

ФИЛОСОФИЯ

Комплексное исследование качества, потенциала систем реализации целевых программ, эффективности и риска при их реализации: концептуальные аспекты

Quality, capabilities of public projects systems, efficiency and risk of their functioning: conceptual aspects research

Ключевые слова: государственные целевые программы – public programs; планирование – planning; организация – organization; социально-экономическая система – socio-economic systems; риск – risk; эффективность – efficiency; потенциал – capabilities; случайность – accident; возможность – possibility; неопределенность – uncertainty.

Статья посвящена комплексному исследованию качества, потенциала социально-экономических систем (СЭС), эффективности риска их функционирования (КПЭР). Рассмотрен класс СЭС, реализующих государственные целевые программы, концептуальные аспекты КПЭР. Описаны задачи КПЭР, выполнена формализация показателя потенциала систем. Выполнен анализ существующих аналогов потенциала систем. Предложен ряд принципов оценивания потенциала систем, а также концепция оценивания риска при функционировании систем.

Article is devoted to research of quality, socio-economic systems (SES) capabilities, efficiency and risks at their functioning (QCER). Class of SES, which realize a public program is considered. QCER problems described, formalization of system capability quantitative measure is proposed. Existing analogs of capabilities measure analyzed. A number of principles of system capability estimation is offered. The concept of risk estimation is offered.

Целевые программы представляют собой увязанный по задачам, ресурсам и срокам осуществления комплекс научно-исследовательских,

ГЕЙДА / GEIDA A.

Александр Сергеевич

(alex19650406@gmail.com)
старший научный сотрудник,
кандидат технических наук, доцент,
Санкт-Петербургский институт
информатики и автоматизации РАН,
Санкт-Петербург

ЛЫСЕНКО / LYSENKO I.

Игорь Васильевич

(ilyl@iias.spb.su)
начальник лаборатории,
доктор технических наук, профессор,
Санкт-Петербургский институт
информатики и автоматизации РАН,
Санкт-Петербург

СИЛЛА / SILLA E.

Евгений Петрович

(ilyl@iias.spb.su)
старший научный сотрудник,
Санкт-Петербургский институт
информатики и автоматизации РАН,
Санкт-Петербург

опытно-конструкторских, производственных, социально-экономических, организационно-хозяйственных и других мероприятий, обеспечивающих эффективное решение системных проблем в области государственного, экономического, экологического, социального и культурного развития Российской Федерации. Решение задач исследования целевых программ [1, 2, 4] ведет к необходимости комплексного исследования качества целевых программ и систем их реализации, потенциала систем реализации целевых программ, эффективности и риска при реализации целевых программ. Научно обоснованное решение таких задач требует оценивания каче-

ства жизни людей, качества создаваемых ими социально-экономических и организационно-технических систем, качества процессов их функционирования, качества состояний контролируемых систем. В итоге «система качеств» [7, 8] – качество систем и качество процессов их функционирования, качество продукции, качество труда, качество жизни, качество человека, качество культуры – преломляется в качество социальных и экономических систем и служит основой для развития общества. Так, в [8] предложен кругооборот качества, состоящий из следующих, связанных отношениями влияния элементов: качество жизни, качество человека, качество труда, качество экосистемы, качество производства, качество общественного интеллекта, качество образования, качество управления, качество культуры, качество науки. Впервые концепцию приведения качества разнородных объектов и явлений к общему наметил Г. Гегель. Он выдвинул концепцию о том, что качество есть «имманентное измеряющее».

**КАЧЕСТВО И ПОТЕНЦИАЛ СИСТЕМ,
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
И РИСК ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СИСТЕМ**

В соответствии со стандартами серии ISO 9000 качество – это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. Особая роль качества при исследовании социально-экономического развития выражается в том, что социально-экономическое развитие ведет к преобразованию качества систем, качества их состояний, качества процессов функционирования систем в результате социально-экономического развития. Тем самым, необходимо исследовать операционный аспект качества, а именно – исследовать то, как осуществляется получение требуемых результатов требуемого качества за счет использования систем, качества которых, качество их состояний, качество процессов их функционирования, исследуются.

