

Киселев Анатолий Георгиевич

АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ В MES-СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/5.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 11 (30): в 2-х ч. Ч. I. С. 20-25. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

$$\|a(x)v(x)\|_{L_{2,R-\beta/2}(\Omega)} \leq C_{11} \|v(x)\|_{L_{2,R-\beta/2}(\Omega)}, \quad (13)$$

где C_{10} , C_{11} – положительные постоянные, не зависящие от функции $v(x)$.

Из определения пространств $L_{2,R-\beta/2-2}(\Omega)$, $H_{2,R+\beta/2-1}^1(\Omega)$, $H_{2,R+\beta/2}^2(\Omega)$, а также способа задания норм в этих пространствах следуют неравенства

$$\|\cdot\|_{L_{2,R+\beta/2-2}(\Omega)} \leq \|\cdot\|_{H_{2,R+\beta/2-1}^1(\Omega)} \leq \|\cdot\|_{H_{2,R+\beta/2}^2(\Omega)},$$

применяя которые к (12) и (13), получим оценки:

$$\left\| a_l(x) \frac{\partial v(x)}{\partial x_l} \right\|_{L_{2,R-\beta/2}(\Omega)} \leq C_{10} \|v(x)\|_{H_{2,R+\beta/2}^2(\Omega)}, \quad (14)$$

$$\|a(x)v(x)\|_{L_{2,R-\beta/2}(\Omega)} \leq C_{11} \|v(x)\|_{H_{2,R+\beta/2}^2(\Omega)}. \quad (15)$$

Из неравенства (10), оценок (11), (14), (15) следует доказываемая оценка (8), в которой постоянная $C_8 = C_9 + C_{10} + C_{11}$, очевидно, не зависит от функции $v(x)$.

Список использованной литературы

1. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Квантовая механика. М.: Наука, 1974. 752 с.
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Электродинамика сплошных сред. М.: Наука, 1982. 624 с.
3. Крылов В. И. К вопросу о сечении ионизации водородоподобного атома быстрыми электронами в однородном электрическом поле // Краткие сообщения ФИАН. 1995. Вып. 8.
4. Цикон Х., Фрёзе Р., Кириш В., Саймон Б. Операторы Шрёдингера с приложением к квантовой механике и глобальной геометрии. М.: Мир, 1990. 408 с.
5. Sturm K.-T. Schrödinger operators with highly singular, oscillating potentials // Manuscripta Math. 1992. V. 76. № 3-4.
6. Ереклинцев А. Г., Рукавишников В. А. О коэрцитивности R_ν – обобщённого решения первой краевой задачи с согласованным вырождением исходных данных // Дифференциальные уравнения. 2005. Т. 41. № 12.

АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ В MES-СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Киселев Анатолий Георгиевич

ОАО «Искитимцемент»

Новосибирский государственный технический университет

ВВЕДЕНИЕ. В ранее представленных работах автора описаны внедренные частные MES- системы на предприятии цементной промышленности. Приведем их краткие аннотации.

1 - Расход электроэнергии. Датчики и низкоуровневая SCADA- система; с записью результатов измерения в базу данных (БД) SCADA → копирование («перекрываемость») → БД MES → «клиентское приложение» (АРМ/ MES). Потребленная электроэнергия за предыдущий «квант» измерения (3 мин./30 мин.); реальное время, аналитика, статистика за 1 год, кВт/ час.

2 - Расход газа. SCADA; БД SCADA → БД MES → «АРМ/ MES». Измерения в конце «кванта» 1 час, суток и месяца. Потребленный газ за предыдущий квант измерения; реальное время, аналитика, статистика за 1 год, куб. м, т.

3 - Расход сжатого воздуха. Аналогично измерению расхода газа.

4 - Объемы в шламбассейнах (сырье). БД SCADA → БД MES → «АРМ/ MES». Измерения 1 раз в минуту. В MES - пересчет на кванты: 1 мин., 3 мин., 30 мин., 1 час, 3 часа, 24 часа. Реальное время: текущие объемы ($\Delta=1$ мин.), аналитика, статистика за 1 год, куб. м.

5 - Объемы в силосах готовой продукции (цемент). Аналогично измерению уровней (объемов) в шламбассейнах, но с упрощенной аналитикой.

