

Динамическая паспортизация многообъектных многопараметрических систем как основа детального воспроизводства их развития и оптимизации

DOI 10.24411/2076-6785-2019-10011

А.С. Кашик

д.т.н., академик РАЕН, советник генерального директора
askashik@mail.ru

АО «Росгеология», Москва, Россия

Статья посвящена завершённой разработке программных средств анализа накопленной отчетной информации, хранящейся в базах данных любых многообъектных систем сопровождаемого непрерывной визуализацией промежуточных и конечных результатов.

Цель разработки — глубокое изучение активной жизни систем (совокупности скважин на месторождении, совокупность месторождений одного типа в компаниях, административных субъектов стран, блоков или союзов государств и т.д.), позволяющее оценить точность, полезность, своевременность, целесообразность прошлых воздействий на систему, т.е. получить новые знания, используя которые, не допускать в будущем прошлых ошибок и неверных решений, направляя развитие систем в заданном целевом направлении.

Динамические паспорта как полный аналог «биографии» многообъектных многопараметрических систем снабженный трехмерным визуализирующим программным инструментарием может рассматриваться как основа развития различных общественно-политических и производственных систем, определяя их тренды, достижимость целей и устойчивость.

Ключевые слова

динамический паспорт, многообъектная система, знания, глубокий анализ

Набирающая широту и темпы мировая цифровизация всех жизненно важных научно-производственных, общественно-политических и образовательных процессов приводит к непрерывной генерации огромного количества информации, объем которой стремительно растет.

Сбор этой информации, ее обработка и хранение, анализ и осмысление с целью оценки оптимальности и устойчивости путей развития, а главное, получение новых знаний — является одним из важнейших видов деятельности. Информация становится основным стратегическим ресурсом развития общества и занимает ключевое место в науке, образовании и промышленности.

Опыт и знания специалистов, используемые при проектировании будущих систем, направлены на получение запланированных результатов. Вместе с тем, только глубокое изучение текущей и накопленной информации, направленное на получение новых знаний, напрямую влияет на корректность планов, выживание и дальнейшее развитие всех без исключения многообъектных систем различных целевых направлений, создаваемых людьми.

Многообъектными многопараметрическими системами (далее — ММС) будем называть множества объектов, решающих поставленную задачу, свойства которых описываются постоянным набором параметров, являющихся функциями, зависящими от времени и по которым формируется периодическая отчетность. Общество непрерывно создает новые ММС, направленные на решение самых различных проблем и достижение самых разных целей. К ММС относятся совокупности государств, объединенных различными соглашениями, субъекты государств, районы субъектов, и т.д., совокупности предприятий, компаний, фирм, объединенных единством целей (добыча различных полезных ископаемых, переработка, сбыт, и т.д.); различные производства близкого профиля, сети гидрометеорологических или сейсмологических станций, образовательные, медицинские, воспитательные учреждения различной иерархии и множество других систем.

Регулярно поступающая системная информация по объектам хранится в базах данных, объемы которых измеряются уже в зеттабайтах и продолжают расти в экспоненциальной зависимости, являясь стратегическим ресурсом не только коммерческого, но и государственного уровня.

Для эффективного управления ММС ученым, аналитикам и руководителям недостаточно данных и знаний, накопленных в их памяти и отрасли, т.к. все чаще открываются межсистемные закономерности и законы, что, в свою очередь, требует

создания механизмов работы с дополнительным сложным объемом данных так же, как если бы они хранились в биологической памяти человека.

Огромное количество программных продуктов, предлагаемых поставщиками высочайшей квалификации (Microsoft, Oracle, OLAP и множество других), в которых авторы стремятся создать универсальные, сложные, порой технологически трудно осваиваемые продукты, призванные работать в различных задачах вместо человека. Эти продукты прекрасно работают, если условия, для которых они созданы, стабильны. В противном случае требуется авторская подгонка под изменившиеся условия или полная переделка программ.

Вместе с тем, для работы с накопленной в базах данных информацией выявлением новых знаний необходимо создание таких комплексов программ для человека-ученого, человека-аналитика, управленца, руководителя любого уровня, которые работали бы не вместо, а для человека, сколь угодно легко расширяя его память, наделяя эти комплексы инструментарием для визуального анализа, эквивалентным используемому биологическим мозгом. В этом случае пользователь самостоятельно учитывает изменение условий работы систем.

