

---

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ В ПРОСТРАНСТВЕННО РАЗНЕСЁННЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

---

<sup>1</sup>**В.В. ЛУКИН**, <sup>2</sup>**Е.С. ЛУКИНА**

<sup>1</sup>МГППУ, Москва, Россия

VladimirVLukin@gmail.com

<sup>2</sup>ИД «Провинция», Москва, Россия

Bellukina@gmail.com

Обеспечение конкурентоспособности современной организации невозможно без использования информационных систем, что особенно актуально для географически распределенных организаций. Использование современных информационных технологий для повышения качества управления позволяет обеспечить гибкость и адаптивность управленческих решений и значительно сократить расходы на приобретение и поддержку программного обеспечения.

*Возможно, эффективность в разработке прототипов – самая ценная «ключевая компетенция», на которую может рассчитывать любая новаторская организация.*

Майкл Шрэйг

Рынок средств автоматизации организационного управления предлагает большой выбор технических и программных решений, рассчитанных на разный уровень бюджета. Конкурентная борьба современных организаций предполагает победу в сфере информационных технологий: именно так преподносят ситуацию идеологи информационного менеджмента и лидеры системных интеграторов. Действительно, с одной стороны, усложнение и расширение круга задач управления, решаемых руководи-

телями высшего звена в различных областях, высокая мера ответственности за принятое решение, увеличение объема и разнообразия способов представления информации предъявляют существенные требования к качеству, точности, адекватности и эффективности методов принятия решений. Для этого необходим глубокий анализ многопараметрической ситуации, следовательно, увеличивается ресурсоемкость и вычислительная стоимость этих процессов. Требования к управлению современной организацией предполагают учёт особенностей территориального распределения её компонентов. В частности, Том Питерс считает, что «расстояния больше не существует», и даже определяет это утверждение в качестве одного из принципов инновационного менеджмента [1]. Другие принципы позволяют обосновать актуальность и возможность оптимизации системы управления благодаря использованию современных подходов и современного инструментария:

- «Расстояния больше не существует». То есть мы обязаны уметь управлять территориально распределенной организацией так же эффективно, как раньше управляли офисом.
- «Ценность менеджера обеспечивается профессионализмом».
- «Система – вот решение... Система – это клей эфемерных (*территориально распределенных*) организаций. Вот наша цель после пережитой нами эры реинжиниринга».

Похоже, утверждение системных интеграторов вполне обоснованно. Стоимость их услуг высока и растет с каждым годом, однако и потребность в программном обеспечении, поддерживающем процессы организационного управления и принятия решений, также постоянно растет. Развитие современного информационного общества характеризуется увеличением потребности в информационных системах, сопровождаемой острой конкуренцией среди разработчиков программного обеспечения [2], которая вынуждает их применять новые технологии, включающие не только инструментальные средства, но и методы разработки программного обеспечения. В свою очередь, это стимулирует появление на рынке ещё более новых методологий и т.д. Тем не менее разработчикам по-прежнему не удастся найти «серебряную пулю» [3].

Спасение утопающих – дело рук самих утопающих. Возможно ли непрофессионалам в области создания программных продуктов браться за решение сложных проблем, связанных с автоматизацией собственной деятельности? Оказывается, что для некоторых частных случаев постановки задачи информационного менеджмента, которые, однако, охватывают достаточно широкий класс задач, можно найти приемлемое решение. Рассмотрим процессы управления организацией с точки зрения системного подхода [4] для того, чтобы обоснованно определить на-

правленность усилий при автоматизации с целью улучшения качества менеджмента.

Рассмотрим коммерческую организацию как целостную систему [5]. Состояние системы определяется вектором выходных параметров

$\bar{X} = \{x_i\} \in P^N, i \in [1, N]$  в области допустимых значений  $N$ -мерного пространства. В зависимости от текущего состояния системы и внешней среды выбирается то или иное входное управляющее воздействие для перевода системы в желаемое состояние с учетом возможных изменений внешней среды.

Рассмотрим схему управления системой с обратной связью [6]. Система функционирует во внешней среде, оказывающей на нее существенное влияние, определяемое рядом показателей: производственных, финансовых, маркетинговых и т.п. Будем считать, что изменение состояния системы определяется некоторым функционалом, связывающим значения входных ( $U$ ) и выходных ( $X$ ) переменных системы в разные моменты времени ( $t$ ):

$$F(x_1, \dots, x_N, u_1, \dots, u_K, t^j),$$

$$t^j \in [t_0, t_1] \quad j \in [0, M] \quad t^0 = t_0, t^M = t_1, \bar{X}(t_0) = \bar{X}^0, \bar{X}(t_1) = \bar{X}^1.$$

Конкретный вид функционала, его значение и граничные условия определяются природой управляемой системы;

$\bar{X}(t_0) = \bar{X}^0$  – состояние системы в начале временного периода;

$\bar{X}(t_1) = \bar{X}^1$  – состояние системы в конце временного периода;

$\bar{U}(t^j) = \{u_1(t^j), \dots, u_K(t^j)\}$  – прямая связь;

$\bar{X}(t^j) = \{x_1(t^j), \dots, x_K(t^j)\}$  – обратная связь (информация о состоянии системы).

