



## ПОЧЕМУ НЕДОСТУПНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ ВЕДЕТ К ПОТЕРЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ?

А.Г. Шопин, Р.И. Хакимов (Группа компаний «СМС-Автоматизация»)

Рассматривается проблема снижения эффективности работы сотрудников и принятия решений из-за недоступности производственной информации, имеющейся на предприятии. Предлагается классификация проблем, анализ причин их возникновения и варианты устранения.

Ключевые слова: эффективность, стоимость владения, информационные системы производства, представление и анализ данных.

На современном предприятии любой отрасли в настоящее время функционирует множество систем, автоматизирующих производственные и бизнес-процессы. Они помогают осуществлять мониторинг и управление производством (телемеханика, АСУТП, MES), вести коммерческий учет (АСКУЭ, АСУТГ), планировать работу и даже управлять ресурсам организации в целом.

У каждой из этих систем имеются собственные группы пользователей: диспетчер взаимодействует с оперативным информационным комплексом (ОИК), а бухгалтер – с 1С.

Но также многим специалистам предприятия для работы и принятия решений необходима информация, присутствующая в разных, неподозреваемых о существовании друг друга системах. Специалистам необходимо быстро получать и использовать достоверную информацию из этих систем, что не всегда возможно. В силу ряда причин доступ к системам оказывается ограниченным, а использование их информации затруднено.

Для бизнеса это является проблемой: информация на предприятии есть, но тот сотрудник, кому она необходима, не может получить ее за разумное время или получает ее в неудобном для использования виде.

Как следствие возникают проблемы:

- неэффективность работы, когда разные сотрудники постоянно тратят существенное время на одни и те же действия по получению и обработке данных;
- низкая скорость реакции на изменения, так как информация становится доступной, когда оперативная реакция уже невозможна;
- неэффективность управленческих решений, когда решения принимаются не на основе «анализа информации», а на базе «опыта и интуиции».

Последнее является очень существенным. По исследованиям Эрика Бриниолфссона [1] эффективность компаний, в которых решения принимаются на основе «анализа информации», на 5...6% выше, чем у предприятий, традиционно использующих «опыт и интуицию». И согласно исследованиям, эти

5...6% и отделяют успешные компании от их менее успешных собратьев.

### Почему информация недоступна?

Чтобы проанализировать проблему и найти решение, воспользуемся методом японца Сакити Тоэты и будем последовательно задавать вопрос «Почему?» до тех пор, пока не докопаемся до первопричины.

Так почему же информация не доступна?

Обычно пользователи не могут получить информацию по одной из трех причин:

- система-источник информации недоступна – у пользователей нет возможности получить данные со своего рабочего места;
- информация доступна, но ей не доверяют – наличие несогласованных или некачественных данных вынуждает не использовать их, а получать информацию с задержкой, в неполном виде, но из «надежного» источника;
- с информацией сложно работать – отсутствие единой точки доступа к данным делает получение информации трудоемким, а разнообразие и ограничения существующих систем приводят к тому, что человек просто не может работать эффективно.

Рассмотрим эти причины подробнее, продолжая задавать вопросы и отвечать на них.

#### Почему система-источник недоступна?

*Нет доступа.* В этом случае пользователь просто не может получить доступ к данным. Например, работник исполнительной дирекции не может обратиться к данным, которые содержатся в системе контроля, находящейся в технологической сети филиала. А оператор на производстве не имеет доступа к вновь введенной ERP – она в корпоративной сети. Конечно, доступ можно и организовать, но это дорого.

*Опасность нарушить работу.* Не все системы готовы принять несколько десятков новых пользователей. Например, АСУТП, спроектированная на одно подключение для оператора, может быть не предназначена для одновременной работы нескольких человек. Эти пользователи, которым нужно, например, посмо-

треть тренды по вчерашнему сбою, могут помешать работе того самого оператора, что может привести к непредсказуемым последствиям. Поэтому доступ к таким системам предоставляют крайне неохотно.

А еще, предоставив доступ с компьютера пользователя в систему в другой сети, можно открыть ворота для будущих вирусных атак. Этого аргумента часто достаточно, чтобы раз и навсегда запретить доступ.

*Слишком большие затраты.* У современных менеджеров есть любимое понятие – стоимость владения (total cost of ownership TCO), которая складывается из затрат на закупку системы, ее первоначальной настройки и последующего сопровождения.

К многочисленным разрозненным системам в принципе можно предоставить доступ многим пользователям, но это дорого, стоимость владения слишком велика. Почему?

