

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-2>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/47TVN216.pdf>

DOI: 10.15862/47TVN216 (<http://dx.doi.org/10.15862/47TVN216>)

Статья опубликована 18.04.2016.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Ассайра М.М. К вопросу об инновационных методах оценки рисков в строительстве в условиях неопределенности // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/47TVN216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/47TVN216

УДК 624.042

Ассайра Маруф Мохаммед

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», Россия, Ростов-на-Дону¹
Аспирант кафедры «Организации строительства»
E-mail: oc41@bk.ru

К вопросу об инновационных методах оценки рисков в строительстве в условиях неопределенности

Аннотация. Рассматриваются актуальные проблемы инновационного моделирования организации и управления в строительстве в условиях неопределенности. Дается типология процесса отказов, определяющая сценарий развития кризиса на предприятии. Предлагается модель прогнозирования и управления в условиях кризиса, рассматриваются концептуальные аспекты построения этой модели. Определяется возможность имитационного моделирования современными средствами компьютеризации. Изучается опыт использования программного обеспечения на основе имитационного моделирования на предприятии. Предлагается совершенствование системы управления предприятием на основе непрерывного информационного сопровождения и моделирования потоков отказов и кризисных ситуаций. Даются рекомендации по совершенствованию существующих организационных форм управления предприятием. В статье используется материал прикладных исследований, проведенных сотрудниками одного из крупнейших строительных университетов России – Ростовского государственного строительного университета.

Ключевые слова: организация строительства; инновации; методы управление компаний; управление проектом

Введение

Любая область знания – система взаимообусловленных элементов. Устойчивость системы зависит от стабильности ее функционирования в обозначенный отрезок времени. В условиях экономической, техногенной, социальной иной неопределенности стабильность системы подвергается значительным рискам. Оценка этих рисков и способность выработать ответные меры – один из факторов обеспечения стабильности и существования системы в целом.

¹ 344022, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

Целью настоящего исследования является определение оптимального инновационного метода оценки рисков в условиях неопределенности в строительной отрасли.

Процессуальная типология развития кризисов в зависимости от потока отказов

Организация строительного производства, включая конкретные строительно-монтажные работы на объекте, всегда связана с вероятностью колебаний их надежности их исполнения во времени. Это повышает рост организационных рисков, влияющих на приращение издержек строительных предприятий за счет затрат на восстановление организационных отказов [1]. Увеличение потока отказов влечет за собою усложнение структуры управления, снижение запаса времени на оперативное реагирование для восстановления системы, увеличение затрат и усложнение планирования производства. Фактически, в какой-то момент достигается стохастический порог неопределенности, за которым система становится нестабильной, теряет управление, что на практике влечет за собою остановку производства либо кардинальное удорожание работ или объекта. В результате предприятие или отрасль в целом оказывается вовлечена в перманентный кризис, усугубляемый мировыми или национальными экономическими, политическими, социальными и иными факторами нестабильности.

Проведенные исследования показывают, что такие кризисы могут иметь различный характер, классифицируемый как:

- пассивный, когда увеличение потока отказов не превышает времени оперативного реагирования и допустимых пределов компенсационных затрат;
- темпуссиональный (от лат. ступенчатый), когда количество отказов возрастает по мере реализации проекта и связано со спецификой проектирования и организации хода работ, при этом поток может достигать верхних пределов регулирования или переходить в нерегулируемые стадии;
- стохастический, когда увеличение потока отказов связано с независимыми от человека факторами, в основном стихийного и техногенного характера. Это нерегулируемая фаза, однозначно приводящая к непредвиденным затратам либо срыву производственного процесса в целом;
- реактивный, когда поток отказов практически мгновенно возрастает, выходит за контролируемые рамки. Чаще всего, начинающиеся как стохастические потоки быстро приобретают реактивную форму, при которой любое оперативное решение оказывается несвоевременным, поскольку процесс идет на опережение реакции служб управления [2].

Составляя проект организации и проведения работ, необходимо учитывать вероятность кризисного развития ситуации и возможность оперирования заложенными в проект резервами для предотвращения реактивного развития ситуации. Выводя итоговую сметную документацию, необходимо отдавать себе отчет, что этот документ отражает границы устойчивости структуры, пороги затрат и возможности предотвращения рисков, которые необходимо оценить и «запрограммировать» заранее.

Метод имитационного моделирования

Все существующие методы оценки рисков, в основном, базируются на двух важных философских постулатах: определение мер воздействия на кризисную ситуацию и оценка времени, требующегося на оперативное реагирование. И тот, и другой фактор оказываются ключевыми при разработке метода.

Бурно развивавшаяся в последнее время математическая теория оптимизации создала совокупность методов, помогающих при компьютерной поддержке эффективно принимать решения при фиксированных и известных параметрах, характеризующих исследуемый процесс, а также в том случае, когда параметры - случайные величины [3].

