

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БУРОВОЙ КОМПАНИИ

Калянов Г.Н., kalyanov@ipu.ru, Институт проблем управления РАН, Москва
Титов Н.Н., nntitov@nvp-modem.ru, Шибeko В.Н., svn20070809@gmail.com
ООО «НВП МОДЕМ», Москва

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются вопросы автоматизации управления и обработки информации при промышленном производстве буровых работ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: программное обеспечение, ИТ-технологии, системы управления

Мотивом к рассмотрению методологических аспектов стало нынешнее состояние в крупных буровых компаниях в вопросах автоматизации управления и обработки информации при промышленном производстве буровых работ. В этих вопросах сплелись интересы различных участников процесса строительства скважин. С одной стороны, руководство нефтегазодобывающих и буровых компаний, которому необходимо принимать целевые решения на всех без исключения этапах строительства: от планирования и инвестиций, до сдачи готовой скважины заказчику, включая проектирование, контроль хода строительства, учет внештатных ситуаций (аварии и осложнения) и т.п. С другой стороны, среднее звено управления, геологические службы, супервайзеры, буровые мастера, сотрудники сервисных подрядных организаций и многие другие, которые постоянно сталкиваются с необходимостью получения своевременной и детальной информации о происходящих на производстве процессах. Именно им приходится организовывать сбор и контролировать первоначальную обработку данных, интерпретировать результаты экспресс-анализа, принимать оперативные решения, устраняя тем

самым пробелы и ошибки проектирования. Кроме того, функционирует разветвленная IT-служба, специалисты которой на практике должны обеспечивать решение всего комплекса вопросов автоматизации и при этом удовлетворять информационные аппетиты своих коллег на производстве. Добавьте сюда научно-производственные отраслевые институты, отвечающие за проектную часть и технологию строительства буровых скважин.

Не будем забывать, что в вопросах строительства скважин у каждой из этих групп-участников свои методы, подходы, критерии, целевые функции. Существует так же необходимость учитывать передовой опыт ведущих зарубежных профильных компаний, отслеживать появление инновационных информационных технологий, которые позволяли бы решать данные задачи на более высоком профессиональном уровне.

В современной ситуации нет необходимости объяснять важность разработки специализированных программных продуктов для производственных нужд буровых компаний. Однако, как найти компромисс, который позволит удовлетворить интересы всех участников, и, в конечном счете, существенно улучшить технико-экономические (количественные) и качественные показатели самого процесса строительства скважин.

Существует несколько подходов к решению задач автоматизации процессов производства буровых работ в российских буровых компаниях. От самых простых, и мало чем отвечающих современным потребностям – «почти ничего не делать», достаточно разработать Excel-формы, двумерные графики бурения, несвязные рапорта и оперативные сводки. До избыточно-сложных – закупать дорогостоящие зарубежные программные продукты, внедрять многофункциональные и многопрофильные информационные системы, требующие высокой квалификации, длительного времени внедрения и серьезной многоуровневой подготовки всех пользователей. Как правило, большинство производственных задач бурения ввиду своей трудно формализуемой сути и предметных особенностей не находят сколько-нибудь ценных решений в рамках подобных подходов. Многие буровые подразделения на своем опыте уже убедились в неэффективности покупки и эксплуатации профильных зарубежных пакетных программных продуктов.

Из всего многообразия существующих программных продуктов в данной предметной области можно выделить два класса:

- Во-первых, программы (или программные комплексы), позволяющие решать инженерно-технологические задачи, связанные с процессом бурения (пакетные решения).

- Во-вторых, масштабные системные программные продукты, обеспечивающие оперативный информационный контроль и управление всего процесса «от и до» и объединяющие участников процесса производства буровых работ в рамках единого информационного пространства.

Пакетные решения хороши для локальных задач процесса бурения, добиться же синергетического эффекта в масштабах всей компании от их использования практически невозможно.