Для организаций, у которых регулярность представления отчетности руководству для выбора управляющего воздействия составляет вполне определенный (фиксированный) период (день, неделя, месяц), логично сделать предположение о равномерном разбиении временного интервала. Для функции управления

$$\bar{U}(t^j) = \{u_1(t^j), \dots, u_K(t^j)\} = \{u_i^j\} \quad t^j \in [t_0, t_1] \quad i \in [1, K] \quad j \in [0, M]$$

будет выполняться неравенство

$$\sum_{j=0}^M \bar{U}(t^j) = \sum_{j=0}^M \sum_{i=1}^K u_i^j \leq P, t^j \in [t_0, t_1]$$

где  $\bar{U}(t^j)$  – функция управления, определяемая производственным и фи-

нансовым планом расходования ресурсов и денежных средств на период

$[t_0, t_1]$ ;  $P$  – совокупные ограничения расходования ресурсов. Предполагается, что все слагаемые суммы приведены к единой измерительной шкале. Корректность определения функции управления на период зависит от состояния системы в текущий момент, т.е. ее наблюдаемости. Погрешность наблюдения в произвольной точке определяется динамикой системы и, при прочих равных условиях, зависит от величины задержки предоставления отчетной информации руководству и в произвольной точке наблюдения  $t^j \in [t_0, t_1]$  определяется формулой<sup>1</sup>

$$\bar{n}(\Delta t) = \Delta \bar{X} = \left| \bar{X}(t^j) - \bar{X}(t^j - \Delta t) \right|, \Delta t = t_{\bar{o}} + t_{\bar{I}} + t_{\bar{E}} + t_{\bar{I}}$$

где  $t_{\bar{o}}$  – время подготовки отчета территориального узла;

$t_{\bar{I}}$  – время поступления и первичной проверки отчета менеджерами центрального офиса;

$t_{\bar{E}}$  – время корректировки несоответствий или уточнения отчетных показателей с учетом согласования с территориальными узлами;

$t_{\bar{I}}$  – время повторной проверки, консолидации данных и подготовки отчета руководству.

Менеджеры часто допускают ошибки в управлении именно потому, что воспринимают полученный отчет как информацию о текущем состоянии системы. Будем считать, не нарушая общности, время принятия решения менеджером равным нулю. Тогда задача повышения качества обратной связи сводится к задаче сокращения периода наблюдаемости  $\Delta t$  системы.

Специалисты, обеспечивающие обратную связь, не могут влиять на время подготовки отчета в территориальном узле и, частично, на время корректировки несоответствия или необходимого уточнения отчетных показателей. Остальные показатели они могут и должны улучшать. Для менеджера, принимающего управляющее решение, это означает более корректную оценку ситуации и принятия правильного решения. Сокращение задержки предоставления отчетности даёт потенциальную возможность специалистам провести дополнительный анализ данных, обеспечить необходимую гибкость (возможность посмотреть на различные проекции системы в факторном пространстве состояний) в сочетании с надежностью и

---

<sup>1</sup>При управлении территориально распределенной организацией величина погрешности в точке может существенно зависеть от корректности синхронизации предоставленной информации из разных территориальных подразделений.

целостностью (обеспечение единых временных срезов). Эта задача требует использования информационных технологий для автоматизации процесса обеспечения обратной связи. При построении модели управления многопараметрической системой необходимо помнить, что наиболее важные факторы, необходимые для управления любой организацией, как правило, неизвестны и количественно неопределимы [7]. На практике ситуация усугубляется естественными причинами, связанными с несовершенной системой менеджмента, которая приводит к намеренным искажениям или сокрытию информации, несвоевременным предоставлением информации и просто случайными ошибками.

