Система компьютерного и имитационного моделирования организационного управления деятельностью крупных предприятий

Евгений Д. Чертов,	¹	ched@vsuet.ru
Алексей В. Скрыпников,	²	skrypnikovvsafe@mail.ru
Александр В. Буданов,	³	
Геннадий И. Котов	³	giktv@mail.ru

¹ кафедра технической механики, Воронеж. гос. ун-т инж. техн., пр-т Революции, 19, г. Воронеж, Россия

² кафедра информационной безопасности, Воронеж. гос. ун-т инж. техн., пр-т Революции, 19, г. Воронеж, Россия

³ кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики, Воронеж. гос. ун-т инж. техн., пр-т Революции, 19, г. Воронеж, Россия

Реферат. Исследование вопросов построения комплексного технического обеспечения проводится на примере информационных систем организационного (или административно-экономического) управления деятельностью крупных организаций. Являясь составной частью информационной системы управления, комплексное техническое обеспечение связано с другими частями системы, прежде всего, с информационной базой системы управления, которая охватывает все виды информации, необходимой для планирования и управления, и алгоритм переработки этой информации. Это значит, что не только система управления определяет требуемый комплекс технических средств, но и его особенности существенно влияют на состав и организацию информационной базы системы управления. Особенностью комплексного технического обеспечения является разнообразие функций технических средств, большое количество типов устройств, различные способы взаимодействия оператора и технических средств, возможности различной компоновки и агрегатирования устройств. Комплекс технических средств информационных систем управления обладает всеми чертами сложной системы: многофункциональность, наличие обратных связей, многокритериальность, иерархичность структуры, наличие выделяемых частей, связанных друг с другом сложными взаимодействиями, неопределенность поведения этих частей, являющаяся результатом конечной надежности технических средств и действием возмущений внешней среды. В силу этого задачи, связанные с созданием комплексного технического обеспечения информационной системы управления, должны решаться с позиций системного подхода. Для получения максимальной эффективности информационной системы управления требуется построение технического комплекса при минимальных затратах на его установку и эксплуатацию, что обуславливает необходимость выбора оптимального варианта технических средств из числа возможных. Решение основных задач комплексного технического обеспечения может быть сведено к построению совместного ряда языков – наборов символов или алфавитов, описывающих исходные и результирующие информационные массивы, и правил оперирования этими алфавитами, в результате применения которых устанавливается оптимальное в определенных отношениях взаимно-однозначное соответствие между информационной базой и комплексным техническим обеспечением.

Ключевые слова: моделирование, информационные системы управления, комплексное техническое обеспечение

The system of computer simulation and organizational management of large enterprises activity

Evgenii D. Chertov,	¹	ched@vsuet.ru
Aleksei V. Skrypnikov,	²	skrypnikovvsafe@mail.ru
Aleksandr V. Budanov.,	³	
Gennadii I. Kotov	³	giktv@mail.ru

¹ technical mechanics department, Voronezh state university of engineering technology, Revolution Av., 19, Voronezh, Russia

² information security department, Voronezh state university of engineering technology, Revolution Av., 19, Voronezh, Russia

³ physics, heat and power system department, Voronezh state university of engineering technology, Revolution Av., 19, Voronezh, Russia

Summary. Study on the construction of an integrated technical support is carried out by the example of organizational information systems (or administrative and economic) management activities of large organizations. As part of the management information system, comprehensive technical support related to other parts of the system, first of all, to the information database management system, which covers all types of information required for planning and management, and an algorithm for processing this information. This means that not only the control system determines the required set of technical means, but it features a significant effect on the composition and organization of the management information system database. A feature of the integrated logistics is the variety of hardware functions, a large number of device types, different ways of interaction of the operator and equipment, the possibility of a different line-up and aggregation devices. The complex of technical means of information management systems have all the features of a complex system: versatility, availability feedbacks multicriteriaity, hierarchical structure, the presence of allocated parts connected to each other by complex interactions, the uncertainty of the behavior of these parts, which is the result of the ultimate reliability of technical means and the influence of environmental disturbances. For this reason, the tasks associated with the creation of an integrated logistics management information system should be solved with the system approach. To maximize the efficiency of the information management system required the construction of technological complex with minimal installation and operation, which leads to the need to choose the optimal variant of technical means of the number of possible. The decision of the main objectives of integrated logistics can be reduced to the construction of the joint number of languages - character sets or alphabets describing the input and output information files, and rules for manipulating these alphabets, the application of which is optimized in certain respects a one-to-one correspondence between the information base and comprehensive technical support.