Определение качества объекта, в соответствии со стандартом, связывается с потребностями субъектов, использующих этот объект для достижения своих целей. Так, в психологии считается, что потребность выражается в цели и сконцентрирована в ее достижении. Цель по отношению к потребностям – то, что осознается человеком как средство удовлетворения потребности. Когда человек достигает цели, его потребность оказывается удовлетворенной или частично

удовлетворенной, или неудовлетворенной, что влияет на дальнейшее поведение человека. При решении задач социально-экономического развития используемые обществом для достижения целей объекты представляют собой, как правило, социально-экономические и организационно-технические системы [2, 5], функционирующие для достижения целей субъектов. В процессе своего функционирования такие системы преобразуют ресурсы, характеризующиеся своим качеством, в результаты, создающиеся в процессе функционирования систем для достижения известных целей и обладающие некоторым (новым) качеством, необходимым субъекту. Авторы науки о качестве (квалитрии) отмечают, что этот операционный аспект исследования качества должен исследоваться, однако еще не нашел достаточного отражения в методах исследования качества. Для исследования *операционного аспекта качества* необходимо исследовать свойства преобразования ресурсов в результаты при функционировании систем для достижения тех целей, которые могут быть поставлены перед этими системами. Качество процесса функционирования системы традиционно связывают с эффективностью целенаправленного процесса функционирования системы [5] – свойством целенаправленного процесса функционирования системы, характеризующим приспособленность функционирования к достижению заданной цели. Качество системы, в соответствии с определением качества объекта в стандартах ISO и определением качества процесса функционирования системы, целесообразно оценивать с использованием комплексного свойства системы, характеризующего приспособленность системы к достижению возможных целей при функционировании. Это свойство далее называется *потенциалом системы*.

Использование введенных понятий должно позволить замкнуть концептуальную схему исследования качества объектов за счет исследования операционного аспекта получения нового результата на основе существующих ресурсов, с использованием понятий о качестве ресурсов, качестве результатов, понятия об эффективности функционирования для достижения заданной цели, о возможных целях, которые могут быть поставлены перед функционированием системы, о потенциале системы. При этом характеристики потенциала системы должны дополнять другие характеристики ее качества для отражения операционных аспектов получения новых результатов. Известно, что исследование каче-

ства систем — важная составляющая социально-экономического развития и совершенствования безопасности государства, элемент стратегического планирования. С использованием характеристик качества систем изучается качество организаций, предприятий, административно-территориальных образований.

Качество системы проявляется через состояния системы. *Состояние системы* — совокупность значений показателей свойств системы в заданный момент времени при ее функционировании. Эти состояния могут быть как благоприятными, так и неблагоприятными, возникающими в результате проявления рисков (греч. ρίσκος — «участь») — возможностей неблагоприятных событий.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА И ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМ, ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РИСКОВ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СИСТЕМ

Потенциал системы и риски при ее функционировании исследуются на этапе решения задач совершенствования социально-экономических систем. Научно-обоснованное решение таких задач, особенно — с использованием современных информационных технологий (ИТ), требует построения концептуальных моделей таких задач [2, 5, 7] и их решения, увязывания в единый комплекс потенциала системы, эффективности процессов ее функционирования, состояний этой системы при функционировании, рисков при функционировании. Практика свидетельствует, что в тех областях деятельности, где решения задач формализованы, удается решать задачи с лучшими результатами. Модели решения задач создаются для того, чтобы позволить перейти к формализованному решению задач социально-экономического развития с использованием современных технологий решения таких задач [1, 2, 5].

Концепцию потенциала системы предлагается использовать для разработки комплексного показателя, позволяющего увязать характеристики системы, процессы ее функционирования, цели функционирования в единый (скалярный или векторный) показатель потенциала социально-экономических систем, учитывающий как особенности преобразования ресурсов в результаты, так и особенности целеполагания. С помощью концепций потенциала системы и родственного понятия эффективности ее функционирования удалось связать в единый комплекс возможности актуализации различных целей

функционирования системы, эффективность функционирования системы для достижения каждой из возможных целей, состояния этой системы при функционировании, возможные (как благоприятные, так и неблагоприятные) состояния системы при функционировании, риски при функционировании системы. С помощью комплекса этих концепций удалось перейти к концептуализации и последующему решению задач социально-экономического развития, как задач исследования потенциала. Выполним *формализацию показателя потенциала системы*. Напомним, что потенциал — свойство системы, характеризующее ее приспособленность к достижению целей при функционировании системы.

