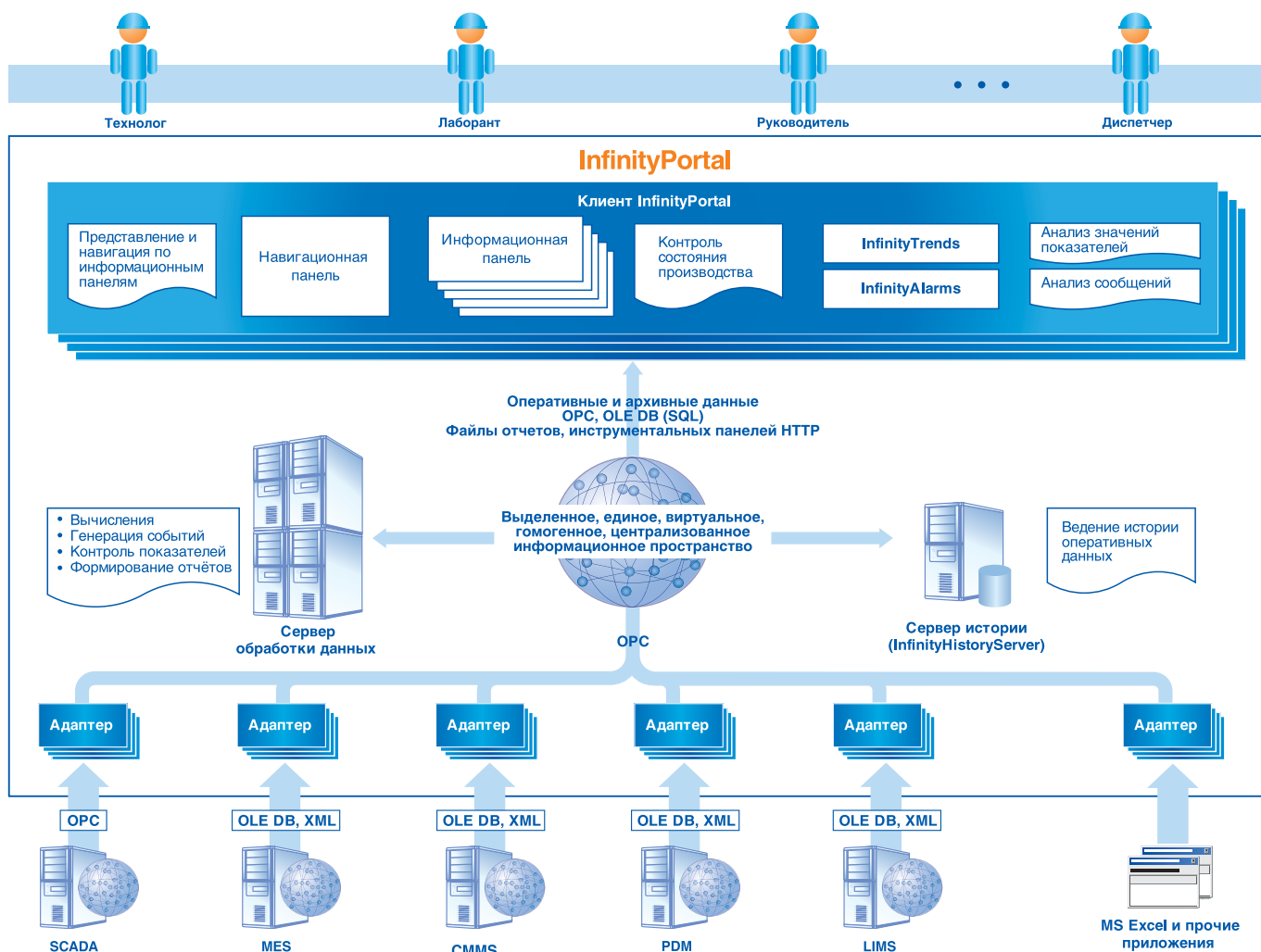
- Обеспечивает консолидированное представление оперативных и архивных данных, отражающих производственную деятельность.

- Обеспечивает автоматическую обработку данных в реальном времени.

- Ведет историю потока оперативных данных, проходящих через информационный портал.