Во-первых, из-за высокой стоимости лицензий. Например, лицензия для многих SCADA-систем превышает 1 тыс. долл. США. При наличии на предприятии большого числа рабочих мест и большого числа систем, которые требуют лицензий, каждую систему на каждое рабочее место не устанавливают, так как если произвести несложный математический расчет, умножив число мест на число лицензий, получается внушительная сумма.

Во-вторых, много усилий тратится на работу системных администраторов по предоставлению доступа и установке разнообразного и конфликтующего друг с другом ПО на рабочие места пользователей. Много усилий также тратится на прошивку сетевых экранов.

Дальнейшее сопровождение также требует вложений. Для администрирования серверов и рабочих мест необходимо наличие квалифицированного персонала, который тратит не только свое время, но и время пользователей.

В итоге эти траты не совершают, поскольку они слишком большие, а работники не могут обосновать пресловутый экономический эффект. И доступа к информации у них нет.

*Несвоевременность информации.* Информация не всегда доступна по запросу. Иногда бывает, что данные в системе есть, но не предоставляются вовне, а чтобы предоставить, нужно пригласить «местного» программиста, чтобы он реализовал форму или отчет. А программист не всегда может решить задачу сразу, в результате работа будет проделана тогда, когда данные уже не так нужны.

Но даже если данные доступны по запросу, этот запрос может исполняться крайне медленно. При наличии большого объема данных в системе отчеты и ведомости формируются очень долго, а долгое ожидание рвет рабочий ритм и, как следствие, снижает эффективность.

#### **Почему информации не доверяют?**

Но не всегда информация недоступна. Иногда она есть, но ей не пользуются. Почему? Причин тому несколько: наличие нескольких источников, содер-

жащих, казалось бы, одни и те же, но по факту не всегда одинаковые данные, отсутствие регламента ввода и корректировки информации, наличие процедуры верификации данных и подготовки отчетов, куда попадают «правильные» скорректированные данные. В результате имеющейся информацией не пользуются, а ждут, когда появится «согласованная».

Также есть еще частный случай, связанный с недоверием к данным.

#### **Недоверие к данным**

Зачастую данные на предприятии доступны, но пользователям неизвестно, насколько они достоверны, в итоге полученной из систем информации нельзя верить, так как она не может быть подтверждена. Недоверие может проявляться как в самом значении, так и во времени его получения.

В первом случае значение может быть актуальным, но плохим. Например, значению вне метрологического диапазона априори нельзя доверять, а оно может фигурировать на формах как хорошее.

А во втором случае значение может быть неактуальным, устаревшим. Классическим примером является ситуация, когда источник, из которого поступают данные, стал недоступным и больше данные не предоставляет, но информации об этом нет, а пользователю продолжают отображаться старые значения, которые уже в текущий момент вовсе неактуальны. Стоит пользователю один раз столкнуться с ситуацией, что данные «зависли» на мнемосхеме, как он надолго потеряет доверие ко всей системе представления.

Заметим, что современные системы часто предоставляют статусную информацию, определяющую достоверность значений (например, «плохой», «хороший», «неопределенный» статус данных, полученных через OPC). Но для очень многих существующих на предприятии систем информация по достоверности отсутствует в принципе.

#### **Почему с информацией сложно работать?**

Рассмотрев вопросы недоступности источников и недоверия к информации, перейдем к сложностям работы с существующими системами и их данными.

Представим идеальную ситуацию: пользователям доступны все системы, в которых содержатся данные, для чего на их рабочих местах установлено несколько программ по числу источников. Почему этого недостаточно для эффективной работы?

#### **Отсутствие единой точки доступа к данным**

Если поставить пользователю несколько программ, то от него потребуются разобраться в каждой из них. Но, как показывает опыт, инженерная мысль при создании разных приложений работает по-разному, что проявляется в том, что общие типовые операции выполняются по-своему. Даже график параметра где-то получается одним щелчком по текущему значению, а где-то требует поиска абсолютно непонятного человеку имени тега в длинном линейном списке.

В итоге пользователь либо должен стать экспертом в каждом приложении, либо работать неэффектив-

но. Как думаете, сколько пользователей становится экспертами?

Еще более серьезным недостатком многих интерфейсов становится невозможность одновременной работы с данными разных систем. Нельзя сделать приборную доску с различными показателями. Можно только переключаться между приложениями. Или вывести разные приложения на разные мониторы. Однажды на одном предприятии для одного сотрудника мы насчитали восемь мониторов. Это было бы неплохо, использование многих мониторов оптимизирует работу, но к каждому был подсоединен свой компьютер.