Обозначим:

G_j — j -я цель использования заданной системы из заданного множества \mathbf{G} возможных целей использования этой системы $j = \overline{1, J}$;

$A_j^{\%}$ — событие, состоящее в актуализации цели

$G_j \in \mathbf{G}$;

$\%$ — символ случайности события;

$p_j \stackrel{d}{=} Poss(A_j^{\%})$ — мера возможности актуализации цели $G_j \in \mathbf{G}$;

$$W_j \stackrel{d}{=} Poss \left(\prod_{k=1}^K \left(Y_{jk}^{\%} \leq / > Y_{jk}^{\%} \right) \right) -$$

— возможность достижения актуализированной цели при требованиях $Y_{jk}^{\%}$ к результатам достижения цели.

Тогда в качестве векторного показателя потенциала системы будем использовать:

$$\Psi_{\langle J \rangle} \stackrel{d}{=} \langle (p_j, W_j), j = \overline{1, J} \rangle.$$

В качестве скалярного показателя потенциала системы будем использовать функцию потенциала системы — меру возможности успешного достижения любой из целей $G_i \in \mathbf{G}$ с учетом возможности ее актуализации, $\psi \in [0, 1]$. Так, например, если:

$$A_j^{\%} \in \{A_j^{\%}\}_{j=1}^J, Poss \left(\bigcup_{j=1}^J A_j^{\%} \right) = 1, Poss \left(\bigcap_{j=1}^J A_j^{\%} \right) = 0,$$

скалярный показатель примет вид вероятностной смеси показателей эффективности:

$$\Psi = \sum_{j=1}^J p_j \cdot W_j.$$

Особенности определения векторов $\Psi_j = \langle \Psi_{jk}^0, k \in \overline{1, K} \rangle$ и требований к ним раскрываются при обосновании показателей эффективности и риска, используемых при оценивании потенциала.

АНАЛОГИ ПРЕДЛОЖЕННОГО СВОЙСТВА ПОТЕНЦИАЛА

Аналогами предложенного свойства потенциала представляются понятия о национальной мощи и «Capabilities».

Человеческий потенциал (Human Capability) – качества людей, принципиально влияющие на их потенциальные состояния (нобелевский лауреат Амартья Сен, Великобритания). Для каждой прикладной задачи исследования человеческого потенциала вводятся частные, статистические показатели, что отмечается в качестве недостатка самим автором.

Национальный потенциал (National Power) – комплекс ресурсов, возможностей их преобразования в результаты и результатов (Грегори Тревертон, RAND Corp., США). В настоящее время в качестве показателя используются различные статистические показатели национальной мощи. Потенциал близок к показателям социально-экономического и военного потенциала, разработанным в СССР [3]. Например, среднее процентное соотношение в общемировом целом по шести различным показателям. Оценивается на основе статистической обработки данных. Авторы из RAND отмечают, что он не учитывает «мягкой» мощи (научной, культурной и моральной составляющих). Корпорации RAND правительством США поставлена задача разработки новых методик оценивания национальной мощи. Подлежит изменениям по концепции «перезагрузки» администрации Б. Обамы.

Комплексная мощь государства (МКГ) – интегральное свойство, характеризующее экономический, политический, военный, научно-технический и другие потенциалы страны. Учитывает совокупность факторов, определяющих способность страны развиваться, сопротивляться трудностям, внешнему давлению, дезинтеграционным процессам, отстаивать свою систему ценностей (Хуан Шофен, КНР). Показатель МКГ учитывает «жесткую» и «мягкую» составляющие мощи государства. Представляет собой «свертку» статистических показателей с использованием определяемых экспертами

коэффициентов. Рассмотрим основные принципы оценивания потенциала.

ПРИНЦИПЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМ

Принцип оценивания потенциальных состояний по их соответствию целям. Принцип состоит в том, что потенциальные состояния целесообразно оценивать с использованием меры соответствия потенциальных состояний целям.

Принцип прогнозирования при оценивании потенциала. Принцип состоит в том, что актуализация целей, цели, планирование деятельности при достижении этих целей, результаты этих действий – потенциальные состояния, достижение целей – рассматриваются в будущем по отношению к заданному состоянию, в котором оценивается потенциал.