6 - Температура поверхности печей (обжиг). БД SCADA → БД MES → «АРМ/ MES». Усредненная температура растровой развертки поверхности печи за 10 предыдущих кадров сканера - «тепловизора», что составляет квант $\approx 36-37$ мин. Реальное время: $t^\circ\text{C}$ в каждой точке ($\Delta=36$ мин.), аналитика (2D, 2.5D, 3D), статистика за 1 год, $t^\circ\text{C}$.

7 - Суточный рапорт (производство). «Первичный учет в производстве»: отчеты за смену (выполнение плана). План / факт по контрагентов/ видам отгрузок цемента.

8 - Цеховые журналы (производственные процессы). «Первичный учет в производстве»: отчеты за смену (технологические). Исходное состояние смены, режимы работы и технологии, затраты ТМЦ и ресурсов, полученный результат.

Сводный интерфейс «АРМ- технолога» содержит кнопки меню, вызывающие частные MES- системы (Рисунок 1). Разработаем концепцию построения системы анализа многомерных данных (квази OLAP/ BPM) в MES- системе промышленного предприятия: «комплексная MES- аналитика» (см. Рисунок 1, Кнопка 11).



Рис. 1. Главное меню «АРМ технолога» цементного завода «ИЦ»

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ. С учетом Рисунка 1, в Таблице 1 приведен свод всех первичных источников информации, на базе которых можно строить комплексную MES-аналитику.

Табл. 1. Свод источников первичной информации MES

Источник информации	Выходная информация			Есть в частной MES
	Вид информации	Темп выдачи	Характеристики	
1 - Расход электроэнергии	3-х мин.	В конце 3-х минутки	Потребленная электроэнергия за предыдущий квант измерения (за пред. 3 мин., 30 мин., сутки, месяц), статистика за 1 год, кВт/час	да
	30-ти мин.	В конце текущего получаса		да
	1 сутки	В конце текущих суток (начало следующих) - в 24 ⁰⁰ - 00 ⁰³		да
	1 месяц	В конце последних суток текущего месяца (начало следующего) - в 00 ⁰³ - 00 ⁰⁶		да
2 - Расход газа	1 час	В конце текущего часа (начало следующего)	Потребленный газ за предыдущий квант измерения (за пред. час, сутки, месяц), статистика за 1 год, куб. м	да
	1 сутки	В конце текущих суток (начало следующих) - в 00 ³⁰ - 00 ⁴⁵		да
	1 месяц	В конце последних суток текущего месяца (начало следующего) - в 00 ⁴⁵ - 00 ⁵⁹		да
3 - Расход сжатого воздуха	1 час	В конце текущего часа (начало следующего)	Потребленный сжатый воздух за предыдущий квант измерения (за пред. час, сутки, месяц), статистика за 1 год, куб. м	да
	1 сутки	В конце текущих суток (начало следующих) - в 00 ³⁰ - 00 ⁴⁵		да
	1 месяц	В конце последних суток текущего месяца (начало следующего) - в 00 ⁴⁵ - 00 ⁵⁹		да
4 - Объемы в шламбассейнах (сырье)	1 мин.	1 раз в минуту (объем за предыдущую минуту). В MES-пересчет на кванты: 1 мин., 3 мин., 30 мин., 1 час, 3 часа, 24 часа.	Текущие объемы в резервуарах (Δ=1 мин.), статистика за 1 год, куб. м	да
5 - Объемы в силосах самовывоза (готовая продукция)	1 мин.	1 раз в минуту (объем за предыдущую минуту). В MES-пересчет на кванты: 1 мин., 3 мин., 30 мин., 1 час, 3 часа, 24 часа.	Текущие объемы в «силосах» (Δ=1 мин.), статистика за 1 год, куб. м / т	да
6 - Температура поверхности печей (производственный процесс)	Карта t°C за 36 минут	Усредненная температура развертки поверхности за 10 предыдущих кадров сканера, что ≈ 36-37 мин.	Текущая t°C в точках поверхности печей, статист. за 1 год, t°C	да

7 - Суточный рапорт (показатели выполнения плана)	Отчеты за смену (производственные) - за 12 часов	В конце каждой 12-ти часовой смены: в 08 ⁰⁰ , в 20 ⁰⁰ .	План / факт (по показателям), для групп реализации (авто, ж.д., баржи)	да
8 - Цеховые журналы (производственные процессы)	Отчеты за смену (технологические) - за 12 часов	В конце каждой 12-ти часовой смены: в 08 ⁰⁰ , в 20 ⁰⁰ .	Исходное состояние смены, режимы работы, затраты, результат	да
9 - Протоколы хим. анализа	Протокол, за 1 сутки	С плавающим интервалом 1-5 суток.	в формате Word	да
10 - Протоколы вибрационного анализа	Протокол, за 5 суток	С плавающим интервалом 5-10 суток.	в формате Word	да

Первое отличие задачи комплексной аналитики в MES - от OLAP в ERP заключается в необходимости синхронизации всех видов анализа относительно общей шкалы времени.

