В.И. Сафонов, И.В. Сафонов, Н.Г. Топольский
(США, Россия)

"МОБИЛИЗАЦИЯ" ПРИНЯТИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

В докладе предлагаются методология, модели и инструменты принятия наилучших (оптимальных) решений в ситуациях, созданных антропогенными и природными катастрофами, террористическими действиями и другими видами криминальной активности в условиях микроминиатюризации и глобализации информационных технологий.

Объектами террористических действий, как правило, являются большие города (Нью-Йорк, Багдад, Лондон, Мадрид, Москва, Токио и др.), многие из которых "хотя и являются продуктами различных наций и культур, тем не менее обладают важным разнообразием политического опыта эры необычайного роста и социальной диверсификации" [11]. И хотя приводимая цитата касается Чикаго, Москвы и Осаки начала прошлого века, но и спустя столетие остаётся не менее актуальной.

Проведенное одним из авторов настоящего доклада исследование безопасности больших городов [5] и его опыт по защите правительственных учреждений столицы США подтвердили правоту позиции и конструктивность подхода Блэра Рубла к проблемам больших городов вообще и к решению проблем безопасности их граждан, в частности. Массовое же строительство многофункциональных высотных зданий в больших городах Востока и Запада поставило задачу оптимального компромисса между выгодами и недостатками высотного строительства [2].

Модели и методы принятия оптимальных решений по мере усложнения задач прошли пять основных этапов развития: 1) переборные методы, 2) аналитические методы, 3) математическое программирование, 4) многокритериальная оптимизация и 5) образная (эталонная) оптимизация. Если о первых четырёх этапах многие (по крайней мере, профессионалы) более или менее хорошо осведомлены, то о пятом этапе, представленном и развитом в экспертно-моделирующих системах типа "СЕЛЕНА" (**С**афонова **ЕЛЕНА** – выдающаяся актриса современности, в частности, создавшая на экране достоверные образы женщин-профессионалов: математика и программиста) в мире информационных технологий стало известно с середины 80-х годов. Следует также отметить интересную попытку Яна Александера применить каноническую декомпозицию алгоритмов на последовательную, альтернативную, циклическую и параллельную формы для детализации процедур достижения цели [4] с помощью так называемых сценариев целевых образов.

Одновременно совершенствовались и развивались методологии и инструменты решения оптимизационных задач. Однако, по крайней мере,

два типа препятствий становились всё более и более очевидными и труднопреодолимыми: 1) переход от мейнфреймов к персоналкам, от персоналок к лэптопам, от лэптопов к мобильникам постепенно ограничивал технические возможности интефейса, и 2) рост числа потенциальных пользователей от миллионов до миллиардов требовал упрощения интерфейса для тех из них (миллиардов!), для кого даже интерфейс Windows непреодолимо сложен и поэтому неприемлем.

И наконец, всё чаще и чаще возникает необходимость принятия оперативных решений в кризисных ситуациях, вызванных катастрофами и терроризмом. Именно здесь названные выше два типа препятствий наиболее ощутимы. Не останавливаясь на очевидной тенденции глобализации информационных технологий вообще и мобильной телефонизации в частности (второе препятствие оптимизации решений), приведём пример важного инженерного решения части проблем борьбы с терроризмом и катастрофами, принятого администрациями Большого Вашингтона (Округ Колумбия и примыкающие к нему территории штатов Мериленд и Виржиния) – Столичная интегрированная сеть мобильной связи (CapWIN [9]).

Следует также заметить, что автоматизация деловых, технологических и административных процессов (даже вне контекста проблемы безопасности) выявила чрезмерную приближенность инструментальных интерфейсов пользователей к машинной реализации процессов автоматизации (***автоматизирующих*** процессов, технологий и объектов), сочетаемую с ущербной удалённостью этих интерфейсов от проблемной области (***автоматизируемых*** процессов, технологий и объектов). Предлагаемая некоторыми исследователями примитивизация пользовательского интерфейса (см., например, [10]) является неэффективной подменой научно и прагматически обоснованного упрощения того же самого интерфейса, ранее достигнутого в Экспертно-Модерирующей Системе (ЭКМОС) "СЕЛЕНА", унаследовавшей идеи Виктора Глушкова по организации пользовательского диалога экспертов с системами анализа ситуаций и вариантов [1]. Эти системы были первыми автоматизированными инструментами поддержки процессов принятия групповых решений, терминологическая идентификация которых Ирвингом Джанисом [7] констатировала создание новой методологии оптимизации процессов прогнозирования, планирования, проектирования и управления.

Однако, методология Глушкова и его учеников снимает ряд ограничений традиционного процесса принятия групповых решений. Сам Джанис называет восемь признаков ограниченности группового мышления: 1) иллюзия неуязвимости (invulnerability), 2) убеждённость в обоснованности (rationale), 3) корпоративная мораль (morality), 4) распространённость стереотипов (stereotypes), 5) подверженность давлению (pressure), 6) самоцен-

зура (selfcensorship), 7) чувство солидарности (unanimity) и 8) сохранение единомышлия (mindguards).