Принцип первичности состояний системы при оценивании потенциала. Этот принцип заключается в том, что система может наблюдаться только через свое состояние (совокупность значений характеристик свойств) в некоторый момент времени. Свойства системы могут быть оценены лишь на основе исследования тех или иных характеристик, полученных в результате наблюдения или моделирования состояний.

Принцип формирования системы эффектов. Принцип состоит в том, что для выбора комплекса эффектов операции, исчерпывающе, но кратко описывающих ее результаты, целесообразно использовать формализованную классификацию множества возможных эффектов.

Принцип зависимости потенциала от текущего состояния. Этот принцип состоит в том, что потенциал системы меняется при изменении состояния системы. В момент актуализации той или иной цели система может находиться в разных состояниях. Более того, система и ее элементы всегда подвергаются воздействиям и используются для реализации действий. Моменты начала и окончания этих действий случайны. Поэтому и состояния, в которых находится система в заданные моменты времени, случайны.

Принцип оценивания потенциала с использованием скалярного показателя потенциала. Принцип состоит в том, что для решения задач исследования потенциала целесообразно использовать тот или иной скалярный показатель потенциала. Эта особенность связана с возможностью упорядочения альтернатив по соответствующему им значению скалярного показателя. Вектор потенциала представляет собой вектор, элементами которого являются пары

– величина показателя эффективности достижения заданной цели, мера возможности актуализации заданной цели. Тем самым каждый компонент вектора потенциала характеризует возможное действие, начатое из заданного состояния для достижения какой-либо цели. В качестве скалярного показателя может выступать функционал, заданный на векторе потенциала, например – функция потенциала или гарантированное значение потенциала. Функция потенциала трактуется как прогнозное значение меры возможности достижения комплекса целей, которые могут возникнуть с учетом возможностей достижения и последовательности достижения этих целей.

Принцип оценивания риска с использованием отдельного показателя. Принцип состоит в том, что оценивание риска целесообразно осуществлять с использованием отдельного частного показателя в составе вектора потенциала. Этот компонент характеризует такое действие, которое приводит к наихудшему, в некотором смысле, результату, независимо от достигаемой цели.

Как было указано, исследование потенциала социально-технических систем не может быть осуществлено без оценивания риска (возможностей неблагоприятных событий), поскольку в процессе функционирования системы, потенциал которой оценивается (а значит – оцениваются и потенциальные состояния и события, вызываемые переходом в эти состояния), возможны не только благоприятные, но и неблагоприятные события.

ОЦЕНИВАНИЕ РИСКА ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СИСТЕМ

Рассмотрим концепцию оценивания риска в задачах исследования потенциала. Неблагоприятные события необходимо учитывать при исследовании системы, ее потенциальных состояний и ее функционирования для достижения поставленных целей. Состояния, в которые переходит система в результате неблагоприятного события, называют неблагоприятными состояниями. Состояния, в которые переходит система в результате благоприятных событий, называются благоприятными состояниями. Рассматриваемые события происходят при функционировании системы, поскольку только такие события имеют значение при решении задач исследования потенциала. Поэтому в дальнейшем под благоприятным или неблагоприятным событием понимается событие

при функционировании системы. Классификационный признак для отнесения событий при функционировании системы к благоприятным или неблагоприятным определяется на основании соответствия функционирования системы, при котором наблюдается классифицируемое событие, целям функционирования. При исследовании потенциала социально-экономических систем необходимо спрогнозировать характеристики потенциальных состояний – таких состояний, которые возможны при достижении целей исследуемой социально-экономической системы.

Однако при прогнозировании достижения тех или иных целей необходимо учитывать не только благоприятные состояния, реализуемые в результате запланированных мероприятий по достижению цели, таких, что эти мероприятия ведут к благоприятным событиям, но и неблагоприятные состояния, реализуемые в результате незапланированных действий персонала, элементов и среды системы, таких, что эти действия ведут к неблагоприятным событиям. Возможности проявления как благоприятных, так и неблагоприятных событий зависят от реализуемых при функционировании действий, и именно в связи с этим у людей появляется возможность влиять на будущие состояния системы. Характеристики будущих, классифицируемых по какому-либо признаку (например – благоприятных и неблагоприятных) состояний системы зависят от достигаемых целей, выбранных планов достижения этих целей, особенностей реализации процессов по достижению цели, особенностей воздействия среды. Все эти зависимости должны отражаться в моделях функционирования системы в виде тех или иных зависимостей, упомянутых ранее. Тем самым, благоприятные и неблагоприятные события оказываются взаимосвязанными, а их оценивание необходимо осуществлять совместно. Без изучения неблагоприятных событий модель функционирования системы будет неполной и не позволит научно обоснованно исследовать потенциал системы. Под риском мы условились понимать возможность возникновения неблагоприятных событий.