Предполагается, что применение автоматизированной системы должно сократить период наблюдаемости, повысить точность информации и обеспечить согласованность данных. Дальнейший подход к автоматизации определяется многими факторами, важнейшими из которых являются финансовые и человеческие ресурсы организации. Зачастую ресурсы организации существенно ограничены, и деятельность сотрудников, связанная с обеспечением основного производства, автоматизируется в самую последнюю очередь, и это несмотря на то, что качество конечного продукта, согласно пятому принципу Э. Деминга [8], зависит от качества всех процессов. Поэтому особенно актуально найти решение, позволяющее специалисту самостоятельно решить проблему автоматизации своего рабочего места. Согласно принципам, определенным Т. Питерсом, профессионализма современного менеджера достаточно для решения этой задачи своими силами. Однако условия работы в организации накладывают существенные ограничения на его возможности, поэтому речь не идет о выборе готовых решений или решений, требующих существенных финансовых или трудовых ресурсов. Наоборот, речь идет о том, какие инструменты в условиях современного российского бизнеса доступны специалисту? Кроме того, реалии современной организации накладывают дополнительные условия; например, согласно требованиям информационной безопасности, финансовый менеджер не только не имеет права вносить изменения в существующую корпоративную информационную систему, но и, как правило, лишен доступа к профессиональным инструментам разработки программного обеспечения. Кроме того, специалист предметной области далеко не всегда имеет навыки, позволяющие ему самостоятельно создавать программный код. Поиск решения ведется в условиях ограничений на использование инструментария непрофессионалами в разработке информационных систем, жестких требований к интеграции с существующими организационными процессами. Необходимо обеспечить также простоту сопровождения и модификации программного обеспечения. Все это в совокупности определяет общий подход к автоматизации.

Предлагается рассмотреть подход, позволяющий найти *частное решение* для небольшой (обозримой, понятной пользователю) задачи силами *специалистов* (менеджеров) *предметной области*. Этот подход основан на принципе быстрого создания прототипа информационного приложения без написания программного кода. Эффективность в разработке прототипов – это самая ценная «ключевая компетенция», на которую может рассчитывать любая новаторская организация [9]. Для создания центральной системы управления данными можно воспользоваться репозиторными технологиями разработки широко распространенной системы управления базами данных (СУБД). Средство должно обеспечивать:

- простую и эффективную возможность моделирования данных;
- возможность быстрого и наглядного создания приложений без написания кода;
- развитые средства экспорта-импорта данных, позволяющие реализовать интеграцию данных с внешними приложениями.

Как вариант, можно использовать достаточно распространенную СУБД - MS Office Access, которая удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям, не требует инвестиций для приобретения или развертывания специализированного программного обеспечения. Аналогом может служить СУБД, предлагаемая в *OpenOffice 3.3.x* или *LibreOffice* (свободно распространяемый инструментарий с открытым кодом). Репозиторная технология разработки позволяет создавать программные приложения без написания программного кода; функциональность обеспечивается на уровне проектирования структуры данных и пользовательского интерфейса с применением внутреннего набора макрокоманд. Процесс экспорта и импорта данных реализуется с помощью встроенной системы проектирования, позволяющей пользователю последовательно описать весь процесс и сохранить в репозитории эту последовательность действий, реализованных в виде системных таблиц, для дальнейшего использования. Интеграцию с внешними информационными системами предлагается осуществлять на уровне входных и выходных данных, путем построения соответствующих процедур экспорта-импорта [10]. Автоматизация обработки информации в центральном узле позволит сократить время первичной проверки отчета, а также время повторной проверки, консолидации данных и подготовки отчета руководству.

С помощью предлагаемого подхода в разное время решались различные прикладные задачи, например:

1. Расчет заработной платы по сдельной системе, включающий сбор и обработку производственных показателей в одном из подразделений крупной торгово-промышленной компании (1500 человек).

2. Создание модулей управления персоналом российским представителем крупного европейского банка:

- мониторинг обучения и управление обеспечением оказания услуг по обучению персонала (одновременное обучение порядка 800 сотрудников);
- управление обеспечением питания сотрудников (2000 сотрудников для 19 провайдеров);
- система персонификации оказываемых услуг и расчет поправок к заработной плате;
- бюджетирование альтернативной системы мотивации сотрудников;
- интеграция данных для существующих систем (поиск персонала, документооборот и т.д.) в единую систему планирования и отчетности.

3. Управление проведением научных исследований и обеспечением единого информационного пространства научно-исследовательского центра (процессы научных исследований характеризуются вариабельностью, кратким жизненным циклом и вариабельностью мест проведения).

4. Автоматизация деятельности экономического отдела, планирования и финансового контроля организации, имеющей представительства в 23 регионах России.

5. Управление регулярными корпоративными мероприятиями крупной международной компании, включая планирование загрузки объектов, контроль посещаемости мероприятий, персонификацию услуг, обеспечение отчетности в оперативном режиме на различных объектах.

Преимущество используемой технологии состоит в простоте тиражирования как конечного решения, так и методов его реализации. Поэтому, в случае ухода специалиста, программа может сопровождаться преемником, также неспециалистом в области создания информационных систем. Указанные системы, например, до сих пор функционируют на предприятиях, несмотря на то, что авторы решений уже не работают в этих организациях.

