

УДК 338.45:69

А.А. Лапидус

ФГБОУ ВПО «МГСУ»

## ПОТЕНЦИАЛ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА

Исследованы модели потенциала эффективности организационно-технологических решений строительного объекта, позволяющего учитывать влияние организационно-технологических и управленческих решений (ОТУР) при реализации строительного проекта, выраженные различными обобщенными факторами — единичными интегральными потенциалами. Параметры интегрального потенциала (IP) позволят системе обрести гибкость, дающую ей возможность подстраиваться под изменения, которые неизбежно происходят на строительном объекте, и вместе с тем, стремиться к оптимизации организационных, технологических и управленческих решений в процессе достижения конечного показателя строительства.

**Ключевые слова:** системотехника строительства, инвестиционно-строительный проект, потенциал эффективности организационно-технологических решений, единичные интегральные потенциалы, организационно-технологические и управленческие решения, организационно-технологические модули.

Выбор технологических и организационных решений осуществляется на стадии проектирования. В ходе реализации проекта принятые решения могут изменяться в зависимости от возникающей оперативной обстановки при подготовке к выполнению работ, а также в процессе их производства.

В настоящее время одной из наиболее актуальных тем для исследования в области подготовки и производства строительных работ является разработка интегральной модели организационно-технологических и управленческих решений, позволяющей выбирать оптимальные критерии создания конечного продукта и последующего мониторинга их выполнения.

При формировании модели следует всесторонне учесть факторы, способные оказывать влияние на ее количественные показатели. К ним следует отнести создание генподрядной структуры, проектные решения, формирование строительной площадки, технологические решения, организационные решения, управленческие решения, экологическую нагрузку. Ранее, в ходе проведенных исследований, отдельно изучались единичные интегральные показатели качества, учитывающие влияние организационно-технологических решений при формировании строительной площадки [1], обобщенный показатель экологической нагрузки при возведении строительного объекта [2], формирование генподрядной структуры [3], выбор оптимальных проектных решений [4].

Каждое из перечисленных выше исследований представляет собой самостоятельное научное направление, результаты которых были представлены не только в научных статьях и диссертационных работах, но и нашли практическое применение в строительных компаниях непосредственно на производстве.

Сегодня следует совершить следующий шаг в проводимых исследованиях — разработать модель, позволяющую интегрально соединить перечисленные выше факторы строительного проекта, рассмотреть и изучить иные организационные, технологические или управленческие факторы, создать модель и получить возможность не только прогнозировать конечный показатель будущего строительного объекта на стадии формирования технического задания, но и проводить мониторинг изменения этих прогнозов во времени.

Таким образом, актуальным направлением исследования является разработка интегрального показателя, позволяющего прогнозировать конечный результат строительства в зависимости от принимаемых вариантов организационно-технологических и управленческих решений.

Методологическая основа исследований базируется на достаточно скрупулезно проведенных в последние годы работах, и принципиально ее можно представить в следующем виде.

Инвестиционно-строительный проект рассматривается с точки зрения системотехники с использованием сложившейся терминологии системотехники строительства: исследуемая модель формируется из организационно-технологических модулей (ОТМ) — потенциалов, представляющих собой совокупность групп процессов, объединенных единым организационным подходом, технологической последовательностью, функциональным назначением, а также иными организационными, технологическими и управленческими факторами [5].

