

DOI: 10.18721/JE.11111  
УДК 65.0

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА

Т.А. Гилева, М.П. Галимова, М.Е. Горшенина

Уфимский государственный авиационный технический университет,  
г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Подчеркнута значимость учета в управлении развитием современных предприятий трансформационной цепочки «знания (интеллектуальный капитал) – инновации – экономические результаты (конкурентоспособность) предприятия». Определена целесообразность решения задачи проектирования инновационной инфраструктуры предприятия на основе интеграции требований и методов инновационного и стратегического менеджмента, а также управления интеллектуальным капиталом предприятия. Разработана концептуальная схема исследования, предполагающая необходимость проектирования инновационной инфраструктуры с учетом требований выбранной предприятием инновационной стратегии. Проведен анализ подходов к классификации инновационных стратегий. В качестве базовых типов выбраны: группа технологических стратегий (стратегия лидера, стратегия творческой имитации, стратегия копирования и стратегия вынужденных инноваций), а также маркетинговая инновационная стратегия. Уточнено содержание инновационной инфраструктуры предприятия. Отмечена тесная взаимосвязь между инновационной инфраструктурой и организационным капиталом предприятия. Сформирован перечень требований к инновационной инфраструктуре, обеспечивающей успешную инновационную деятельность на предприятии. Выделена группа общих требований, а также специфических, зависящих от типа выбранной предприятием инновационной стратегии. Для оценки уровня развития и разработки программы дальнейшего совершенствования инновационной инфраструктуры предприятия обоснован выбор метода разворачивания функции качества. При построении дома качества предложено в роли «потребителя» рассматривать выбранную предприятием инновационную стратегию, успешная реализация которой невозможна без наличия соответствующей инновационной инфраструктуры. Построена матрица взаимосвязей между требованиями инновационной стратегии и элементами инновационной инфраструктуры, выделены наиболее существенные с позиции реализации стратегии элементы. Дана поэлементная характеристика финансовой и организационной сложности преобразований. Сформирован управленческий шаблон, позволяющий наглядно представить систему взаимосвязей между элементами инновационной инфраструктуры и требованиями успешной реализации инновационной деятельности предприятия. На основе разворачивания функции качества проведена оценка разрывов между фактическим и требуемым уровнями развития инновационной инфраструктуры, в том числе с учетом конкурентов. Построена позиционная матрица, позволяющая в зависимости от величины разрывов определять возможность и способы развития инновационной инфраструктуры. Показана перспективность учета при проектировании инновационной инфраструктуры предприятия кооперационных стратегий (вертикальной, горизонтальной, институциональной или сетевой кооперации).

**Ключевые слова:** инновационная инфраструктура предприятия; инновационная стратегия; проектирование; метод разворачивания функции качества; уровень развития; оценка разрывов; кооперационные стратегии

**Ссылка при цитировании:** Гилева Т.А., Галимова М.П., Горшенина М.Е. Проектирование инновационной инфраструктуры предприятия на основе разворачивания функции качества // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 1. С. 122–135. DOI: 10.18721/JE.11111

## DESIGN OF A COMPANY'S INNOVATIVE INFRASTRUCTURE BASED ON DEPLOYMENT OF THE QUALITY FUNCTION

T.A. Gileva, M.P. Galimova, M.E. Gorshenina

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

In this paper, we have emphasized the significance of the “knowledge (intellectual capital) – innovation - economic performance of a company” transformation chain for managing the development of modern companies. We have determined that it is feasible to solve the problem of designing an innovative infrastructure of the enterprise based on integrating the requirements and methods of innovational and strategic management of intellectual capital. We have designed a conceptual scheme of the study involving development of an innovative infrastructure meeting the requirements of the innovation strategy selected by the enterprise. We have analyzed the approaches to the classification of innovation strategies. The group of technology strategies (leader strategy, creative imitation strategy, copying strategy, and forced innovation strategy) and marketing innovation strategy were selected as the basic types. We have refined the definition of the innovative infrastructure of the enterprise. We have revealed a close relationship between the innovation infrastructure and organizational capital of the enterprise. We have proposed a list of requirements for the innovation infrastructure ensuring the successful innovative activity of the enterprise. We have highlighted a group of general and specific requirements depending on the innovation strategy type selected by the company. To assess the level of development and to devise a program of further improving the innovative infrastructure of the enterprise, we have substantiated the choice of the method for deploying the quality function. For the purpose of constructing a quality house, we have proposed to regard the innovative strategy chosen by the enterprise, which cannot be successfully implemented without the appropriate innovative infrastructure, as the consumer. We have plotted a matrix of interrelations between the requirements of innovative strategy and elements of the innovation infrastructure, emphasized the most significant elements from the standpoint of the implementation of the strategy. We have described the elements of financial and organizational complexity of the transformations. We have formed a management pattern allowing to visualize the network of relationships between the elements of the innovation infrastructure and the requirements of successful implementation of innovative activity of the enterprise. Based on deployment of the quality function, we have assessed the gaps between the actual and the required level of development of the innovation infrastructure, including taking into account the competitors. We have constructed a positional matrix, which allows, depending on the size of the gaps, to determine the possibility and options of the development of the innovative infrastructure. We have established the efficiency of including cooperative strategies (vertical, horizontal, institutional and network cooperation) in the design of the innovative infrastructure.