Использование компьютерного моделирования позволяет просчитать вероятности входа предприятия в кризисную ситуацию и развитие одной из деструктивных форм потока отказов [4, 5]. При этом даже разработанные в конце 30-х гг. XX века концепции вычислений по предельным состояниям оказываются востребованными, поскольку дают объективные параметры, а вычисления, ранее требовавшие значительных затрат времени и ресурсов, происходят в кратчайший отрезок времени при участии всего одного оператора.

Самым оптимальным, на наш взгляд, методом определения рисков является метод имитационного моделирования, основанный на оценке распределения вероятностей отказов. Его концепция тоже не нова, но в современных условиях она становится инновационной за счет расширения технологических возможностей, учета большего числа переменных и параметров, возможности постоянного сопровождения и прогнозирования организационно-технологического процесса с сохранением большого запаса времени на оперативное реагирование и устранение недостатков [6, 7].

Законы распределения как основа метода имитационного моделирования

Имитационное моделирование основывается на законах распределения вероятностей отказов. Возможными для применения в строительстве, являются следующие: законы гамма- и бета-распределения, пуассоновский закон, нормальный и экспоненциальный законы.

Закон нормального распределения применяется при оценке надежности для характеристики событий, обусловленных множеством факторов, каждый из которых не оказывает сильного влияния на распределения случайных событий. Согласно нормальному закону осуществляется распределение параметров выработки звеньев и бригад на строительных объектах, сроков технологических процессов, продолжительности реконструктивных работ и т.п. [7].

Плотность распределения в соответствии с нормальным законом имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

где: $a = M(x)$ – математическое ожидание; $\delta = D(x)$ – дисперсия распределения.

Вероятность вхождения случайных величин в заданный интервал вычисления параметра x устанавливается путем интегрирования плотности распределения:

$$P(\alpha < x < \beta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} dx, \quad (2)$$

либо с использованием функции Лапласа:

$$P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left[\frac{\beta-a}{\sigma}\right] - \Phi\left[\frac{\alpha-a}{\sigma}\right], \quad (3)$$

Наиболее успешно применяется распределение Пуассона для установления вероятности дискретных событий (количество отказов при монтаже сооружения за смену, сутки или месяц, либо количество отказов башенного крана в течение суток и т.п.). Распределение Пуассона представляется в следующем виде:

$$P_m = (\lambda t)^m e^{-\lambda t} / m, \quad (4)$$

На практике моделирование организации строительных процессов осуществляется с помощью таких методов, как сетевые графики, циклограммы, линейные графики, которые должны обеспечивать: отражение строительных процессов в совокупности составляющих компонентов; отражение динамики строительных процессов и возможных отклонений рабочих параметров от плановых; выражение в математических символах для анализа процессов строительства [9].

Программы имитационного моделирования в настоящее время разрабатываются отечественными и зарубежными компаниями, производящими IT-программные продукты. Мы проанализировали эффективность применения программы GRADE Modeler на предприятии строительной отрасли ООО «СК «ДОН» в 2011 году. Программа позволяла разработать и внедрить график бизнес-проекта с учетом технологических и организационных рисков на 14-ти дневный цикл. Анализ изменений потоков отказов показал, что в течение года использование планирования с применением систем автоматического прогнозирования и управления, расчета вероятностей посредством компьютерного моделирования позволило сохранить потоки отказов в рамках пассива, даже при произошедшей технологической аварии (стохастический сценарий), что позволило минимизировать потери и непредвиденные затраты и сохранить непрерывность технологического процесса производства [10].

Заключение

Подводя итог, следует отметить, что внедрение инновационных методов оценки рисков в строительстве в условиях неопределенности позволяет снизить вероятность развития деструктивных сценариев, уменьшить непредвиденные затраты, повысить надежность управления производством, обеспечить стабильность функционирования компании в условиях неопределенности. Применение имитационного моделирования с использованием современных информационно-вычислительных средств и технологий, позволяющих учитывать стохастические вероятности, является обоснованным и современным методом прогнозирования и управления производством. По мнению авторов, совершенствование системы управления предприятием необходимо осуществлять на основе непрерывного информационного сопровождения и моделирования потоков отказов и кризисных ситуаций. В настоящее время существующие системы АСУ и ИСУ (автоматизированные системы управления и информационные системы управления) не обеспечивают постоянного моделирования и прогнозирования ситуации, выполняя только функции мониторинга и ретрансляции регламентно-управленческих сигналов. Внедрение системы имитационного моделирования в процесс автоматизированного управления повысит надежность принятия организационных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Улицкий В.М., Лисюк М.Б. Оценка риска и обеспечение безопасности в строительстве // Геореконструкция, №2, 2013.
2. Побегайлов О.А., Лотошников Д.И. Организационно-технологическое моделирование системы «Проектирование – Строительство – Эксплуатация» в современных условиях // Интернет-журнал «Наукovedение». №5 (18), 2013. <http://naukovedenie.ru/PDF/22trgsu513.pdf>.
3. Зеленцов Л.Б., Островский К.Н., Зеленцов А.Л. Разработка web-приложения подсистемы оперативного управления объектом строительства // Интернет-журнал «Наукovedение», 2012, №3. Режим доступа <http://naukovedenie.ru/sbornik12/12-97.pdf>.
4. Побегайлов О.А. Купля-продажа недвижимости и ее последствия: проблемы на стыке гражданского с налоговым, семейного с земельным законодательством // Scientific Review Proceedings of the international scientific conference. 2015. С. 303-313.
5. Побегайлов О.А., Воронин А.А. Особенности риска и неопределенности в строительстве // Научное обозрение. 2014. №8-3. С. 1098-1101.
6. Погорелов В.А., Побегайлов О.А., Исмаилов Р.И. Генезис и логика развития научного понимания качества строительства // Научное обозрение. 2014. №7-2. С. 741-744.
7. Побегайлов О.А. Моделирование системной организации строительства // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2013. №1-2 (41-42). С. 30-35.
8. Новикова В.Н., Николаева О.М. К вопросу о современных путях развития информационно-технологического моделирования процессов строительного производства с учетом лингвокоммуникативных методов // Инновации в науке. 2015. №46. С. 33-38.
9. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е., Сикорская Н.К. Организационно-технологические решения реконструкции театральных зданий со сложными геологическими условиями // Научное обозрение №7, 2014. С. 544-549.
10. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е. Теоретический анализ градостроительной деятельности с позиций самоорганизации // Научное обозрение, 2014. №7. С. 715-719.