Второе отличие. Необходимо обеспечить аналитику по нескольким частным измерениям, в т.ч. расчет удельного расхода X_i компоненты для производства Y_j продукта.

Третье отличие. В комплексной аналитике MES (квази OLAP/ BPM) необходимо обеспечить: обработку не структурированной первичной информации, расчет цеховой управленческой оперативной (за сутки) себестоимости, получение цеховых отчетов.

2. РАЗРАБОТКА ОБЩЕГО ИНТЕРФЕЙСА. В качестве общей концепции интерфейса примем, что в окне меню должны быть 10 закладок - по количеству частных MES- подсистем (см. п. 1).

Закладки измерений «**1** расход электроэнергии», «**2** расход газа», «**3** расход сжатого воздуха», «**4** объемы в шламбассейнах», «**5** объемы в силосах ГП», «**6** температура поверхностей печей» в качестве кванта шкалы времени должны использовать квант 30 мин. При этом, для систем «**2** расход газа» и «**3** расход сжатого воздуха», где в качестве минимального кванта принят 1 час (см. таблицу 1), возможны 2 решения: интерполяция промежуточных значений для «30-ти минуток» по двум смежным точкам; доработка SCADA с целью выдачи значений с квантом = 30 мин. На каждой из закладок этих **6-ти** систем должно быть одно базовое окно интерфейса (допускается до 3-х подзакладок), с навигацией по нему только «мышкой», с вызовом дополнительных детализирующих окон (по типу OLAP «дебиторской задолженности» в ERP).

Закладки «**7** суточный рапорт» и «**8** цеховые журналы» в качестве кванта шкалы времени должны использовать квант «смена» (для предприятия «ИЦ» - это 12 час.). На каждой из этих закладок должно быть одно окно интерфейса, с навигацией по нему только «мышкой», с вызовом дополнительных детализирующих окон.

Закладка «**11** комплексная аналитика» (квази OLAP/ BPM в MES) - должна реализовать:

- раздельный анализ для 4-х групп реализации готовой продукции - ГП (автомобильным транспортом - «самовывоз», ж.д. транспортом, водным транспортом - баржи, для шиферного завод, и т.п.), по типу анализа для групп А, Б, С дебиторской задолженности в ERP;

- комплексную аналитику по нескольким частным измерениям, в т.ч. расчет удельного расхода X_i компоненты для производства Y_j продукта и сравнение с нормативами (в частности: расход энергоресурсов на 1 т готовой продукции);

- получение цеховых отчетов, с учетом специфики предприятия;

- расчет цеховой управленческой оперативной (за сутки) себестоимости.

С учетом такой общей постановки задачи, обобщенный интерфейс *анализа многомерных данных (квази OLAP) в MES- системе промышленного предприятия* приведен на Рисунке 2: верхний ряд - закладки частных систем **1** - **6** (измерительные системы с четкой шкалой времени), нижний ряд - остальные **7** - **10**, **11**.

На Рисунке 3 приведена концепция интерфейса квази OLAP, вызываемого 11-й кнопкой главного меню. Комментарии к Рисунку 3:

1. Кнопка 11 главного меню вызывает подменю с тремя закладками.

2. На закладке «11.1 Оперативно» задается диапазон дат анализа и дискрет анализа, и на поле интерфейса постоянно отображается информация:

- о реализации готовой продукции (ГП) по группам, а также их сумма;

- об обеспеченности производства энергоресурсами, с $\Delta = 1$ час.

3. Для любой формы реализации можно вызвать аналитику в виде «экстраполятора» (что и в частной MES), при этом, экстраполяция возможна по любым наборам.

4. Нажатие «мышкой» на элемент, - вызывает аналитику, с целью определения «виновных», повлекших невыполнение плана, а затем - переход к интерфейсу частной MES.

5. На закладке «11.2 Расчеты» - вызываются отдельные окна интерфейса:

- расчет расходов энергоносителей на 1т готовой продукции, $\Delta = 1$ день;

- расчет управленческой цеховой себестоимости 1т продукции, $\Delta = 1$ день.