Рис. 3 Архитектура InfinityPortal

программное обеспечение ▶



Информационный портал производства

Решение проблемы разрозненности, гетерогенности и распределенности информационного пространства производства

Если на производстве внедрена единая информационная система (ЕИС), то проблема разрозненности и гетерогенности информационного пространства решена; если ЕИС к тому же и централизованная, то решается и проблема распределенности. Но создание ЕИС — непростая задача, требующая много средств и времени, поэтому проблема разрозненности, гетерогенности и распределенности информационного пространства — частое явление на производстве.

В InfinityPortal решение этой проблемы заключается в формировании выделенного, единого, виртуального, гомогенного, централизованного информационного пространства. Расшифруем, что означает выделенное, единое, виртуальное...

Выделенное. Чтобы решение проблемы не вылилось в создание ЕИС, необходимо соблюсти условия автономности информационных систем. Это означает, что существующие информационные системы и их информационные пространства не должны модифицироваться. Поэтому, чтобы не вмешиваться в существующие информационные системы, InfinityPortal формирует свое выделенное информационное пространство.

Единое (объединенное). Для обеспечения полной картины состояния производства все необходимые данные из информационных систем объединяются, образуя единое информационное пространство InfinityPortal. Для взаимодействия с информационными системами используются адаптеры. Адаптер транслирует, с одной стороны, запросы ЛПР в информационную систему, с другой, данные в информационное пространство InfinityPortal, не нарушая при этом автономности информационных систем. Адаптеры могут поддерживать различные интерфейсы доступа к данным (OPC, OLE DB, ODBC, XML и пр.), что позволяет взаимодействовать с широким спектром информационных систем.

Виртуальное. Объединение данных основывается на виртуальном методе. В виртуальном методе используется «посредник», который транслирует пользовательские запросы в подзапросы к информационным системам и формирует окончательный результат. В методах, где используется материализованный подход, объединенные данные получают путем репликации данных из информационных систем в специальное хранилище. Для виртуального метода не требуется создавать специального хранилища и осуществлять в это хранилище репликацию данных. Преимуществом

виртуального метода в том, что ЛПР всегда на свой запрос получает актуальные данные в реальном времени и эти данные не дублируются.

Гомогенное. Объединенные данные информационных систем представляются в информационном пространстве InfinityPortal в единой модели и схеме, т.е. решается проблема синтаксической и семантической гетерогенности. Другими словами, ЛПР всегда будет получать данные в одних и понятных ему терминах, и неважно, как они представлены в разных информационных системах.

Централизованное. Независимо от того, где расположены информационные системы, централизованное информационное пространство InfinityPortal обеспечивает одну общую точку доступа к их данным для всех клиентских приложений. Доступ к данным осуществляется через стандартные интерфейсы OPC, OLE DB (SQL), а также с использованием HTTP для доступа к файлам. Поскольку информационные системы и ЛПР могут быть территориально распределены относительно централизованного информационного пространства, то потребуются высокоскоростной транспорт большого количества данных по каналам связи разного качества. Для решения этой задачи предлагается специальная транспортная сеть (программное решение), обеспечивающая обмен данными по высокоскоростному протоколу, основанному на TCP/IP. На входе и выходе транспортная сеть обеспечивает стандартные интерфейсы OPC и OLE DB, промежуточный протокол — TCP/IP. Это решение позволяет одинаково хорошо функционировать как в LAN, так и WAN сетях, обеспечивая доступ к данным в Intranet и Internet.

Представление оперативных и архивных данных

В InfinityPortal для представления данных используются информационные панели (Dashboards). Понятие «информационная панель» широко используется в SCADA и MES системах для обозначения экранной формы, содержащей некую информацию, поэтому мы не стали изобретать «велосипед» и взяли это понятие.

Информационная панель компонуется разнородными данными по ролевым или персональным потребностям ЛПР. Данные на информационных панелях могут быть представлены в виде мнемосхем, графиков, диаграмм, таблиц и прочих графических элементов.

Информационные панели ЛПР может использовать как для контроля и оценки текущего состояния производства, основываясь на оперативных данных, так и для анализа исто-

рии, основываясь на архивных данных. В связи с этим в InfinityPortal предлагается несколько режимов представления данных.

Режим «Реальное время». В этом режиме ЛПР в реальном времени наблюдает за состоянием деятельности предприятия. Обновление данных на информационной панели происходит по факту их изменения.