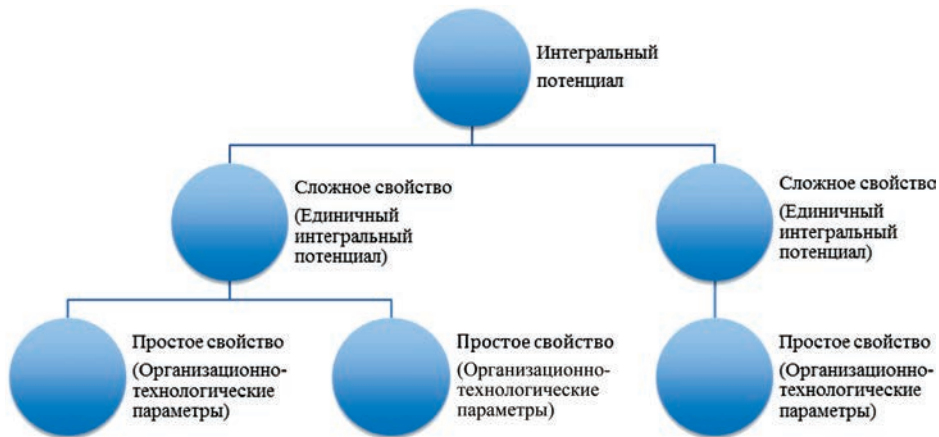
Изучение рассматриваемых моделей показывает наличие в них устойчивых связей стандартных самостоятельных элементов. Исследование поведения этих устойчивых связей позволяет прийти к пониманию поведения всей системы с целью ее математического описания.

Влияние данных факторов на конечный показатель будет сказываться на протяжении всего жизненного цикла проекта. Оценка данного влияния — ключевое звено в задаче мониторинга оценки требуемого конечного показателя объекта строительства — его безопасности и обеспечения комфортности жизнедеятельности людей. Назовем этот показатель интегральным организационно-технологическим потенциалом объекта, подразумевая, что при его формировании учитываются и управленческие факторы. Существенное отличие потенциала от используемых методов оценки конечного показателя в интегральном подходе к факторам, его формирующим. Именно поэтому актуальным является исследование интегрального потенциала, который мог бы обобщить отдельные показатели организационных, технологических и управленческих факторов, с учетом их временных изменений и представить их в виде детерминированной величины, позволяющей производить всесторонний анализ строительного проекта на основе обоснованной объективной оценки.

Для исследования модели интегрального организационно-технологического потенциала вводятся следующие обозначения: PI — интегральный (integral) потенциал (potential), представляющий обобщенный параметр, характеризующий достижение требуемых конечных показателей строительства.

Графически совокупность свойств, влияющих на интегральный потенциал (PI), можно представить в виде дерева целей (рис.). На самом высоком уровне

этого дерева — его вершине располагается наиболее сложное свойство — интегральный потенциал (PI), на средних ярусах — сложные — единичные интегральные потенциалы, а на нижнем — наиболее простое свойство — организационно-технологические параметры. В зависимости от типа объекта, его размеров и применяемых технологий количество уровней может варьироваться, но структура останется неизменной [6].



Графическая структура интегрального потенциала

Наиболее оптимальный подход для решения поставленной задачи видится в применении методики моделирования факторных систем [5].

Рассмотрим функцию  $y = f(v_i)$ , которую можно представить в виде

$$y = f(v_1, v_2, \dots, v_n), \tag{1}$$

где  $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  — совокупность организационных, технологических и управленческих факторов, в нашем случае, потенциалов.

Предположим, что зависимость между потенциалами линейная, тогда она может быть выражена уравнением

$$IP = \sum_{i=1}^n p_i = p_1 + p_2 + \dots + p_n, \tag{2}$$

где IP — интегральный потенциал объекта.

Аналогичный подход применяется при рассмотрении организационно-технологических потенциалов в отдельности, тогда как для каждого потенциала  $p_i$ , являющегося формальным описанием организационно-технологического модуля, существует множество факторов  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , оказывающих влияние на данный потенциал.

Данная зависимость примет вид

$$p_i = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \tag{3}$$

Таким же образом, как и в случае с интегральным потенциалом IP, вводим условное обозначение промежуточного показателя потенциала, полагая, что зависимость носит линейный характер. Получаем выражение

$$SIP_i = \sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n, \tag{4}$$

где  $SIP_i$  — единичный интегральный потенциал строительного объекта, изменяемый от  $i$ -го организационно-технологического потенциала

(SingleIntegralPotential), а  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  — конечное множество факторов, влияющих на интегральный потенциал.