6. На закладке «11.3 Отчеты» - вызываются отдельные окна интерфейса.

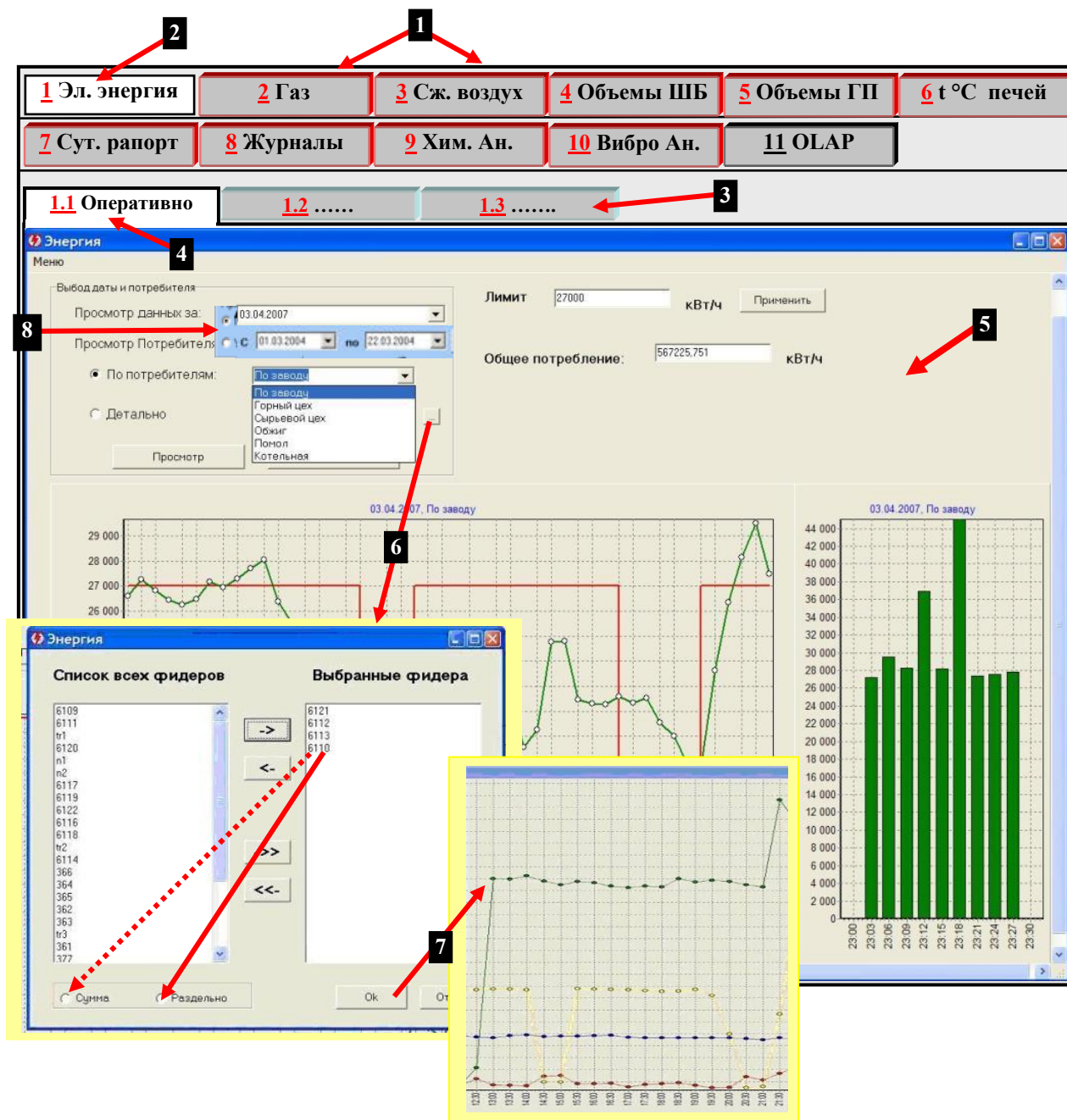


Рис. 2. Обобщенный интерфейс анализа многомерных данных (квази OLAP) в MES- системе промышленного предприятия: **1** - кнопки (закладки) главного меню, **2** - нажатая кнопка главного меню, **3** - кнопки подменю - подзакладки (**1**-й кнопки меню), **4** - нажатая кнопка подменю, **5** - базовый интерфейс (**1**-й кнопки меню) - выбирается из имеющегося набора в частной MES- системе, **6, 7** - вызов дополнительных детализирующих окон, **8** - новый фрагмент интерфейса относительно имеющейся частной MES