Режим «Оперативный срез». В этом режиме ЛПР получает срез, отражающий текущее состояние деятельности предприятия. Оперативный срез пользователь получает по требованию или по заданному им расписанию, или по определенному им событию. Оперативный срез отражается на информационной панели.

Режим «Срез истории». В этом режиме ЛПР получает срез, отражающий состояние деятельности предприятия в заданный им момент истории. Срез истории отражается на информационной панели.

Режим «Проигрывание истории». В этом режиме ЛПР просматривает, как менялось состояние деятельности предприятия в указанный им период времени. Обновление данных на информационной панели происходит, так как если бы ЛПР находился в режиме «реальное время». Управление проигрыванием истории похоже на управление медиаплеером: запуск проигрывания вперед/назад, останов, пауза, перемотка вперед/назад, просмотр по шагам, изменение скорости проигрывания.

ЛПР в процессе контроля производства может менять режимы «на лету» в соответствии со своими потребностями.

Для анализа ситуации ЛПР может использовать отчеты, связанные с информационными панелями, а также специальные компоненты: InfinityTrends для анализа изменения значения показателей на графике и InfinityAlarms для анализа истории сообщений.

Клиент InfinityPortal реализован в виде приложения. Это дает ряд преимуществ по сравнению с порталными решениями, основанными на Web-страницах:

- возможность работать с данными, поступающими в реальном времени. Организовать представление данных в реальном времени на Web-страницах проблематично, поскольку скорость поступления данных может быть выше, чем скорость генерации и обновления Web-страниц, плюс к этому накладные расходы;

- возможность работы при отсутствии связи с сервером. Если часть данных была сохранена на клиенте (например, отчеты), то с ними можно работать и при отсутствии связи с сервером;

- удобный пользовательский интерфейс, с возможностью персонализации под потребности пользователя, современные