Принимаем во внимание сложность строительного объекта, при производстве которого разные факторы будут иметь разную силу влияния. Для учета этого показателя введем в формулы коэффициенты весомости, отражающие силу влияния той или иной подсистемы на интегральный потенциал объекта. Назовем их «вес потенциала» и «вес фактора», тогда выражения примут вид

$$IP = \sum_{i=1}^n W_i v_i = W_1 v_1 + W_2 v_2 + \dots + W_n v_n, \quad (5)$$

где  $W_i$  — коэффициент весомости, соответствующий  $i$ -у потенциалу.

$$SIP_i = \sum_{i=1}^n w_i x_i = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_n x_n, \quad (6)$$

где  $w_i$  — коэффициент весомости, соответствующий  $i$ -у оказывающему влияние фактору.

С учетом того, что  $v_i = SIP_i = w_i x_i$ , применив метод подстановки, получим выражение для оценки влияния организационно-технологических решений в процессе реализации строительного проекта на интегральный потенциал качества

$$IP = \sum_{i=1}^n W_i \times SIP_i = W_1 \times w_1 x_1 + W_2 \times w_2 x_2 + \dots + W_n \times w_n x_n. \quad (7)$$

Метод анализа, основанный на интегральном потенциале, позволяет реализовывать комплексный подход к оценке воздействий на объект строительства. Его особенностью является способность учитывать множество факторов, имеющих влияние на строительство в различные периоды времени, и комплексное влияние от группы параметров. Интегральный потенциал позволяет удовлетворить потребность в управлении качеством в строительстве в течение всего жизненного цикла проекта, чего не могут обеспечить инструменты, применяемые на данный момент.

Исследование рассматриваемого интегрального потенциала является актуальным направлением, позволяющим учитывать влияние организационно-технологических и управленческих решений (ОТУР) при реализации строительного проекта, выраженных различными обобщенными факторами — единичными интегральными потенциалами. Параметры интегрального потенциала (IP) позволят системе обрести гибкость, дающую ей возможность подстраиваться под изменения, которые неизбежно происходят на строительном объекте, и, стремиться к оптимизации организационных, технологических и управленческих решений в процессе достижения конечного показателя строительства.

Предстоит серьезная исследовательская работа, на первом этапе которой следует сформировать комплексы единичных интегральных потенциалов, построить их математические модели, изучить их влияние друг на друга и на конечный показатель и, наконец, на основе единичных интегральных потенциалов построить математическую модель и всесторонне исследовать интегральный потенциал организационно-технологических и управленческих решений строительства.

**Библиографический список**

1. *Лapidус А.А., Демидов Л.П.* Исследования интегрального показателя качества, учитывающего влияние организационно-технологических решений при формировании строительной площадки // *Технология и организация строительного производства*. 2013. № 3. С. 44—46.
2. *Лapidус А.А., Бережный А.Ю.* Математическая модель оценки обобщенного показателя экологической нагрузки при возведении строительного объекта // *Вестник МГСУ*. 2012. № 3. С. 149—153.
3. *Лapidус А.А., Сайдаев Х.Л.-А.* Влияние параметров формирования организационной структуры строительной компании на обобщенный показатель экологической нагрузки // *Технология и организация строительного производства*. 2012. № 1. С. 50—52.
4. *Орлов К.О.* Комплексный показатель результативности проектов массовой малоэтажной застройки при использовании различных современных технологий модульного домостроения // *Технология и организация строительного производства*. 2013. № 1. С. 40—42.
5. *Гусаков А.А.* Системотехника строительства. М. : Изд-во АСВ, 2004.
6. *Маругин В.М., Азгальдов Г.Г.* Квалиметрическая экспертиза строительных объектов. СПб. : Политехника, 2008. 527 с.

*Поступила в редакцию в ноябре 2013 г.*

Об авторе: **Лapidус Азарий Абрамович** — доктор технических наук, профессор, Заслуженный строитель РФ, Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, заведующий кафедрой технологии и организации строительного производства, **Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ»)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, lapidus58@mail.ru.