В настоящее время в ООО ММА закончена и широко опробована первая версия универсального пакета программ MDV (Multidimensional Dynamic Viewing) для ММС любого профиля или назначения. Пакет был широко опробован на материалах ранее накопленных данных по системам развития государств, их территориальных подразделений, нефтедобывающих компаний, на совокупностях месторождений, пластов, скважин, на сетях гидрометеорологических и сейсмологических станций, кадров, работающих на предприятиях, медицинских учреждениях, субъектах федерации и т.д.

Основой пакета является преобразование в единообразный вид и вынос на экран компьютера любых данных, накопленных в базах, а именно — в трехмерное пространство с осями «объект-параметр-время», служащим трехмерным навигатором. Такое структурирование информации (независимо от типа объектов и параметров) позволяет получать знания о развитии систем и их перспективах, оценивать тренды, находить неверные ранее принятые решения, планировать оптимальное развитие, непрерывно отслеживать отклонение текущих результатов от плановых и т.д.

При этом процесс анализа осуществляется без специальных знаний компьютера и без посредника, так как все действия аналитика сопровождаются выводом на экран

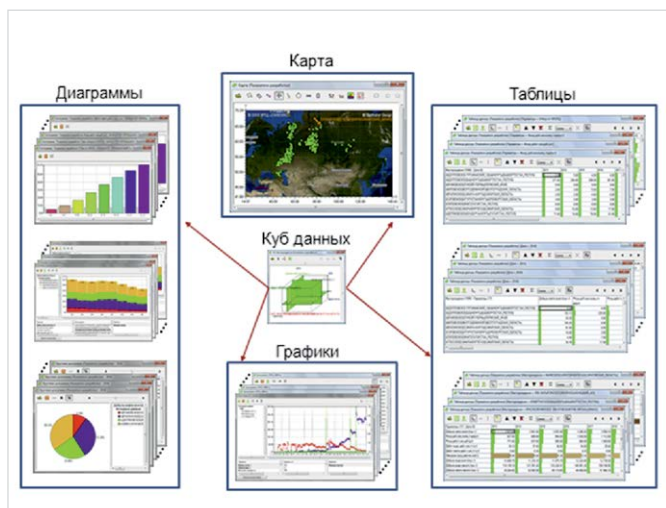


Рис. 1 — Некоторые виды визуализации параметров ММС
Fig. 1 — Some visualization types of parameters MPC

легко понимаемых по смыслу графиков, таблиц, гистограмм, тел и т.д., хорошо знакомых специалисту.

Единовременная операция преобразования базы данных в объем, вынесенный на экран компьютера в виде трехмерного пространства с осями «объект-параметр-время» и прилагаемый к ней инструментарий визуализации, агрегирования, отбора объектов, временных интервалов, наборы матричных операций и т.д. позволяют очень быстро ознакомить любого аналитика или руководителя со всеми особенностями «биографии» любой совокупности объектов. Пакет программ получил название «динамического паспорта многообъектной многопараметрической системы» (ДП ММС)

Динамический паспорт, записанный на любой носитель, позволяющий с высокой точностью, соизмеримой со скоростью работы головного мозга человека, осуществлять табличный, графический, гистограммный, фильтрационный и другие виды анализа развития ММС, сравнивать различные ММС между собой, осуществлять множество других операций, позволяющих направить их развитие в желаемом направлении; выбирать эффективные воздействия для формирования трендов, гарантирующих достижение промежуточных и конечных целей.

Количество визуализированных ответов на любые возникающие у изучающего ММС вопросы практически бесконечно (рис. 1).

Так, если изучаемая система, в виде ДП ММС, вынесенная в полном объеме на экран в координатах «объект-параметр-время», содержит $m=100$ объектов, описываемых $n=20$ параметрами за $k=100$ интервалов времени, то пользователь получает по собственному выбору просто и практически мгновенно доступ к любым из $m+n+k=220$ таблиц, $mn+mk+nk=14000$ гистограмм, $2^{mn}=1^{0nnlg2}=10^{600}$ графиков, практически бесконечное количество круговых диаграмм и т.д.

Кроме того, наличие различного рода фильтраций, численных преобразований параметров и т.д. под управлением аналитика делают режим его работы аналогичным работе мозга с памятью, увеличенной на объем данных ММС.

Пакет, как отмечено выше, прошел

широкое опробование на материалах нефтяной промышленности (совокупность месторождений, скважин, предприятий, бензоколонок, и т.д.) на материалах субъектов Российской Федерации, государств мира, штатах США, гидрометеорологических и сейсмологических станций и пр.