И еще, беда не приходит одна, данные разных систем нельзя совокупно использовать в расчетах. Если нет единой точки доступа к данным, пользователь вынужден «скакать» по разным программам или разделам, переписывать полученные данные для запоминания на бумажку или в Excel. В результате значительная часть времени затрачивается на не нужные никому манипуляции, в процессе которых еще и могут быть внесены ошибочные данные.

Возможно, отсутствие единой точки доступа к данным является ключевой причиной неэффективной работы.

#### *Линейный список тегов*

Упомянутый выше линейный список тегов – это достойный представитель семейства неудобных, унаследованных от старых SCADA-систем подходов к представлению информации. Это действительно список (никакой иерархии!), в котором представлены параметры, названные в соответствии с какой-либо системой кодирования, например KKS. Она позволяет правильно называть параметры, следуя проектным решениями и всякими стандартами. Но если круг пользователей системы не ограничивается технологиями, то эта правильность большинству из них только мешает. Ведь чем вспоминать, что же скрывается за идентификатором 10JND20AP001CT01, гораздо удобнее найти параметр с понятным названием «температура» с привязкой к тому оборудованию, к которому этот параметр относится.

Современные тенденции – это представление параметров с понятными названиями и привязкой к активам предприятия. Но многие существующие системы по-прежнему предоставляют только линейный список тегов.

#### *Закрытость систем*

Ни одна система не может решить всех задач по обработке данных. На самом деле система должна полностью решать типовые задачи пользователей, а для нетиповых допустимо использовать сторонние продукты, например, Microsoft Excel.

Excel – это один из самых мощных из имеющихся на большинстве рабочих мест инструментов в работе с различного рода данными. Его использование позволит повысить эффективность использования информации, а отсутствие интеграции систем пред-

приятия с Excel серьезно ограничивает пользователей в работе с данными.

Это же касается не только Excel, но и других систем.

#### *Ограниченный интерфейс*

Ничего так не отталкивает от работы, как долгие бессмысленные предварительные процедуры подготовки. Если для просмотра значения показателя его нужно «добывать», то пользователь будет делать это только при большой необходимости. С другой стороны, если у пользователя есть панель, на которой сведены все нужные ему показатели, а график любого параметра может быть получен за один клик, то пользователь будет часто и охотно обращать внимание на данные. При этом лучше, если это будут не просто данные, а свои данные.

Часто требования и предпочтения у каждого пользователя или группы пользователей индивидуальны. Так, например, человеку, просматривающему ежедневно одни и те же схемы и графики, неудобно отыскивать нужные данные, производя при этом множество манипуляций в системе. Намного удобнее, если он может один раз выбрать их и внести в раздел «Избранное», откуда в последствии их можно вызвать за один клик.

Не можем не сказать о такой «мелочи», как настройки интерфейса. Известно, что обычно системы создаются молодыми парнями со 100% зрением. И отсутствие возможности увеличивать шрифты на формах системы ограничивает работу людям с плохим зрением или же затрудняет коллективный просмотр для группы людей.

#### *Расчеты*

При анализе значений расчетных параметров пользователя иногда поджидает опасность. Дело в том, что очень часто в системах расчет значений совершенно не прозрачен для человека. И пользователь видит результат и не может узнать, а как он был получен.

Как следствие, возникнет то самое недоверие, пользователь не будет действовать на основе полученной информации, а подождет, пока ему не представят согласованную цифру официального отчета.

Хорошим решением может быть отображение дерева расчета для каждого вычисляемого параметра. Но оно реализовано только в современных системах.

#### *Эффект телевизора*

Эффект телевизора заключается в том, что пользователь смотрит только то, что ему показывают, и работает с потоком информации без возможности второго просмотра. Этот поток оставляет ощущение, но оно не всегда объективно. Гораздо удобнее было бы иметь возможность возвращаться в любой момент времени в прошлое и анализировать в удобном темпе то, что происходило. Для этого нужно иметь архивы нужной глубины и возможности интерфейса по показу информации на указанное время. Плюс, кроме того набора данных, который ему был предложен, пользователь должен иметь возможность видеть любую другую дополнительную информацию.

### Множественность данных

Современный подход к анализу данных говорит нам, что данных не может быть слишком много. Хорошо организованная система доступа к информации позволяет быстро получить нужные данные в нужном окружении. Но не все программы это обеспечивают, и большой объем информации может стать проблемой – нужная информация теряется в большом массиве прочих данных.

Упростить доступ могут всевозможные фильтры и наличие расширенной информации по параметрам и оборудованию, доступные за «один клик».

### Множественность форм и отсутствие навигации

Большим может быть не только объем информации, но и число форм ее представления, которые зачастую не структурированы и не наглядны. Наличие большого числа окон начинает путать пользователя и попросту пугать его.