Keywords: simulation, information systems management, complex technical providing

Для цитирования

Чертов Е. Д., Скрыпников А. В., Буданов А. В., Котов Г. И. Система компьютерного и имитационного моделирования организационного управления деятельностью крупных предприятий // Вестник ВГУИТ. 2016. № 3. С. 88–92. doi:10.20914/2310-1202-2016-3-88-92

For citation

Chertov E. D., Skrypnikov A. V., Budanov A. V., Kotov G. I. The system of computer simulation and organizational management of large enterprises activity. *Vestnik VSUET* [Proceedings of VSUET]. 2016. no 3 pp. 88–92 (in Russ.). doi:10.20914/2310-1202-2016-3-88-92

Введение

В состав объединений может входить большое количество самостоятельных в хозяйственном отношении организаций и предприятий, таких как общестроительные, промышленные предприятия, домостроительные комбинаты, строительно-монтажные управления, автотранспортные предприятия, склады и базы комплектации, стройплощадки. Такое объединение представляет собой сложную вероятностную динамическую систему, для которой характерна многосвязная иерархическая древообразная структура управления большим числом сложных внутренних связей (между входящими в состав системы структурными подразделениями), а также связей с внешней средой (т. е. с вышестоящими органами управления, предприятиями-поставщиками, проектными организациями и т. д.).

Основными факторами, определяющими организационную структуру организации, являются объем производства, технология, структура и характер объектов, производственная структура организации (т. е. совокупность производственных подразделений с соответствующими формами их специализации и кооперирования), территориальное расположение подразделений.

В качестве структурных подсистем 1 ранга структурной иерархии системы управления крупной организации выступают строительные предприятия, механизации строительных работ, транспортные подразделения, управления комплектации и т. п. Важно отметить, что и сами структурные подсистемы являются сложными в своей основе и соединены большим числом связей с подсистемами более низкого ранга. Подсистемы 2-го ранга часто называют локальными, подчеркивая тем самым их непосредственную связь с производственными объектами, например, складами, цехами промышленных предприятий, строительными площадками, транспортной логистикой.

Переход к научно обоснованному управлению, к созданию информационных систем направлен на разработку и реализацию оптимальных планов, которые, во-первых, допустимы, во-вторых, являются наилучшими по избранному критерию, например, по объему ввода объектов в эксплуатацию, размеру прибыли и т. д.

Информационная система должна включать весь комплекс функций управления, реализуемых в данной организации, начиная от перспективного планирования и кончая оперативным контролем и регулированием, учетом и отчетностью. Система должна охватывать деятельность всех производственных служб управления и уровней руководства

(в увязке с деятельностью высших организаций, осуществляющих проектирование, материально-техническое обеспечение и т. п.).

Важнейшим условием эффективного функционирования организации и ее подразделений является соблюдение баланса между заданиями, с одной стороны, и мощностями всех подразделений и материально-техническим обеспечением, с другой. Сбалансированность планов на всех уровнях управления и во все моменты времени – необходимое условие их допустимости, реальности.

Вырабатываемые в процессе функционирования информационной системы управления решения и соответствующие им управляющие воздействия должны быть не только допустимыми, но и оптимальными (по некоторому критерию) из тех, которые могут быть приняты в данной конкретной ситуации.

Под критерием здесь понимается обладающая количественной определенностью экономическая категория, которая в своем качественном содержании отвечает цели функционирования системы. В качестве народнохозяйственного критерия эффективности сохраняется максимизация национального дохода, внутреннего валового продукта на единицу затрат и ресурсов для повышения уровня жизни.

Ввиду того, что в ряде случаев практическое применение такого критерия оказывается затруднительным, в качестве критерия могут быть выдвинуты факторы, косвенно определяющие эти показатели, например продолжительность строительства, полнота и равномерность загрузки подразделений и предприятий и т. п.

Основными ограничениями могут выступать установленные сроки, заданные уровни мощности производственных подразделений, возможности обеспечения работ различными видами материально-технических ресурсов и финансированием, необходимый размер задела и т. п.

Кроме рассмотренных выше, необходимо отметить следующие особенности этого класса информационных систем управления, весьма существенные с точки зрения построения технического комплекса. Прежде всего, это территориальная разобщенность структурных подразделений крупной организации, которые располагаются на территории большого города или области. В силу этого для данного класса информационных систем управления приобретают важное значение вопросы передачи информации, причем, как правило, имеется возможность решать их по-разному (почтовая служба, курьерская доставка, электронная почта, IP – телефония, NMT, GSM и т. д.).