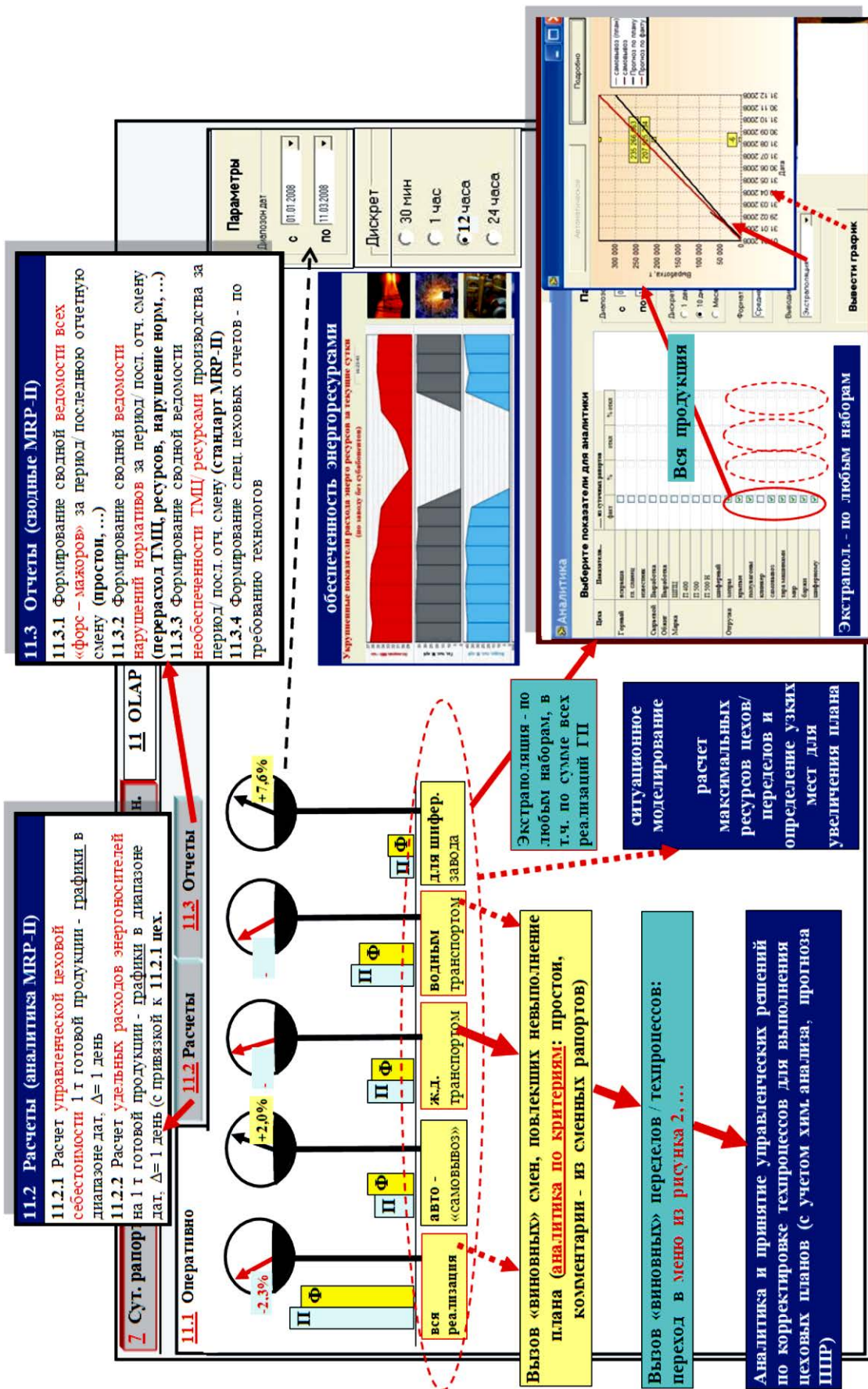


Рис. 3. Базовый интерфейс 11-й кнопки главного меню (см. Рис. 2): комплексная аналитика MES (OLAP/B)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Предложена концепция и практическая реализация анализа многомерных данных (квази OLAP) в MES- системе. Показано принципиальное отличие от OLAP в ERP-системе, заключающееся в необходимости синхронизации всех видов анализа относительно общей шкалы времени. Опыт применительно к MES-задачам ОАО "Искитимцемент", который может быть тиражирован и на другие промышленные производства.