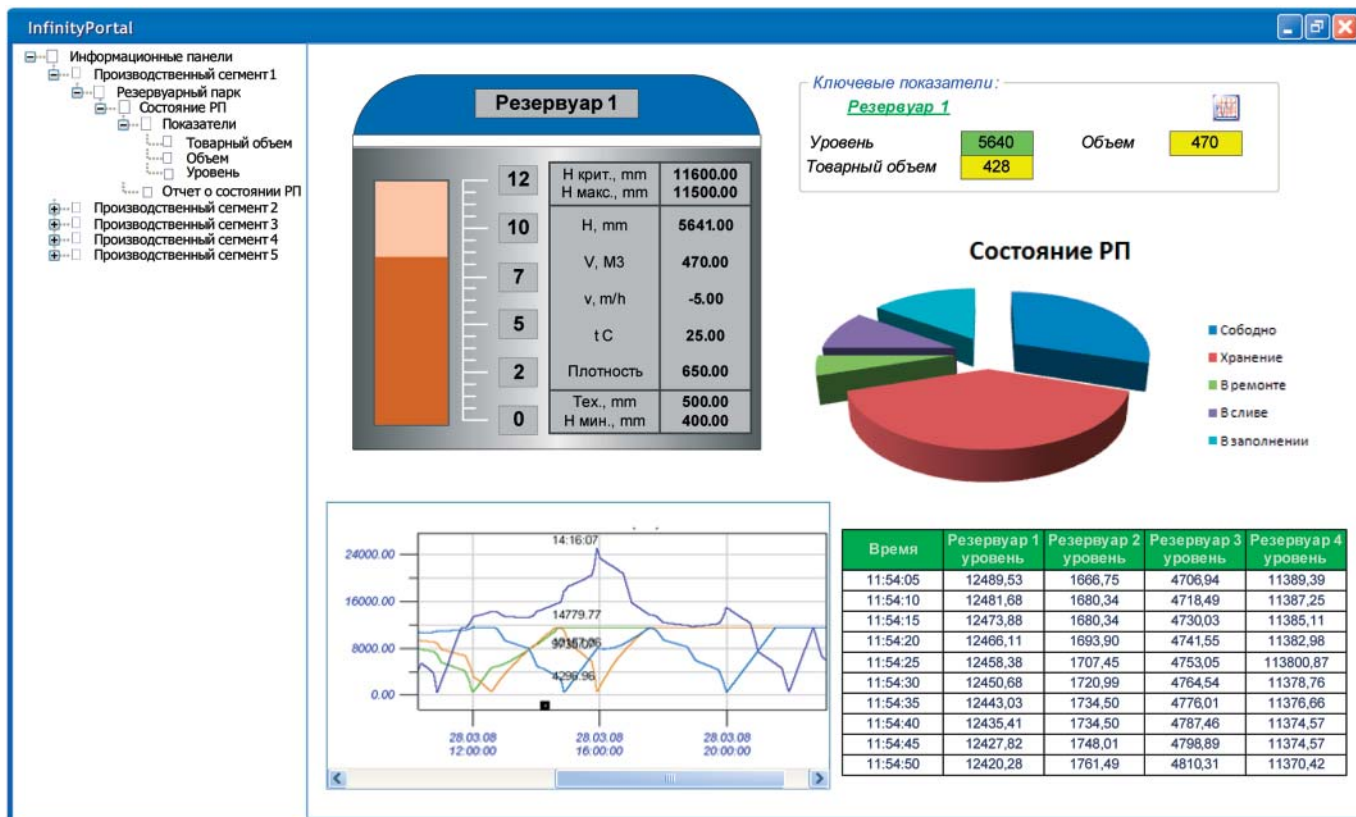


Рис.4. Пример информационной панели InfinityPortal

способы управления: Drag&Drop, контекстные меню, дочерние окна, уведомления и т.д.;

возможность работы в Intranet и Internet сети;

- возможность представления информации как в интернет браузере, так и в виде отдельного приложения.

Клиент InfinityPortal обеспечивает только представление и манипулирование данными, обработка и хранение данных происходят на серверной стороне, т.е. он является тонким клиентом.

Для того чтобы освободить пользователя и администратора от проблем, связанных с установкой и обновлением приложения, используется технология ClickOnce. ClickOnce обеспечивает автоматическую загрузку, установку и обновление приложения. Пользователи обращаются по указанному URL, далее приложение загружается и устанавливается без участия пользователя. Для установки приложения не требуются права администратора. При каждом последующем запуске приложение обращается к «домашнему» серверу и, в случае обнаружения новой версии, автоматически производит свое обновление.

Обработка данных

Для осуществления контроля производственной деятельности ЛПР необходимы не только первичные данные, полученные

непосредственно от информационной системы, но и вторичные — данные, полученные в результате обработки первичных.

InfinityPortal обеспечивает автоматическую обработку данных по заданным формулам, процедурам и правилам в реальном времени. Это могут быть:

- разного рода вычисления: получение агрегированных значений, пересчет значений, формирование новых значений и т.п.;

- генерация событий и алармов, сигнализирующих об изменении состояния объектов и процессов производства;

- контроль значений показателей, автоматическое обнаружение и уведомление об отклонении фактических значений показателей от целевых значений: плановое значение, нормативное значение и т.п. Например, отклонение объема производства за сутки от запланированного, отклонение качества продукта от установленного и т.п.;

- формирование отчетов для детального и расширенного анализа.

Ведение истории оперативных данных

InfinityPortal организует собственный архив данных. Для архивирования данных используется высокопроизводительный сервер истории (InfinityHistoryServer), обеспечивающий хранение больших массивов данных.

Архив данных обеспечивает хранение первичных и вторичных данных. Причем получение первичных данных из архива InfinityPortal будет происходить намного быстрее, чем непосредственно из информационных систем, поскольку не все информационные системы обеспечивают высокую производительность чтения данных, плюс накладные расходы на транспортировку и объединение данных.

В случае потери связи с информационными системами или если пользователь какое-то время находился вне портала, история будет доступна для него из архива данных InfinityPortal.

Пространство информационной системы может измениться со временем (структура, состав) или информационная система вовсе перестанет существовать, её история останется в архиве.

Накопленную в архиве статистику можно использовать в разных видах анализа, в том числе в анализе, манипулирующем большими выборками данных.

В заключение еще раз отметим, что те возможности, которые обеспечивает информационный портал производства, позволяют ЛПР повысить оперативность, качество и результативность принимаемого им управленческого решения.

Качественные решения, используемые для построения информационного портала производства, действительно могут сделать его вратами в эффективное управление.