Отсутствие информационных панелей (dashboard) со сводной информацией также пагубно влияет на эффективность анализа информации. Думаем, каждый согласится, что очень удобно видеть в одном месте самые важные параметры, независимо от того, из каких систем они были получены. Наличие информационных панелей позволяет окинуть все производство одним взглядом, а если какие-то данные требуют пристального анализа – быстро перейти на форму с детальной информацией. А еще такая навигация позволяет потом вернуться назад, что повышает скорость, а как следствие и эффективность работы с информацией.

### Решение – использование информационных систем производства

Проблема недоступности информации имеет несколько решений: это и тотальное предоставление доступа к существующим системам для многих сотрудников, и налаживание обмена информацией между

ключевыми системами предприятия, и интеграция данных в рамках единой системы. С точки зрения соотношения цены и качества наиболее целесообразным является именно последний подход.

Для интеграции данных используются информационные системы производства [2], которые получают информацию из разнородных источников, архивируют ее и создают единую точку доступа для всех пользователей и становятся единым источником данных для других систем.

Для создания информационных систем производства сотрудники группы компаний «СМС-Автоматизация» используют платформу Инфоконт (<http://infocont.ru>), которая обеспечивает получение данных из систем-источников, долговременное хранение информации, расчеты вычисляемых значений, отображение исходных и расчетных параметров на мнемосхемах, графиках и отчетах, а также предоставляет данные сторонним системам. Инфоконт позволяет создавать как системы уровня цеха или небольшого предприятия, так и распределенные системы для больших корпораций [3].

Внедрение информационной системы производства не только повышает эффективность работы, но и дает вторую жизнь тем системам-источникам, которые являются морально старыми, но по-прежнему хорошо справляются со сбором данных. Сделав их данные доступными, мы можем на несколько лет отложить замену самих систем.

### Список литературы

1. Brynjolfsson, Erik, Hitt, Lorin M. and Kim, Heekyung Hellen Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance? // Social Science Research Network. April 22, 2011. URL:<http://ssrn.com/abstract=1819486>
2. Шопин А.Г., Занин И.В. Информационные системы производства. Дьявол в деталях // Автоматизация в промышленности. 2010. №8.
3. Шопин А.Г., Занин И.В., Бурдин А.В. MIS и EMI: Информационные системы уровня MES // Автоматизация в промышленности. 2009. №9.

*Шопин Андрей Геннадьевич – канд. техн. наук, директор по развитию и коммерции ООО «СМС-ИТ», Группа компаний «СМС-Автоматизация»,*

*Хакимов Рафик Ибрагимович – доцент кафедры МБД ГБОУ ВПО СГОАН.*

*Контактный телефон (846) 205-79-00.*

*E-mail: [andr@sms-samara.ru](mailto:andr@sms-samara.ru), [raf\\_hakimov@mail.ru](mailto:raf_hakimov@mail.ru)*

### Компания TI представляет новые комплекты разработки SafeTI

Texas Instruments Incorporated (TI) представляет новые комплекты разработки SafeTI для критически важных для безопасности решений, например, медицинской техники, промышленных систем и систем управления двигателями. Эти пакеты разработки включают 15 новых микроконтроллеров обеспечения безопасности Hercules RM4x ARM Cortex-R4 и дополнительный источник питания с несколькими шинами от TI (PMIC) TPS65381-Q1. Микроконтроллер Hercules RM4x и "микросхема безопасности" PMIC максимально улучшают обнаружение неисправностей, а также минимизируют износ и накладные расходы на ПО. Микроконтроллеры и решения PMIC входят в пакет разработки SafeTI-61508 и упрощают получение сертификатов IEC 61508 для клиентов, а также ускоряют выход на рынок с критически важными для безопасности продуктами.

Микроконтроллеры Hercules RM4x дополняют серию микроконтроллеров Hercules и включают 35 конфигураций. Новые микроконтроллеры обеспечения безопасности с плавающей запятой Hercules RM46x обеспечивают дополнительные настройки памяти и производительности с расширенными возможностями управления двигателями и совместимостью по выводам с микроконтроллерами безопасности Hercules RM48x. Новые микроконтроллеры обеспечения безопасности Hercules RM42x позволяют получить начальное недорогое решение с компактным корпусом и встроенными интерфейсами управления двигателями в соответствии со стандартами безопасности. Совместимое решение PMIC объединяет несколько источников питания и функций безопасности, например контроль напряжения, в одном устройстве для сокращения времени разработки и площади платы.

<http://www.ti.com>