Полноценные информационные и/или управляющие системы автоматизации процесса производства буровых работ (второй класс задач) на российском рынке пока не представлены, либо находятся в разработке [1]. Важно понять причины сложившейся ситуации. Сразу же отбросим финансовую сторону вопроса – затраты на покупку специализированного программного обеспечения значительны, но экономический эффект от внедрения и развития подобных управленческих систем несравнимо выше. Достаточно представить, что весь процесс бурения скважины, от плана до освоения, информационно будет доступен всем участникам строительства с учетом их ролевой функции. А при интеграции системы в комплексную корпоративную архитектуру прозрачность процессов бурения значительно улучшается.

Так почему при очевидной перспективности решения задач этого класса, крупные буровые компании не торопятся с автоматизацией управления? Причины можно найти как на стороне заказчика, так и на стороне компаний-разработчиков.

Начнем с компаний-заказчиков. Основная причина – выбор тактики компаний в благоприятных рыночных условиях, при которых руководство компаний стремится к автоматизации, прежде всего, финансовой и инвестиционной стороны, при этом мало уделяют внимание производственным аспектам, которые имеют значительные резервы снижения издержек строительства скважин. Отсюда повсеместное распространение и увлечение унифицированными продуктами компаний SAP и 1С. Приоритет имели программные разработки, обеспечивающие информационный контроль добычи и движения углеводородов. Думается, что последние негативные тенденции для нефтяной отрасли в мире (экономический кризис), заставят пересмотреть приоритеты в этом вопросе. Другой причиной можно отметить сложившиеся организационные и внутрикорпоративные особенности, при которых существует множество объектов автоматизации и, как следствие, слабая формализация целей и интересов. Руководители IT-служб на практике столкнувшись с внедрением комплексных систем управлением осторожно относятся к масштабным проектам, учитывая свой отрицательный опыт адаптации и внедрения западных продуктов. Поэтому при выборе управленческой системы они руководствуются такими понятиями как простота, надежность, опыт использования системы в других проектах, контроль и поддержка внедрения, удобство настройки и сопровождения. До недавнего времени систем, отвечающих таким требованиям, на российском рынке просто не было. Руководителям IT-служб и производителям приходится внедрять на этом направлении пакетные изолированные решения, не рассматривая задачу в едином, замкнутом контуре.

Причины, которые привели к ограниченному предложению систем управления для буровых компаний со стороны разработчиков во многом перекликаются с упомянутыми выше, но есть и собственные причины. Во-первых – это достаточно ограниченный до недавнего времени спрос и интерес со стороны нефтяных компаний. Далее – необходимость разработки авторского, высокотехнологического и узкоспециализированного продукта с большой долей

интеграционных решений. Не секрет, что разработка собственной информационной управленческой системы потребует существенных ресурсов компании-регулятора, возможно в разы превосходящих потенциальную выгоду от последующей реализации. Добавьте сюда дефицит квалифицированных специалистов-предметников, способных описать сферу задач будущей инновационной системы с учетом современных IT-технологий.

При постановке задач комплексной автоматизации сложных технологических процессов, особое внимание уделяется, в первую очередь, вовлеченности конечного пользователя – тематического специалиста в процесс разработки. Как правило, провести необходимое обследование (IT-консалтинг) этих задач собственными силами буровая компания не в состоянии ввиду сильной производственной загруженности своих специалистов. Поэтому IT-консультантам (алгоритмистам) приходится многие вопросы решать самостоятельно, используя свои знания и опыт. Ситуация усложняется тем, что до сих пор нет сформулированных принципов построения автоматизированной системы управления, а также сбора и обработки информации при проведении буровых работ. Некоторые эксперты указывают на отсутствие онтологии бурения (структурно-формального представления предметной области). Все это сильно тормозит процесс разработки и внедрения современных информационных систем в буровых компаниях.

В основе общей методологии разработки программно-алгоритмических средств лежит единство трех составляющих сторон: тематик-алгоритмист-программист (ТАП). Схема взаимодействия основных участников разработки приведена на рисунке. Опыт создания собственных специализированных программных продуктов [1] убедительно свидетельствует, что отсутствие в триаде или слабый уровень вовлечения любого специалиста приводит на выходе к большим проблемам в будущем. В равной степени это относится и к такой специфической деятельности как производство буровых работ.



Рисунок. Пример триады: Тематик-Алгоритмист-Программист.

