

• блок *материальных ресурсов*:

$$M_j = m_j(I)x_j, M_{jk}^p = m_{jk}^p(I)x_j p_k, M_j^p = \sum_k M_{jk}^p, j = \overline{1, n}, k = \overline{1, K},$$

где  $M_j, M_{jk}^p, M_j^p$  – импорт материальных ресурсов по процессам соответственно в натуральном и стоимостном выражении в разрезе  $k$ -го вида ресурса и в целом по процессу.

Как показывают предварительные расчеты по модели, основной трудностью организации расчетов в настоящее время является обоснование матрицы нормативов, что предполагает предварительное моделирование бизнес-процессов на предприятии. В то же время экспериментальные расчеты показали, что модель дает богатую аналитическую информацию в части управления ресурсами предприятия с указанием точек их неэффективного использования (цех, участок) при различных сценариях активизации системных и производственных рисков предприятия (инфляция, изменение спроса на конечную продукцию, внутренние дисбалансы и др.).

*Е. Н. Рубанов*

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук

Т. А. Ткалич

БГЭУ (Минск)

### **НАНОТЕХНОЛОГИИ – БУДУЩИЙ ТРИУМФ ИЛИ КАТАСТРОФА ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?**

Современной инженерии и науке необходима помощь роботизированной техники при решении различных задач. И чаще всего встающие перед учеными проблемы требуют создания не гигантов, которые способны вырыть котлован всего лишь одним движением ковша, а микроскопических, невидимых глазу механизмов. Такие продукты инженерии совсем не похожи на роботов в нашем привычном понимании. Тем не менее они могут самостоятельно выполнять сложнейшие задачи по встроенным алгоритмам. Эти машины называют нанороботами. Крошечные роботы способны решать ряд важных для человечества задач: уничтожить вредные отходы, совершить переворот в медицине и даже создать необходимую людям инфраструктуру для жизни на других планетах. Однако любой, даже самый мизерный сбой в программе может стать для человечества фатальным.

Нанороботы – это роботы, которые созданы из наноматериалов и размером сопоставимы с молекулой. Среди их функций выделяют движение, обработку и передачу информации, исполнение программ, саморепликацию и самоуничтожение. Уже создано немало наноустройств, практические перспективы которых очевидны. Разработан наноэлектродвигатель, который имеет обмотку из одной молекулы и способный без потерь передавать ток. Также существует устройство линейной транспортировки, перемещающее молекулы на необходимое расстояние. Сфера использования нанороботов

довольно широка. Они могут быть необходимы при создании, отладке и поддержании функционирования любой сложной системы. Наномеханизмы могут применяться в электронике для создания миниустройств или электрических цепей – эта технология носит название молекулярной наносборки. В перспективе любая сборка из компонентов на заводе может быть заменена простой сборкой из атомов.

Однако приоритетным сейчас является вопрос применения нанороботов в медицине. Путем обычной инъекции нанороботы могут быть впрыснуты в кровь или лимфу. Таким образом, нанороботы способны делать фактически все: диагностировать состояния любых органов и процессов, вмешиваться в эти процессы, доставлять лекарства, соединять и разрушать ткани, а также синтезировать новые. Нанороботы буквально могут постоянно омолаживать человека, реплицируя все его ткани. Ученые провели виртуальные исследования нанороботов для лечения диабета, аневризмы мозга, рака, биозащиты от отравляющих веществ.

Но существуют опасения по поводу наномеханики. Считается, что в случае программного сбоя роботов они превратят Землю в месиво из самих себя. Или, будучи примитивными механизмами, объединятся миллионами, образуя при этом мыслящие конструкции, готовые уничтожить человека с бездушным механизмом. Эти теории поддерживаются рядом ученых, в прессе часто называемых «наноапокалиптиками». Они рисуют ситуацию, при которой роботы, которые предназначены для разборки отходов на атомы, в силу сбоя начнут разбирать и все остальное. При этом эти машины будут постоянно самореплицироваться. Более того, они могут стать базой для новых, еще более жестоких, чем современные, средств ведения войн.

Так или иначе, шаг к созданию нанороботов уже сделан. Теперь же логично задать вопрос: когда же нанороботы придут в наш мир и станут такой же повседневностью, как персональные компьютеры или Интернет? Ученые прогнозируют, что век нанороботов уже не за горами.

Будем ли мы способны создать при помощи наномеханики мир, свободный от голода, нужды и при этом имеющий потенциал к развитию, или дорога из желтого нанокирпича приведет нас прямоком к хаосу новых войн – все зависит только от нас самих, но ясно одно: мир меняется и мы стремительно меняемся вместе с ним.

*Е. Г. Скобля*

Научный руководитель – кандидат технических наук А. М. Седун  
БГЭУ (Минск)

## **ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРУДА В ИТ-СФЕРЕ НА 2013–2015 гг.**

Информационные технологии сегодня стали явлением всепроникающим, и специалисты этой сферы необходимы для эффективного функцио-

□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□.  
218 □□□□□□□□.  
□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□  
□□□□□□□□□□.