

УДК 004.9:65.011.56

М.В. Бурлаков

Горловский региональный институт Университета "Украина", Горловка

## О НОВОЙ НАУКОЕМОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ДИСКРЕТНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

*Изложена суть информационной технологии автоматизации управления дискретными технологическими и информационными процессами, основателем которой является автор доклада. Приведены основные результаты разработки этой технологии, а также перспективы ее дальнейшего развития.*

**Ключевые слова:** информационная технология, дискретные технологические и информационные процессы, ИТ АУ ДТИП.

### Назначение и сфера действия технологии

Новая наукоемкая сетевая информационная технология автоматизации управления дискретными технологическими и информационными процессами (сокращенно – ИТ АУ ДТИП) предназначена для решения проблем эффективного управления дискретными технологическими и информационными процессами различного назначения. Каждый такой процесс, входящий в сферу действия технологии, характеризуется следующими четырьмя свойствами:

- наличием в некоторой системе взаимодействующих объектов любой физической природы;
- дискретными моментами возможного поступления объектов в систему, ухода их из нее и вступления во взаимодействие между собой;
- ограниченными наборами возможных вариантов взаимодействия объектов;
- аддитивным критерием качества, количественно описывающим эффективность поведения объектов в системе.

### Суть технологии

В 1996 году в работе [1] автором доклада была впервые выдвинута идея создания информационной технологии автоматизации управления дискретными технологическими и информационными процессами (ДТИПами). В ее основу была положена методология численной оптимизации стационарных дискретных процессов обслуживания (ДПО) [2, 3], которая базируется на следующем:

- на сведениях исходного ДТИП (он может содержать вещественные параметры), к стационарному ДПО с дискретными параметрами и конечным числом фазовых состояний, что достигается за счет применения тактировки к исходному процессу и его последующей регенерации (при необходимости);
- на численной оптимизации данного ДПО путем применения к нему одной из известных эффективных схем рекуррентной оптимизации (трудо-

емкость этого процесса регулируется посредством выбора длительности такта);

- на применении найденной табличной стратегии управления к исходному ДТИП (с возможным ее улучшением в случае искусственного наложения тактировки на моменты управления).

Данная методология позволяет синтезировать численным путем оптимальные или близкие к ним табличные стратегии управления стационарными ДПО с ограниченным последствием и аддитивными критериями качества. Каждая такая стратегия применяется к исходному реальному ДТИП, который может быть либо *стационарным*, либо *ограниченным во времени* (процесс сетевого или календарного планирования), либо *мгновенным* (процесс выбора вариантов).

Внедрение в жизнь ИТ АУ ДТИП позволит получить большой экономический и социальный эффект от использования высокоэффективных стратегий управления дискретными процессами в самых разнообразных областях человеческой деятельности.

### Иллюстрация применения методологии численной оптимизации ДПО

Поясним суть вышеупомянутой методологии на следующих трех примерах.

*Первый пример.* Решалась задача оптимизации доставки пассажира городским транспортом. В данном случае исходный ДТИП представляет собой ограниченный во времени процесс. На его основе был сконструирован стационарный управляемый ДПО путем его регенерации (первая описанная выше процедура). Далее к этому ДПО была применена стандартная схема рекуррентной оптимизации [2], в результате чего была найдена численным путем оптимальная табличная стратегия управления им (вторая процедура). Затем эта стратегия была представлена в терминологии исходной задачи в удобном для пользователя списочном виде (третья процедура). Тактировка здесь не использовалась.

*Второй пример.* Решалась задача оптимизации расходов. В данном случае исходный ДТИП пред-

ставляет собой мгновенный процесс выбора. Чтобы на его основе сконструировать стационарный управляемый ДПО, пришлось добавить к нему одно фиктивное состояние с временем пребывания в нем единицу времени. В результате, этот процесс стал длящимся во времени, что позволило из него образовать путем регенерации стационарный ДПО (первая процедура). Далее были выполнены две оставшиеся процедуры таким же образом, как и в первом случае.

*Третий пример.* Решалась задача оптимизации реформирования войскового формирования [3]. В данном случае исходный ДТИП ограничен во времени. На его основе был сконструирован стационарный управляемый ДПО путем применения тактировки к исходному процессу и последующей его регенерации (первая процедура). Тактировка здесь необходима для того, чтобы во-первых, ограничить число фазовых состояний ДПО, а во-вторых, задать моменты управления этим процессом. Далее к ДПО была применена стандартная схема рекуррентной оптимизации [2], в результате чего была найдена численным путем оптимальная табличная стратегия управления (вторая процедура). Затем эта стратегия была представлена в удобных для пользователя графическом виде (третья процедура). При этом произошло улучшение найденной стратегии на этапе ее применения за счет того, что были устранены простои, имевшие место в управляемом ДПО между моментами завершения обслуживания заявок (моментами завершения реформирования отдельных войсковых частей войскового формирования) и ближайшими моментами тактировки, в которые допускалось применять управления.