Для цитирования: *Лapidус А.А.* Потенциал эффективности организационно-технологических решений строительного объекта // *Вестник МГСУ*. 2014. № 1. С. 175—180.

**A.A. Lapidus****EFFICIENCY POTENTIAL OF MANAGEMENT AND TECHNICAL SOLUTIONS FOR A CONSTRUCTION OBJECT**

The authors investigate the models of efficiency potential of management and technical solutions for a construction object, which allows accounting for the influence of management-technological and administrative solutions in the process of implementing construction project. The solutions are represented by various factors – solitary integral potentials. The factors, which should be taken into account in the process of developing an integral model, are: development of general contracting structure, project decisions, management decisions, administrative decisions and ecological impact. It is necessary to develop the model, which will integrally put together the above mentioned factors of a construction project, observe and investigate other factors, create a model and get the opportunity not only to predict the endpoint of the future construction object on the stage of formulating technological requirements, but also to monitor the changes of this prognosis in time. The parameters of the integral potential will allow the system to obtain flexibility, which makes it possible to adjust to the changes usually taking place on a construction object and at the same time to aim for optimization of organizational, technological and administrative solutions in the process of reaching endpoint of construction.

**Key words:** system techniques of the construction, investing and construction project, efficiency potential of management and technical solutions, solitary integral po-

tentials, organizational, technological and administrative solutions, organizational and technological modules.

### References

1. Lapidus A.A., Demidov L.P. Issledovaniya integral'nogo pokazatelya kachestva, uchityvayushchego vliyaniye organizatsionno-tekhnologicheskikh resheniy pri formirovaniy stroitel'noy ploshchadki [Investigation of the Integral Quality Parameter, which Takes into Account the Influence of Organizational and Technological Solutions in the Process of Developing Construction Site]. *Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva* [Technology and Management of Construction Operations]. 2013, no. 3, pp. 44—46.
2. Lapidus A.A., Berezhnyy A.Yu. Matematicheskaya model' otsenki obobshchennogo pokazatelya ekologicheskoy nagruzki pri vozvedenii stroitel'nogo ob"ekta [Mathematical Estimation Model for a Composite Index of Environmental Impact in the Process of Construction]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2012, no. 3, pp. 149—153.
3. Lapidus A.A., Saydaev Kh.L-A. Vliyaniye parametrov formirovaniya organizatsionnoy struktury stroitel'noy kompanii na obobshchenny pokazatel' ekologicheskoy nagruzki [Influence of the Parameters of a Construction Company Development on a Composite Index of Environmental Impact]. *Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva* [Technology and Management of the Construction Operations]. 2012, no. 1, pp. 50—52.
4. Orlov K.O. Kompleksnyy pokazatel' rezul'tativnosti proektov massovoy maloetazhnoy zastroyki pri ispol'zovanii razlichnykh sovremennykh tekhnologiy modul'nogo domostroeniya [Complex Performance Indicator of the Mass Low-rise Building Development Projects Using Various Modern Technologies of Modular Housing]. *Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva* [Technology and Management of the Construction Operations]. 2013, no. 1, pp. 40—42.
5. Gusakov A.A. *Sistemotekhnika stroitel'stva* [System Techniques of the Construction]. Moscow, ASV Publ., 2004.
6. Marugin V.M., Azgal'dov G.G. *Kvalimetriceskaya ekspertiza stroitel'nykh ob"ektov* [Qualimetric Inspection of Construction Objects]. Saint Petersburg, Politehnika Publ., 2008, 527 p.

About the author: **Lapidus Azariy Abramovich** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Builder of the Russian Federation, Recipient of the Prize of the Russian Federation Government in the field of Science and Technology, head, Department of Technology and Management of the Construction, **Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; lapidus58@mail.ru.

For citation: Lapidus A.A. Potentsial effektivnosti organizatsionno-tekhnologicheskikh resheniy stroitel'nogo ob"ekta [Efficiency Potential of Management and Technical Solutions for a Construction Object]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2014, no. 1, pp. 175—180.