Например, ресурсная база любой нефтяной компании как ее фундамент представляет собой динамично развивающуюся систему объектов (скважин или пластов на месторождении, месторождений в добывающих предприятиях, добывающих предприятий в компании и пр.), находящуюся в непрерывном процессе поисков природста добычи, различных воздействий с целью увеличения ее объемов, поиске дополнительных возможностей увеличения нефтеотдачи.

Существует огромное количество подходов, методик текущего моделирования строения месторождений, правил, инструкций, регламентирующих индивидуальный подход к высокоэффективному рентабельному максимально возможному извлечению углеводородов.

Соответственно в России и за рубежом созданы и успешно применяются многочисленные пакеты компьютерных программ, являющихся основными инструментами, при помощи которых формируются способы, и сам процесс добычи.

Информация о ходе разработки тщательно документируется и сохраняется как минимум в виде месячных эксплуатационных рапортов.

Разработка месторождений – процесс, как правило, длительный, многолетний и зачастую сопровождается сменой специалистов. При этом возникает необходимость в короткое время ознакомиться с ранее примененными методами, учесть позитивный и негативный опыт прошлых лет и минимизировать потери.

Платформа МДВ и пакет программ позволяют быстро и абсолютно однозначно разработчику, руководителю восстановить процесс разработки за любой интервал времени в том виде, в котором он реально находился при принятии прошлых решений.

Пакет не заменяет и тем более не исключает используемых программных



Рис. 2 — Способы импортозамещения
Fig. 2 — Import substitution methods

продуктов. Использование МДВ позволяет получить новую информацию о причинно-следственных связях воздействий на объекты и добычей, т.е. получить дополнительные знания о строении месторождения и его возможностях.

Несмотря на серьезный прогресс, коэффициент нефтеотдачи тем не менее не превышает 0,4–0,45 и миллиарды тонн нефти остаются в недрах хорошо геологически изученных обустроенных районах.

Открытие новых месторождений в высокоширотных шельфах и неосвоенных, необжитых районах требуют серьезных капиталовложений и значительного времени. Изучение процессов, связанных с историей добычи сильно обводненных и законсервированных месторождений, контроль за релаксацией с использованием оптоволоконных систем, электрического каротажа обсаженных скважин, радиоактивных методов, позволит своевременно начинать вторичную эксплуатацию законсервированных месторождений, предварительно скорректировав азимуты направлений нагнетательных рядов

Опробование подтвердило позитивные особенности данного подхода (платформы) и в настоящее время пакет готов для освоения в любых отраслях с накопленными и собираемыми данными в качестве импортозамещающего.

На рис.2 представлено два способа импортозамещения. Можно попробовать догонять, хотя известно, что в развитых странах ведется активное совершенствование средств аналитики и сокращение разрыва проблематично, да к тому же закупка импортных разработок по коммерческому ценам обеспечивает зарубежным разработчикам комфортное финансирование, либо переходить на принципиально новые решения, более совершенные платформы развития и на их основе создавать отечественные продукты.

Платформа МДВ запатентована в РФ и США, поэтому может претендовать на статус импортозамещающего продукта.

Еще одной важной особенностью платформы МДВ является возможность ее функционирования в режиме оффлайн. Результаты анализа могут быть абсолютно

закрытыми для посторонних (отдельный носитель).

В настоящее время прорабатывается вопрос о возможности использования пакета MDV в качестве механизма биопамати при разработках искусственного интеллекта (основанием служат возможности получать от человеческого мозга с высокой скоростью задания, формировать алгоритм решения, находить улучшенные варианты и при этом непрерывно визуализировать промежуточные результаты, что, по мнению автора, в значительной степени соответствует функциональности биологического мозга).

В заключение следует сказать:

1. Количество баз данных огромно. Поиск решений, направленных на устойчивое развитие и анализ многообъектных многопараметрических систем (ММС), выявление трендов, учет и оценка внешних и внутренних воздействий на объекты и получение новых знаний определяют необходимость непрерывного анализа содержимого баз.
2. Это в свою очередь приводит к непрерывному развитию и наращиванию программных продуктов, зачастую различных для разного профиля систем, позволяющих руководителю работать с различными визуализированными документами (таблицы, графики, гистограммы, соотношения). Отсюда вытекает

создание большого количества пакетов ПО, как правило, громоздких, ориентированных на структуру и виды данных. Кроме всего, громоздкость и многошаговость при работе приводят к необходимости глубокого изучения техники работы с программой, что, как правило, предопределяет необходимость работать с данными через посредника, вопросы и задачи которому ставит специалист-аналитик или руководитель.