### Возможные области практического использования технологии:

- инвестирование денежных средств в различные источники дохода;
- обслуживание вызовов экстренными городскими службами;
  - обслуживание нетерпеливых клиентов;
  - обслуживание территориально распределенных объектов;
- перевозка грузов и пассажиров транспортными средствами;
- передача цифровых сообщений в коммуникационных системах и сетях;
- переналадка производства на новые виды продукции;
- планирование деловых операций в производстве и бизнеса;
- проведение погрузочно-разгрузочных работ;
- проектирование, строительство и промышленное производство (сетевое планирование);
- расходование денежных средств на различные товары и услуги;

- реконструкция предприятий;
- ремонт технологического оборудования;
- сборка/обработка деталей и механизмов на робото-технологических комплексах;
- сфера обслуживания населения;
- хранение и переработка скоропортящихся продуктов.

### Перспективность внедрения технологии

Коммерческая, социальная и политическая перспективность от внедрения данной технологии обусловлена следующими объективными факторами:

- широким распространением ДТИП в различных областях человеческой деятельности и большой потребности практики в их эффективном управлении;
- высокой наукоемкостью технологии, наличием научной методологии и лица (М.В. Булаков), обладающего этим ноухау и готового взять на себя научное руководство работами по ее широкому практическому внедрению;
- сетевым характером сути самой технологии и механизма ее внедрения (см. ниже);
- отсутствием в настоящее время подобной технологии в мире.

### Два альтернативных пути продвижения технологии

Основным и наиболее перспективным путем продвижения данной технологии является создание специализированной производственной компании, которая будет состоять из центра разработки инструментальных средств (ЦРИС) и сети центров автоматизации управления (ЦАУ) по направлениям внедрения [1] (рис. 1).

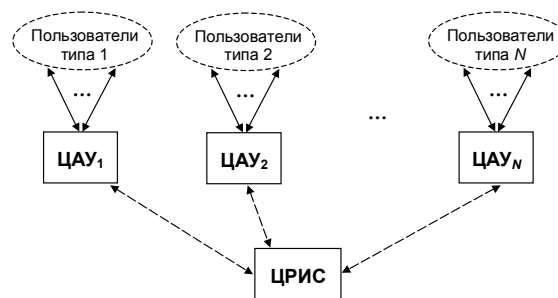


Рис. 1. Первая схема внедрения новой технологии

Целью функционирования отдельного ЦАУ является разработка и внедрение высокоэффективных стратегий управления ДТИП в конкретной прикладной области. ЦРИС и ЦАУ будут иметь между собой следующую взаимосвязь: ЦРИС разрабатывает оптимизирующий инструментарий, а также математические модели и алгоритмы оптимизации, а ЦАУ предоставляет в ЦРИС необходимую информацию о решаемых задачах, что позволяет создавать новые программные системы, а также разрабатывать мате-

матическое обеспечение для тех моделей ДТИП, оптимизация которых невозможна с помощью имеющегося инструментария.

Такой подход в организации работ по разработке и внедрению технологии автоматизации управления ДТИП позволит в кратчайшие сроки овладеть рынком всех тех задач по обеспечению эффективного управления ДТИП, для решения которых данная технология предназначена. Вместе с тем, для его реализации требуется вложить определенные денежные средства, прежде чем данная технология начнет давать отдачу.

К сожалению, указанную выше компанию создать пока не удалось по причине отсутствия инвестиционного партнера, которого найти сейчас в Украине весьма сложно в связи с существующим кризисом. Поэтому предлагается альтернативный путь продвижения данной технологии. Суть его состоит в создании сетевого *универсального* оптимизирующего инструментария, который можно будет применять в соответствующих прикладных областях, после чего продавать потенциальным пользователям через дилерскую сеть не сам этот инструментарий, а услуги по его использованию.

Все вычисления будут при этом выполняться через Интернет в сетевом центре обработки (СЦО). При этом подготовка исходных данных задач и вывод результатов их решения будет происходить с помощью бесплатно распространяемых среди заинтересованных пользователей автоматизированных рабочих мест (АРМов), представляющих собой средства доступа к СЦО.

Чтобы обеспечить ускоренное внедрение в жизнь данного инструментария без привлечения для этого больших средств, предлагается применить для этой цели принцип сетевого маркетинга. Суть его в данном случае состоит в том, чтобы создать сеть дилеров, которым представляется право заключать прямые коммерческие договора с потенциальными пользователями в различных прикладных областях по решению оптимизационных задач (рис. 2).

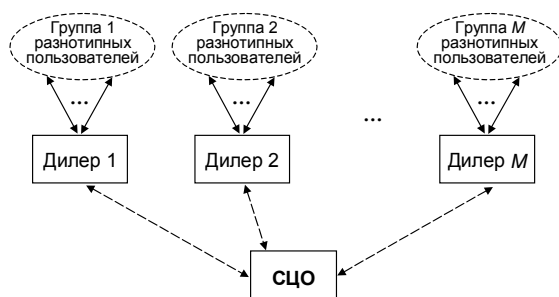


Рис. 2. Вторая схема внедрения новой технологии

Между стороной разработчиков и дилерами также будут заключаться договора, в которых, в частности, оговаривается тариф, по которому будут выполняться расчеты. Таким образом, у каждого дилера появ-

ится стимул находить своих клиентов и заключать с ними договора на взаимовыгодных условиях. Этим будет обеспечено продвижение данного инструментария через сеть Интернет среди всего международного сообщества заинтересованных пользователей.