В условиях функционирования АСАС, АСАВ и ЭКМОС типа "СЕЛЕНА" практически отсутствуют традиционные корпоративные ограничения, так как привлекаемые эксперты работают в условиях изолированности и анонимности. ЭКМОС нового поколения типа "СЕЛЕНА-2" обладают адаптивными механизмами устранения ограниченности группового мышления, а также используют модели и алгоритмы эволюционных игр для поддержки этики и профессионализма процессов поиска оптимальных решений, а также для минимизации последствий несанкционированного доступа извне и внутренней нежелательной активности. Естественно, что привлекаемые ЭКМОС "СЕЛЕНА-2" эксперты могут применять средства мобильной связи для взаимодействия с системой, так как получаемая и посылаемая ими информация предельно проста: Да, Нет, Число и Текст, как правило, состоящий из одного или небольшого количества чисел и (или) слов (отсюда термин "мобилизация" в названии доклада).

Нельзя обеспечить безопасность без доверия. К тому же, доверие (например, к управлению проектированием) должно быть если и не универсальным, то по крайней мере многосторонним: доверие к производительности, качеству, надёжности, защищённости, и т. п. Доверие не может быть абсолютным: там же, где есть доверие (T – trust), существует и риск (R – risk, $R = 1 - T$). И нашей целью является максимизация доверия, а следовательно – минимизация риска.

К сожалению, эволюция технологий привела к почти полному исчерпанию потенциала традиционных моделей и инструментов. ПЕРТ, ГЕРТ, диаграммы Ганна и сети Петри по-прежнему составляют базис общепринятой методологии управления проектами – некоторые из них более пятидесяти лет.

Хорошо это или плохо? Хорошо для традиционных проблем весьма ограниченной размерности, в которых детерминированные события и действия доминируют над стохастическими, где локальная оптимизация не (или почти не) конфликтует с глобальной, и когда управляемый проект может не принимать во внимание возможные модификации создаваемой системы – её программ, оборудования или их симбиоза; и может не учитывать, является ли система автоматической или интерактивной, однофункциональной или многофункциональной. Таких систем всё ещё немало, что делает возможным и рациональным использование Microsoft Project, его модификаций и аналогов [6, 8, 12]. Но когда все или хотя бы часть вышеприведенных условий не соответствуют требованиям заказчика или условиям проектирования, ни Microsoft Project, ни другие современные инструментарии не способны справиться с уже возникшими и, тем более, с бу-

дущими проблемами. И закономерности эволюции, и наш собственный опыт показывают, что экзотические проблемы очень быстро становятся рутинными.

Так, например, кто бы мог подумать ещё десятилетие тому назад, что полиция, пожарные, спасатели и санитары будут оснащены мобильными телефонами со множеством услуг, начиная с обмена электронными письмами и кончая доступом к базам знаний. Но что же тормозит эффективное применение этих технических новшеств в информационных технологиях принятия оптимальных решений? Примат и гегемония сетевых моделей.

Что же является их альтернативой? Алгоритмические модели на базе расширенного языка алгоритмических алгебр Глушкова. За сорокалений период теоретических исследований и более чем 35-летний период диверсифицированной практики расширенный язык алгоритмических алгебр доказал свою эффективность и продемонстрировал свою простоту. Хотя РЯАЛ и не нуждается в применении сетевых моделей, но консервативная ментальность разработчиков и пользователей информационных технологий может быть принята во внимание – люди привыкли к наглядности малоразмерных сетей – и оба типа моделей могут использоваться одновременно.

Литература

1. Бородянский Ю.М., Сафонов И.В., Цикунов И.К. Автоматизированная система анализа ситуаций. – Математическое обеспечение для моделирования сложных систем. Под ред. В.М. Глушкова. – Киев: АН УССР, 1973.

2. Любимов М.М., Топольский Н.Г. Компклексная безопасность многофункциональных высотных зданий в Москве. – http://ipb.mos.ru/konf/2005 (Материалы 14 научно-технической конференции "Системы безопасности" – СБ-2005. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005).

3. Сафонов И.В., Карась В.М. Надёжностное проектирование функционирования и развития АСУ (Надёжностная оптимизация алгоритмов). – Киев: Знание, 1974.

4. Alexander, Ian. Goal Patterns Generate Scenarios. – Paper at RESG Scenarios Day, 1999. – http://easyweb.easynet.co.uk

5. Bailey, Brian and Igor Safonov. Trust Engineering and Risk Management for Safety of Metropolis and Megalopolis Citizens. – Proceedings of Third International Scientific School “Modeling and Analysis of Safety and Risk in Complex Systems”. – Saint-Petersburg: RAS, 2003.

6. Buttrick, Robert. The Project Workout. – London, GB: Financial Times Prentice Hall, 2000. – 464 p.

7. GroupThink: Why People Think Differently When Part of a Cohesive Group. – http: //www.geocities.com/capitolhill/loggy/6027/groupthink.htm

8. Harmon, Paul. Business Process Change. – San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 2003. – 528 p.

9. Mission & Goals. – http://www.capwin.org

10. Rinner, C., M. Raubal and B. Spigel. User Interface Design for Location-Based Decision Services. – Proceedings of the 13-th International Conference on GeoInformatics, 17-19 August 2005, CD-ROM, Toronto, Canada.

11. Ruble, Blair. Second Metropolis: Pragmatic Pluralism in Gilded Age Chicago, Silver Age Moscow, and Meiji Osaka. – Cambridge, UK: Woodrow Wilson Center Press and Cambridge University Press, 2001. – 465 p.

12. Shtub, Avraham, Jonatan F. Bard and Shlomo Globerson. Project Management: Engineering, Technology, and Impementation. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1994. – 634 p.