Assira Maruf Mokhammed

Rostov State University of Civil Engineering, Russia, Rostov-on-Don

E-mail: oc41@bk.ru

To the question on innovative methods of risk assessment in construction in in conditions of uncertainty

Abstract. Consider the actual problems of innovative modeling organization and management of the construction in conditions of uncertainty. We give a typology of failure of the process that determines the scenario of the crisis on the company. A model of prediction and control in a crisis, the conceptual aspects of the construction of this model. It determines the possibility of simulation of modern computerization means. We study the experience of using the software-based simulation in the enterprise. Proposed improvement of enterprise management system based on continuous information support and modeling of flows of failures and crisis situations. Recommendations to improve the existing organizational forms of business management. This article uses material applied research carried out by members of a major construction Russian University - Rostov State University of Civil Engineering.

Keywords: organization of construction; innovation; methods of management of the company; management of the project

REFERENCES

1. Ulitskiy V.M., Lisyuk M.B. Otsenka riska i obespechenie bezopasnosti v stroitel'stve // Georekonstruktsiya, №2, 2013.
2. Pobegaylov O.A., Lotoshnikov D.I. Organizatsionno-tekhnologicheskoe modelirovanie sistemy «Proektirovanie – Stroitel'stvo – Ekspluatatsiya» v sovremennykh usloviyakh // Internet-zhurnal «Naukovedenie». №5 (18), 2013. <http://naukovedenie.ru/PDF/22trgsu513.pdf>.
3. Zelentsov L.B., Ostrovskiy K.N., Zelentsov A.L. Razrabotka web-prilozheniya podsistemy operativnogo upravleniya ob"ektom stroitel'stva // Internet-zhurnal «Naukovedenie», 2012, №3. Rezhim dostupa <http://naukovedenie.ru/sbornik12/12-97.pdf>.
4. Pobegaylov O.A. Kuplya-prodazha nedvizhimosti i ee posledstviya: problemy na styke grazhdanskogo s nalogovym, semeynogo s zemel'nym zakonodatel'stvom // Scientific Review Proceedings of the international scientific conference. 2015. S. 303-313.
5. Pobegaylov O.A., Voronin A.A. Osobennosti riska i neopredelennosti v stroitel'stve // Nauchnoe obozrenie. 2014. №8-3. S. 1098-1101.
6. Pogorelov V.A., Pobegaylov O.A., Ismailov R.I. Genezis i logika razvitiya nauchnogo ponimaniya kachestva stroitel'stva // Nauchnoe obozrenie. 2014. №7-2. S. 741-744.
7. Pobegaylov O.A. Modelirovanie sistemnoy organizatsii stroitel'stva // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINKh). 2013. №1-2 (41-42). S. 30-35.
8. Novikova V.N., Nikolaeva O.M. K voprosu o sovremennykh putyakh razvitiya informatsionno-tekhnologicheskogo modelirovaniya protsessov stroitel'nogo proizvodstva s uchetom lingvokommunikativnykh metodov // Innovatsii v nauke. 2015. №46. S. 33-38.
9. Petrenko L.K., Manzhilevskaya S.E., Sikorskaya N.K. Organizatsionno-tekhnologicheskie resheniya rekonstruktsii teatral'nykh zdaniy so slozhnymi geologicheskimi usloviyami // Nauchnoe obozrenie №7, 2014. S. 544-549.
10. Petrenko L.K., Manzhilevskaya S.E. Teoreticheskiy analiz gradostroitel'noy deyatel'nosti s pozitsiy samoorganizatsii // Nauchnoe obozrenie, 2014. №7. S. 715-719.