3. Динамические паспорта позволяют легко генерировать большое количество операций, не зависящих от области сбора данных и типа объектов: территориальный, параметрический, фильтрационный отбор данных, а также большое количество визуализирующей графики.
4. Программный пакет ДП содержит практически бесконечное количество возможностей для работы в любых областях человеческой деятельности, причем может использоваться как дополнение к основной и применяемой предприятиями технологии работы.

Выводы

По мнению автора, динамические паспорта могут широко и эффективно использоваться при публичных оценках и обсуждениях планов ММС, удач и неудач развития (краудсорсинг), выборе оптимальных трендов и

т.д. Динамические паспорта могут и должны стать настольным материалом для руководителей ММС, независимо от их иерархического уровня. Цели, задачи, успешность и предсказуемость будущего развития общества во всех его ипостасях определяются накоплением опыта и знаний, полученных в результате глубокого изучения ранее полученных и сохраняемых данных, комфортно предоставляемых динамическими паспортами ММС.

Литература

1. Патент РФ №2164039. Способ анализа динамических многопараметрических процессов. приоритет от 05.06.2000, кл. G06F 17/00, G06T 11/80, 17/40.
2. Патент РФ №2474873. Способ анализа и прогноза развития сложно построенной системы и устройство для его осуществления. Приоритет от 29.12.2010, кл. G06F 17/30, 19/00.
3. Патент US 8 225 233. Analysis of complex data objects and multiple parameter systems. Приоритет от 8.07.2010, кл. G06F 13/00, 15/00.
4. Патент US 8 352 883. Analysis of complex data objects and multiple parameter systems. Приоритет от 8.11.2013, кл. G06F 13/00, 15/00.
5. Кашик А.С. Биокластеры как основа планетарного развития // Экономика и ТЭК России, 2015. №28. С. 56–59.

ENGLISH

INNOVATIONS

UDC 004.67

Dynamic passportization of multi-object multi-parameter systems

Author

Alexey S. Kashik — Sc.D., member of the Russian Academy of Natural Sciences, scientific advisor of CEO; askashik@mail.ru

JSC "Rosgeology", Moscow, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to the completed development of software tools for analysis of accumulated reporting information stored in databases of any multi-object systems accompanied by continuous visualization of intermediate and final results.

The purpose of this research is a deep study of the active life of the system (the set of wells in the field, a set of fields of the same type in the companies, the administrative entities of countries, blocs or unions of States, etc.), allowing to evaluate the accuracy, usefulness, timeliness, the appropriateness of past influences on the system, i.e. to obtain

new knowledge using which to avoid in the future of past mistakes and wrong decisions, directing the development of systems in the specified target direction. Dynamic passports as a complete analogue of the "biography" of multi-object multiparameter systems equipped with three-dimensional visualization software tools can be considered as the basis for the development of various socio-political and industrial systems by defining their trends, achievability and sustainability.

Keywords

dynamic passport, multi-object system, knowledge, in-depth analysis

Conclusions

According to the author, the dynamic passports are widely and effectively used for public assessments and discussions of plans to use the successes and failures of development (crowdsourcing), the selection of the optimal trends, etc. Dynamic passport can and should be required material for managers of MPS, regardless of their hierarchical level. The goals, objectives, success and predictability of the future development of the society in all its forms are determined by the accumulation of experience and knowledge gained as a result of in-depth study of previously obtained and stored data, comfortably supplied by dynamic passports of MPS.

References

1. Патент РФ #2164039. *Sposob analiza dinamicheskikh mnogoparametricheskikh protsessov* [Method of analysis of multi-object multi-parameter systems]. Priority from 05.06.2000, kl. G06F 17/00, G06T 11/80, G06T 17/40.
2. Патент РФ #2474873. *Sposob analiza i prognoza razvitiya slozhno postroennoy sistemy i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya* [Method of analysis and forecast of complex built system and the device for performing it]. Priority from 29.12.2010, kl. G06F 17/30, 19/00.
3. Патент US 8 225 233. Analysis of complex data objects and multiple parameter systems. Priority from 8.07.2010, kl. G06F 13/00, 15/00.
4. Патент US 8 352 883. Analysis of complex data objects and multiple parameter systems. Priority from 8.11.2013, kl. G06F 13/00, 15/00.
5. Kashik A.S. *Bioklastery kak osnova planetarnogo razvitiya* [Bioclusters as the basis for planetary development]. Economy and Energy of Russia, 2015, issue 28, pp. 56–59.