Разделение событий на благоприятные и неблагоприятные основывается на том, насколько событие соответствует цели, достигаемой при функционировании системы. Благоприятным событием будем называть событие, после наступления которого достижение цели функционирования будет осуществляться наиболее эффективно. Неблагоприятным событием будем называть

событие, после наступления которого достижение цели функционирования будет осуществляться не наиболее эффективно. Заметим, что понимание благоприятных событий, как событий, реализация которых не должна приводить к ухудшению приспособленности системы к достижению цели (эффективности), соответствует представлениям о способах реализации эффективной деятельности в китайской философии. К числу благоприятных событий относятся события, реализуемые в результате осуществления оптимального плана функционирования – те события, что требуются планом, ради их выполнения реализуются мероприятия и тратятся ресурсы. Эти события планируются для того, чтобы достичь цели наиболее эффективно.

Литература

1. Багаутдинов З.З., Гейда А.С., Лысенко И.В. Моделирование и оценивание эффективности комплекса мероприятий на основе алгебры нечетких чисел // Известия вузов. – Приборостроение. – 2008. – № 1. – С. 12–23.
2. Гейда А.С., Лысенко И.В. Задачи исследования потенциала социально-экономических систем // Труды СПИИРАН. – СПб.: Наука, 2009.
3. Данилевич А., Рогозин Д., Рогозин О. Война и мир в терминах и определениях. – ИД «ПоРог», 2004.
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 года. – № 1662-р. – М., 2008.
5. Лысенко И.В. Анализ и синтез сложных технических систем. – Ч. 1. Анализ и синтез систем обеспечения готовности ракет-носителей и космических аппаратов к запуску. – М.: Воениздат, 1995.
6. Петухов Г.Б. Основы теории эффективности целенаправленных процессов. Методология, методы, модели. – М.: МО СССР, 1989.
7. Пригожин А.И. Социология организаций. – М.: Наука, 1980.
8. Субетто А.И. Качество – это достоинство. Качество как символ синтетического мышления и управления развитием общества // Стандарты и качество. – 1993. – № 9. – С. 24–30.

КОМПЛЕКС СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МОДЕЛЕЙ МЕСТНОСТИ И ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Комплекс автоматизированных рабочих мест предназначен для создания, контроля и редактирования цифровых пространственных моделей местности (ЦПММ) на основе электронных карт (ЭК) местности, ортофотопланов, снимков местности, видеoinформации и т.д.



В состав программного комплекса входят:

- ▣ рабочее место создания ЦПММ на основе электронных карт;
- ▣ рабочее место создания ЦПММ на основе фотограмметрической информации;
- ▣ рабочее место создания ЦПММ на основе видеoinформации;
- ▣ рабочее место контроля качества ЦПММ;
- ▣ пользовательская графическая среда.

Особенности программного комплекса:

- реализация взаимной переносимости программных технологий для работы с ЦПММ между операционными системами семейств MS Windows и Linux;
- унификация графического интерфейса пользователя для различных рабочих мест;
- автоматизированное построение ЦПММ по ЭК местности и электронным планам городов;
- контроль полного соответствия объектового состава ЦПММ и ЭК;
- отображение наземных объектов и объектов подземных коммуникаций;
- интерактивное редактирование объемных объектов на ЦПММ;
- изменение внешнего вида объемных объектов на ЦПММ путем нанесения на их грани реального фотоизображения;
- решение прикладных задач: изменение расстояний, построение профиля рельефа местности, расчет зон видимости и невидимости с учетом наземных объектов, движение по заданному маршруту, имитация наводнения и т.д.



ЗАО «Институт телекоммуникаций»
 194100, Санкт-Петербург,
 Кантемировская ул., д. 5.
 Тел.: (812) 740-77-07, факс 740-77-08,
 e-mail: office@itain.spb.ru.