### Текущие результаты разработки технологии

К настоящему времени получены следующие основные результаты по ИТ АУ ДТИП:

- разработана единая научная методология технологии [2, 3];
- созданы пять локально-сетевых универсальных программных систем оптимизации ДТИП различного назначения, готовых для массового использования, которые позволяют решать задачи оптимизации управления ДТИП в следующих прикладных областях: 1) сетевое планирование; 2) инвестиции; 3) транспортные перевозки; 4) перевозка пассажира городским транспортом; 5) расходы;
- детально проработано одно направление применения технологии, относящееся к эффективности инвестиций [4];
- написана М.В. Бурлаковым и издана в издательстве «Університет "Україна"» монография по основам ИТ АУ ДТИП, которая может использоваться в трех направлениях: а) в качестве учебного пособия при подготовке специалистов по данной технологии в вузах соответствующего профиля; б) как практическое руководство для разработчиков эффективных стратегий управления дискретными процессами различного назначения; в) для решения конкретных задач по данной тематике с помощью описанного в книге и прилагаемого к ней программного инструментария [5];
- подготовлен автором учебный курс по основам ИТ АУ ДТИП, который был впервые прочитан им в Горловском региональном институте (ГРИ) Открытого международного университета развития человека "Украина" (ОМУРЧ "Украина") в учебном году 2010-2011.

### Ближайшие планы по продвижению технологии:

- разработка и публикация сайта по ИТ АУ ДТИП;
- проведение комплексной экспертизы коммерческой эффективности как самой технологии, так созданного программного инструментария;
- поиск заинтересованного инвестиционного партнера и учреждение с его участием производственной компании по продвижению по всему миру ИТ АУ ДТИП.

### Предложение к сотрудничеству

Уважаемые коллеги! В настоящее время у нас с вами появился реальный шанс раскрутить по всему

миру ИТ АУ ДТИП, актуальность и коммерческая перспективность которой очевидна. Если среди вас найдутся амбициозные деловые лица и специалисты по информационным технологиям (прежде всего — сетевые программисты, маркетологи и менеджеры), которые хотели бы поучаствовать в продвижении по всему миру этого уникального инновационного проекта, то автор этого доклада приглашает таких лиц к деловому сотрудничеству. Кстати, в этом проекте может участвовать любой желающий, имеющий свой сайт или готовый его разработать. Через него он сможет организовать платных сетевые услуги по оптимизации ДТИП различного назначения с помощью уже разработанного нами инструментария, выступив при этом в роли дилера (см. выше).

Для тех, у кого возникнет желание установить деловые отношения с автором статьи по тематике ИТ АУ ДТИП, привожу свои контакты: e-mail — [burlacov\\_m@voliacable.com](mailto:burlacov_m@voliacable.com), моб. тел. — (+38) 099-012-09-77.

## Список литературы

1. Бурлаков М.В. Проблемы автоматизации управления дискретными технологическими и информационными процессами / М.В. Бурлаков // Автоматизация и современные технологии. — 1996. — № 6. — С. 16-23.
2. Бурлаков М.В. Ситуационное управление в системах массового обслуживания / М.В. Бурлаков. — К.: Наук. думка, 1991. — 160 с.
3. Сеницын И.П. Основы автоматизации управления дискретными технологическими и информационными процессами / И.П. Сеницын. — К.: Наук. думка, 2005. — 163 с.
4. Бурлаков М.В. Как достичь эффективности инвестиций / М.В. Бурлаков. — М.: Экономика, 2010. — 174 с.
5. Бурлаков М.В. Основы технологии автоматизации управления дискретными технологическими и информационными процессами / М.В. Бурлаков. — К.: Университет "Україна", 2010. — 561 с.

Поступила в редколлегию 14.04.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.П. Авраменко, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.

### ПРО НОВУ НАУКОМІСТКУ ІНФОРМАЦІЙНУ ТЕХНОЛОГІЮ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ДИСКРЕТНИМИ ПРОЦЕСАМИ

М.В. Бурлаков

*Викладена суть інформаційної технології автоматизації управління дискретними технологічними та інформаційними процесами, засновником якої є автор доповіді. Наведені основні результати розробки цієї технології, а також перспективи її подальшого розвитку.*

**Ключові слова:** інформаційна технологія, дискретні технологічні та інформаційні процеси, ИТ АУ ДТИП.

### ABOUT THE NEW KNOWLEDGE-BASED INFORMATION TECHNOLOGY OF AUTOMATION OF CONTROL OF DISCRETE PROCESSES

M.V. Burlakov

*The essence of information technology of automation of control of discrete technological and informational processes, whose founder is the author of the report, is expounded. The main results of the development of this technology, as well as prospects for its further development are given.*

**Keywords:** information technology, discrete technology and information processes, IT AC DTIP.