Разнообразие типов структурных подразделений крупной организации и существенные различия в их функциях (предприятия стройиндустрии, карьеры и предприятия строительных материалов, предприятия автотранспорта, строительных машин и механизмов т. д.), обуславливают необходимость использования широкого набора различных устройств сбора, регистрации, накопления и отображения информации, которые должны допускать агрегатирование в единые комплексы периферийного оборудования информационной системы управления.

Наличие в системе управления крупной организации нескольких подчиненных уровней управления (как правило, трех и более), выдвигает особые требования к организации обработки информации в информационной системе управления. Степень централизации обработки информации в системе управления объединения должна определяться в каждом конкретном случае, исходя из потребностей информационного обслуживания различных соподчиненных уровней управления. В ряде случаев может потребоваться организация локальных информационных систем управления для развитых предприятий, входящих в состав информационной системы управления более высокого ранга и всем объединением в целом.

Установившаяся схема разработки информационной системы управления для крупных организаций предусматривает последовательность ряда этапов с тем, чтобы на каждом очередном этапе уточнять и детализировать решения, принятые на предыдущем этапе делая их пригодными для практического использования.

На первом этапе разработки информационной системы управления (техническое задание) выполняется анализ существующей системы управления и потоков информации; устанавливаются цели, критерии и ограничения и вырабатываются предварительные соображения по решению задач в одном или нескольких вариантах, т. е. разрабатывается основной механизм функционирования системы. Производится декомпозиция информационной системы управления (разделение на подсистемы) с целью одновременного проведения проектных работ; осуществляется разработка блок-схемы функционирования каждой из подсистем в соответствии с основным механизмом функционирования информационной системы управления.

На втором этапе (технический проект системы управления) выполняются следующие работы:

1. Уточняются (или разрабатываются заново) блок-схемы функционирования отдельных подсистем.

2. Для отдельных задач (или групп связанных задач), входящих в каждую блок-схему, разрабатываются специальные информационные карты, отражающие:

- методику решения данным блоком поставленных перед ним задач в период функционирования системы;

- нормативы, необходимые для решения данным блоком поставленных перед ним задач;

- характеристику функций органов (подразделений) управления при решении задач данного блока;

- характеристику информационных потоков, необходимых для решения задач данного блока: направленность, частота, объем, разрядность информации и т. д.

3. На основе данных информационных карт уточняются критерии ограничения системы, строится информационно-логическая модель информационной системы управления.

4. Разрабатываются комплексное техническое и математическое обеспечение системы на основе материалов технического задания, анализа информационных карт и информационно-логической модели.

5. Разрабатываются вопросы нормативной базы, экономического стимулирования, учета неформализованных функций.

6. Составляется сетевой график на рабочее проектирование и поэтапное внедрение системы, а также сводные данные о подлежащих разработке машинных алгоритмах и программах, нормативах, устанавливается потребность в дополнительных исследованиях.

7. Определяется стоимость и эффективность системы.

Третий и четвертый этапы охватывают, соответственно, рабочее проектирование информационной системы управления, базирующееся на ранее разработанном и утвержденном техническом проекте, и внедрение информационной системы управления.

Проведенный анализ информационных систем управления крупными организациями, его характерных черт и особенностей, а также их влияния на комплекс технических средств, позволил выявить основные особенности комплексного технического обеспечения информационных систем управления и обосновать принципы его построения, заключающиеся в следующем:

- необходимость качественного и количественного учета существенных связей комплексного технического обеспечения

с информационной системой управления в целом и ее частями, прежде всего, информационной базой;

— обязательность согласования производительностей, пропускных способностей и емкостей всех частей комплексного технического обеспечения;

— агрегативно-блочный принцип построения комплекса технических средств информационной системы управления, унификация и стандартизация его связей;

— необходимость прогнозирования основных характеристик комплексного технического обеспечения для обеспечения живучести и совершенствования информационной системы управления, итеративный характер решения задач разработки комплексного технического обеспечения;

ЛИТЕРАТУРА

1 Арутюнян А.Ю. Анализ методов управления качеством дорожных покрытий // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика: сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции. 2014. Т. 2. № 5–4. С. 17–21.

2 Benevenut F., Rodrigues T., Cha M., Almeida V. Characterizing user behavior in online social networks // In Proc. of ACM SIGCOMM Internet Measurement Conference. ACM, 2009. P. 28–32.

3 Скрыпников А.В., Бурмистров Д.В., Козлов В.Г., Чернышова Е.В. Математическое моделирование оптимизации и управления транспортным потоком посредством применения датчиков регистрации проходящих автомобилей и информационных устройств // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 С. 102–109.