Список использованной литературы

1. Киселев А. Г. Внедрение технологий АСУ ТП на предприятии металлургии // Цветные металлы. 2003. № 8-9. С. 115-122.
2. Киселев А. Г. Концепция и реализация многоконтурного управления для промышленного предприятия ERP & MES & SCADA/CAE // Нефть, газ и бизнес. 2004. № 6.
3. Киселев А. Г. Концепция и структура интегрированной информационной системы предприятия // Автоматизация и современные технологии. 2005.
4. Киселев А. Г. Реализация АРМ верхнего уровня перекрывающихся MES & SCADA-систем по контролю объемов смесей в резервуарах // Инновации в условиях развития информационно-коммуникационных технологий «Инфо-2008»: материалы научно-практической конференции. М.: МИЭМ, 2008. С. 238-241.

СТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВА

*Кислицын Анатолий Петрович
Российский федеральный ядерный центр (РФЯЦ ВНИИТФ)*

От автора

Уважаемый читатель, автор приступил к изложению работы в области практически не исследованной темы. Уже около столетия разговор о систематическом исследовании структуры пространства в академических кругах считается дурным тоном. Вульгарные представления механической структуры (эфира) и виртуальные переходы в физическом вакууме для объяснения некоторых физических процессов квантовой механики вот и вся наработка по этой теме. Структура пространства (по теории Дирака) это физический вакуум, представляется как энергетическая зона, заполненная целиком не обнаружимыми (трансцендентными) фермионами. Квантовая механика не смогла обойтись без представления о структуре пространства и это понятно, поскольку движение элементарных частиц вещества обусловлено состоянием структуры пространства в области взаимодействия. Уважаемый читатель, если Вы просмотрели работу автора [Кислицын, 2009, с. 78-98], то Вы, конечно, понимаете, что вынесенная на обсуждение тема о структуре пространства является насущной. Предлагаемая Вашему вниманию работа это не утверждение - это полемика. Автор поставил перед собой критерии при исследовании по этой теме.

1. Минимальное число противоположностей должно обрисовать картину наблюдаемого мира, объясняя квантомеханические эффекты.

2. Движения противоположностей доступны пониманию, наглядны, понятны. Описание этих движений должно быть в области элементарной математики. Математическое описание усложняется с развитием процессов движения материи и описывается найденным статическим формализмом квантовой механики, по матричной теории Гейзенберга-Шредингера. Движения могут быть и трансцендентными, но приводящими к наблюдению в практике.

Наблюдения

С незапамятных времен человечество пользуется понятиями противоположностей в природе, таких как: "холод и тепло", "свет и тьма", "покой и движение" и др. Но все разновидности этого понятия в сущности своей - лишь относительное содержание энергии в окружающей среде. Только с объяснением природы электричества понятие противоположностей обрело истинное содержание в форме противоположных электрических зарядов. Природа заряда остается загадочной и поныне. Любой электрический разряд представляет собой процесс взаимодействия противоположностей и приводит к нейтрализации электронно-ионных электрических потенциалов. Продуктами взаимодействия являются электрически сбалансированные нейтральные атомы, молекулы. По этому поводу Р. Фейнман сказал: "... все вещество является смесью положительных протонов и отрицательных электронов, притягивающихся и отталкивающихся с невероятной силой. Однако баланс между ними столь совершенен, что, когда вы стоите возле кого-нибудь, вы не ощущаете никакого действия этой силы. А если бы баланс нарушить всего на один процент, то силы вашего отталкивания хватило бы, чтобы поднять "вес" равный весу нашей Земли...!" [Фейнман, 1977, гл. 1]. Ядерный взрыв вещества, осуществляемый подрывом ядерного заряда, - всего лишь ничтожная доля сбалансированных электрических сил этого заряда, высвобожденная при делении ядер. Подлинная революция в понятии противоположностей сделана работами П. Дирака, где при симметричных решениях уравнений появилось значение отрицательной энергии. Это было настолько ошеломляющим, что решение считалось недостатком теории. Это продолжалось до тех пор, пока не был обнаружен двойник электрона с противоположным электрическим зарядом. Так с углублением знания о природе была предсказана и обнаружена антикомпонента известной частицы, которые заполняют наблюдаемый нами Мир. В работах исследователей встал неразрешимый вопрос: почему Мир, наблюдаемый нами, асимметричен относительно существования в нем структур вещества?