Для обеспечения обратной связи, например передачи данных из удаленных подразделений в текущем режиме, предлагается использовать открытые технологии распределенных вычислений [11], например средства *Google Apps*. Существует множество аналогов, различной степени открытости и стоимости<sup>2</sup>. Инструментов для реализации различных информационных приложений, реализующих парадигму *SaaS* (software as a

---

<sup>2</sup>Microsoft будет взимать 12 центов за час вычислений, 15 центов за гигабайт данных на сервере и 10 центов за каждые 10 тысяч транзакций. Что касается пользования сетевым каналом, то будет взиматься 10–15 центов за гигабайт.

service) на современном российском и тем более – международном рынке, более, чем достаточно [12–14]. Динамика развития данного направления не позволяет привести полный обзор средств реализации подобных систем, однако можно воспользоваться специализированными ресурсами для выбора подходящего инструментария [13]. Для многих из них характерна высокая стоимость (*Меганлан* [14] предлагает покупателям системы в подарок *IPad 2*) и необходимость системного подхода к внедрению, с учетом автоматизации смежных областей деятельности. *Google Apps* привлекает:

- доступностью инструментариев для использования неспециалистами: реализован необходимый минимум функций, аналогичный продуктам *MS Office*, а также полезный набор дополнительных функций для сетевой многопользовательской работы;
- открытостью решений;
- постоянным развитием, появлением новых возможностей и новых инструментов;
- возможностью обмена решениями.

Основой для реализации является создание единого информационного пространства для обеспечения коммуникации участников процесса с помощью средств быстрой разработки сайтов. Сайты *Google* позволяют интегрировать средства управления данными, состояниями системы и событиями. В «облаке» на основе *Документов Google* (Электронные таблицы *Google*) создаются временные хранилища данных, к которым посредством интерактивных *Форм Google* обеспечивается доступ всех территориальных подразделений для ввода отчетной информации. *Формы Google* позволяют реализовать процесс мониторинга за счет интерактивного обновления данных в документах и автоматического отслеживания даты и времени создания кортежей. Объединение данных множества электронных таблиц *Google* и реализация процедур оперативного контроля данных обеспечиваются с помощью внутренних функций интеграции документов, например функции *ImportRange*, позволяющей использовать также агрегированные функции для работы с массивами. Данные временных хранилищ с помощью реализованных процедур импорта с необходимой периодичностью выгружаются в центральную систему. После вторичной проверки корректности система, при необходимости, автоматически формирует адресный запрос на уточнение данных. Управление информационным пространством и коммуникацией участников основано на принципе использования интерактивных форм (изменения состояния системы) и средства *Календарь Google*. Предполагается, что использование этих технологий будет достаточно эффективным для решения различных задач, связанных с необходимостью оперативного мониторинга информации. Данный подход применялся для



реализации единого информационного пространства и обеспечения оперативной обратной связи в примерах реализованных задач 3–5.

Использование современных информационных технологий менеджерами предметной области позволяет повысить качество управления организацией, обеспечить гибкость и адаптивность управленческих решений и существенно сократить издержки на закупку и поддержку программного обеспечения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Питерс Т.* WOW-идеи: 15 принципов инновационного менеджмента / Пер. с англ. О.И. Медведь. М.: Эксмо, 2010. 576 с.
2. *Лукин В.В., Лукин В.Н.* Компонентно-каркасный подход к разработке программного обеспечения // Моделирование и анализ данных. М., 2011. № 1.
3. *Brooks, Frederick P., Jr.* 1995. The Mythical Man-Month. Anniversary ed. Reading, M.A: Addison-Wesley, 1995.
4. *Теория организации. Системный подход.* // <http://partnerstvo.ru/lib/to/node/21>
5. *Большая советская энциклопедия. Системный подход* // <http://bse.sci-lib.com/article102642.html>
6. *Янг С.* Системное управление организацией / Пер. с англ.; под ред. С. П. Никанорова, С. А. Батасова. М.: Советское радио, 1972.
7. *Деминг Эдвардс.* Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. СПб.: Альпина Паблишерз, 2007.
8. *Ассоциация Эдварса Деминга.* // <http://deming.ru/AboutDeming/Biogr.htm>
9. *Schrage M.* The Culture(s) of Prototyping // Design Management Journal. 1993. Winter. P. 65.
10. *Балтер Элисон.* Microsoft Office Access 2007. Профессиональное программирование, 2009.
11. *Облачные вычисления* ( Википедия: открытый ресурс) // [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
12. *Поисковая система SaaS* // <http://www.saas.com/ta/hp.jsp>
13. *Аренда корпоративных решений SaaS* // <http://www.it-lite.ru/services/saas/>
14. *Система управления и автоматизации бизнеса Мераплан* // [http://www.megaplan.ru/?utm\\_campaign=VAFHA1ABDwVU&gclid=CKHrz\\_zOmqqCFcMI3god7nraIA](http://www.megaplan.ru/?utm_campaign=VAFHA1ABDwVU&gclid=CKHrz_zOmqqCFcMI3god7nraIA)