4 Скрыпников А.В., Умаров М.М., Чернышова Е.В. Роль состояния лесовозных автомобильных дорог в обеспечении удобства и безопасности движения в неблагоприятные периоды года // Ежемесячный научный журнал «Актуальные вопросы науки, технологии и производства». 2015. № 2 (6). С. 66–67

5 Farwell T.M., Waters R.D. Exploring the Use of Social Bookmarking Technology in Education: An Analysis of Students. Experiences using a Course-specific Delicious.com Account // Journal of Online Learning and Teaching. 2010. P. 398–408.

6 Steinbauer T. Information and social analysis of reddit. 2012. P. 4–12.

— однократный ввод и комплексное использование первичной информации в процессе ее сбора, накопления и обработки.

Заключение

— В дальнейшем при разработке методов анализа информационной базы информационной системы управления и определения требований к комплексу технических средств, его подсистемам и отдельным группам устройств, а также при разработке методов структурного синтеза основных подсистем комплексного технического обеспечения, будем исходить из приведенной общей схемы разработки информационной системы управления деятельностью крупных организаций.

REFERENCES

1 Kharutyunyan A.Yu. Analysis of quality management of road surfaces. Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka [Recent research trends of the XXI century: Theory and Practice: Proceedings of the Materials International correspondence scientific-practical conference] 2014, vol. 2, no. 5–4, pp. 17–21. (in Russian).

2 Benevenut F., Rodrigues T., Cha M., Almeida V. Characterizing user behavior in online social networks. In Proc. of ACM SIGCOMM Internet Measurement Conference. ACM, 2009, pp. 28–32.

3 Skrypnikov A.V., Burmistrov D.V., Kozlov V.G., Chernyshova E.V. Mathematical modeling and optimization of traffic control through the use of sensors detect the passing cars and information devices. Vestnik VGUET [Proceedings of VSUET] 2016, no. 2, pp. 102–109. (in Russian).

4 Skrypnikov A.V., Umarov M.M., Chernyshova E.V. The role of the state of logging roads to ensure comfort and driving safety in adverse seasons. Aktual'nye voprosy nauki, tekhnologii i proizvodstva [The monthly scientific journal "Actual problems of science, technology and production"] 2015, no. 2 (6), pp. 66–67 (in Russian).

5 Farwell T.M., Waters R.D. Exploring the Use of Social Bookmarking Technology in Education: An Analysis of Students. Experiences using a Course-specific Delicious.com Account. Journal of Online Learning and Teaching. 2010, pp. 398–408.

6 Steinbauer T. Information and social analysis of reddit. 2012, pp. 4–12.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Евгений Д. Чертов д.т.н., профессор, кафедра технической механики, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции 19, г. Воронеж, Россия

Алексей В. Скрыпников д.т.н., профессор, кафедра информационной безопасности, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, Россия, skrypnikovvsafe@mail.ru

Александр В. Буданов д.ф.-м.н., доцент, кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, Россия

Геннадий И. Котов д.ф.-м.н., доцент, кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, Россия, giktv@mail.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Евгений Д. Чертов предложил модель организационного управления деятельностью крупных предприятий, консультация в ходе исследования

Алексей В. Скрыпников обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провел эксперимент

Александр В. Буданов выполнил расчеты

Геннадий И. Котов написал рукопись, корректировал ее до подачи в редакцию и несет ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 02.08.2016

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 23.08.2016

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Evgenii D. Chertov doctor of technical sciences, professor, department of technical mechanics, Voronezh state university of engineering technology, 19 Revolution Avenue, Voronezh, Russia

Aleksei V. Skrypnikov doctor of technical sciences, professor, department of information security, Voronezh state university of engineering technology, 19 Revolution Avenue, Voronezh, Russia, skrypnikovvsafe@mail.ru

Alexandr V. Budanov doctor phys.-math. sci., of department of physics, heat and power system, Voronezh state university of engineering technology, 19 Revolution Avenue, Voronezh, Russia

Gennadii I. Kotov doctor phys.-math. sci., department of physics, heat and power system, Voronezh state university of engineering technology, 19 Revolution Avenue, Voronezh, Russia, giktv@mail.ru

CONTRIBUTION

Evgenii D. Chertov proposed model optimization and traffic control, consultation in the course of the study

Aleksei V. Skrypnikov review of the literature on the researched topic, conducted an experiment

Aleksandr V. Budanov performed calculations

Gennadii I. Kotov proposed to determine the distance from the places of concentration of traffic accidents to use the method of calculating the overtaking path

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 8.2.2016

ACCEPTED 8.23.2016