Специфика проведения буровых работ накладывает определенные требования к каждому из трех специалистов-участников. Тематик – это не

только производственник с большим практическим опытом работы, но и специалист, знакомый с возможностями современных IT-технологий и разбирающийся в существующих бизнес-процессах буровой компании. Алгоритмист, помимо профессиональных навыков составления прикладных алгоритмов и моделирования их работы, должен хорошо разбираться в структуре управления буровой компании и понимать физическую суть происходящих процессов и явлений. Сложнее всего программисту. Ему необходимо найти общий язык с постановщиками задач, выбрать конкретную среду программирования, интегрироваться в существующую корпоративную архитектуру программных решений и при этом строго соответствовать техническому заданию. Внедрение новых технологий управления, организационные и структурные изменения на объектах внедрения приводят к необходимости адаптации и модернизации уже разработанных программных продуктов. Требуется постоянная верификация и валидация программного обеспечения. Это под силу сделать только квалифицированному программисту со знанием предметной области, а именно процесса бурения. Профессиональная подготовка таких специалистов требует значительных ресурсов компании-разработчика. К сожалению, современные высшие учебные заведения не в состоянии готовить такие кадры.

Не менее квалифицированной должна быть работа алгоритмиста или IT-консультанта. На первый взгляд особо сложных алгоритмов обработки информации в задачах управления производством буровых работ не предвидится. Однако уже в вопросах планирования возникают задачи разработки уникальных алгоритмов и моделей [2]. Внедрение в практику буровых работ автоматизированных станций контроля параметров бурения, требует разработки новых алгоритмов сглаживания большого объема данных, построения алгоритмов расчета траекторий скважины, решение задачи контроля геологического разреза скважины и многих других методов обработки информации и принятия решений [3]. Другой аспект данной проблемы связан с анализом результатов сбора данных. Использование стандартных пакетов статистической обработки в этом случае не приведет к надлежащим результатам. Причин здесь несколько. Это и сильная неоднородность результатов, и влияние многофакторности, и малая выборка, и другие особенности. Все это требует критически относиться к получаемым статистическим выводам и рекомендациям. Примером может служить анализ работы долот в бурении. Важно понять, что без использования апробированных инструментов управления массивами данных существует риск получить на выходе информационную систему без возможности перевода ее в статус управляющей.

Еще одной стороной данной проблемы является организационная составляющая, а именно: какой должна быть форма участия разработчиков программного обеспечения в общем проекте создания автоматизированной системы управления. Заключение традиционного договора на поставку, разработку, внедрение программного обеспечения в опытную и промышленную эксплуатацию с дальнейшим авторским сопровождением является

необходимым, но недостаточным условием успешного решения подобного масштабного проекта. Если недавно самой распространенной была реализация проектов промышленной автоматизации собственными силами заказчиков, включая проектирование, внедрение, интеграционную поддержку, то с развитием информационных технологий требования к квалификации сотрудников стали столь высокими, что в рамках отдельных компаний (даже для крупных нефтяных компаний) такая деятельность становится весьма затруднительной.

В целом данная проблема является отраслевой, актуальной для всего нефтегазового комплекса РФ, содержит вопросы информационной безопасности и поэтому должна решаться с привлечением государственных ресурсов или девелопера (например, крупная государственная нефтегазовая компания, которая имеет собственную заинтересованность в инновационном решении этой проблемы). Научное обеспечение проведения прорывных исследований в данном приоритетном направлении может обеспечить недавно созданный «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пальчунов А.В., Титов Н.Н., Шибeko В.Н., Гуськов И.В. *Автоматизированная система управления «Производство буровых работ» (АСУ ПБР)* // Автоматизация в промышленности. 2011, №10, с.49-52.
2. Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибeko В.Н. «*Оптимизация распределения ресурсов буровой компании в условиях массового строительства скважин*», сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Теория активных систем» (ТАС-2014), 2014, ИПУ РАН, с.104-108.
3. Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибeko В.Н. «*Информационная система поддержки принятия управляющих решений по данным станции контроля параметров бурения*» // Автоматизация в промышленности. 2014, №4, с.61-64.