**Keywords:** innovative infrastructure; innovative strategy; design; method of quality function deployment; level of development; assessment of gaps; cooperative strategy

**Citation:** T.A. Gileva, M.P. Galimova, M.E. Gorshenina, Design of a company's innovative infrastructure based on deployment of the quality function, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (1) (2018) 122–135. DOI: 10.18721/JE.11111

*Введение.* Рост инновационной активности предприятий требует наличия сбалансированности между выбранной стратегией развития и имеющимися у предприятия ресурсами. В противном случае либо стратегия не будет реализована, либо предприятие не сможет полностью использовать свой потен-

циал в конкурентной борьбе. Анализ показал, что в области управления ресурсами предприятия с целью роста инновационной активности кроме понятия «инновационный потенциал» применяются понятия «инновационная инфраструктура» и «корпоративная инновационная система» [7]. По результатам

анализа определено следующее соотношение этих понятий:

– инновационный потенциал чаще всего рассматривается как совокупность ресурсов, необходимых для эффективного осуществления инновационной деятельности;

– в рамках инновационной инфраструктуры (ИИС) рассматриваются не только ресурсы, но и функции, для реализации которых эти ресурсы используются. При этом в состав функций входят только те, которые играют вспомогательную, обслуживающую роль в инновационном процессе (патентно-лицензионная и консалтинговая деятельность, финансирование, страхование, исследование рынка и продвижение продукта, трансфер технологий, формирование базы знаний и системы профессионального развития персонала и др.). Основное назначение ИИС – создание условий для успешной реализации инновационной деятельности. В качестве элементов ИИС на макро- и мезоуровнях выступают технополисы, технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационно-технологические центры и др. [4, 11, 12]. Для предприятий это локальные бизнес-инкубаторы, система внутренних грантов, малые инновационные предприятия, спинауты и спин-оффы (дочерние малые предприятия);

– корпоративная инновационная система является наиболее емким понятием, реализующим выполнение не только обслуживающих и вспомогательных, но и основных функций по разработке и внедрению инноваций, в том числе – за счет взаимодействия с внешними относительно предприятия структурами, включая элементы региональной инновационной и финансово-инвестиционной систем (венчурные и грантовые фонды и др.).

Таким образом, во-первых, ИИС предприятия представляет собой совокупность подсистем, обеспечивающих успешную реализацию инновационной деятельности, во-вторых, требования к уровню развития как ИИС в целом, так и отдельных ее составляющих, определяется инновационной стратегией предприятия [7].

Кроме того, при проектировании ИИС, обеспечивающей реализацию выбранной инновационной стратегии предприятия, необходимо учитывать, что ключевым стратегиче-

ским ресурсом современных предприятий и организаций является их интеллектуальный капитал [9]. Роль знаний в инновационных процессах сложно переоценить: они являются и их необходимым ресурсом и результатом. Практически во всех работах, посвященных инновационным системам, технологическим или управленческим инновациям [17, 20, 22, 23, 25], рассматриваются вопросы из области управления знаниями, включая создание обеспечивающей процесс управления в целом инфраструктуры знаний (knowledge infrastructure). Определенная группа исследований в данной области связана непосредственно с информационными технологиями и решениями, однако значительная часть их рассматривает в качестве источника инновационного развития интеллектуальный капитал предприятия в целом. В качестве подтверждения значимости трансформационной цепочки «знания (интеллектуальный капитал) – инновации – экономические результаты (конкурентоспособность) предприятия» в последнее время было проведено достаточно большое число эмпирических исследований [5, 19, 24].

Поэтому проектирование ИИС предприятия следует осуществлять с учетом принципов и требований инновационного и стратегического менеджмента, а также управления интеллектуальным капиталом предприятий. И хотя необходимость междисциплинарного подхода к решению задач управления развитием предприятий сегодня является общепризнанной, применительно к отдельным аспектам такой подход недостаточно отработан.

На основании вышеизложенного постановка задачи данной статьи формулируется следующим образом: предложить подход к проектированию инновационной инфраструктуры предприятия, обеспечивающей реализацию выбранной предприятием инновационной стратегии, в том числе за счет более эффективного использования и развития его нематериальных ресурсов, или интеллектуального капитала.

**Инновационная стратегия: подходы к классификации.** Когда речь идет о стратегиях, в первую очередь рассматриваются конкурентные стратегии. Кроме конкурентных, наибо-

лее часто обсуждаемыми являются инновационная и маркетинговая стратегии. Однако на сегодняшний день отсутствует общепринятая классификация инновационных стратегий предприятия.

Одним из наиболее развернутых и оригинальных исследований в данном направлении является выделение П. Друкером следующих типов предпринимательских, или инновационных, стратегий: «блицкриг», «удар в спину» (разновидности – «творческая имитация» и «предпринимательское дзю-до»), поиск и захват экологической ниши, изменение ценностей и экономических характеристик продукта [10]. Наиболее часто рассматривается деление инновационных стратегий на наступательную, защитную, лицензионную и промежуточную либо на активные (инновационные) и пассивные (маркетинговые) [13]. Аналогичная классификация инновационных стратегий по уровню их инновационности содержится в [17], где выделены четыре базовых типа инновационной стратегии: пассивная, реактивная, активная, и проактивная (*passive, reactive, active, proactive*). В ряде случаев, касательно инновационных стратегий, используют предложенную Милесом и Сноу [18, 21] типологию стратегий, основанную на выделении четырех базовых типов предприятий: защитник, разведчик, анализатор и реакционер. Защитник (*defender*) – этот тип организаций лучше всего функционирует в стабильных условиях, когда рынки и технологии меняются несущественно и эти изменения весьма предсказуемы. Стремится специализироваться на определенной технологии, стандартизовать технологический процесс, обеспечивая тем самым высокую эффективность производства, в том числе на основе использования эффекта масштаба. Разведчик (*prospector*) – стратегия, противоположная предыдущей. Это тип организаций, формирующих новые рынки и активно создающих новые продукты. Работают в постоянно изменяющихся условиях с высокой степенью неопределенности, отдают предпочтение креативности, по сравнению с эффективностью. Анализатор (*analyzer*) – занимает промежуточную позицию между первыми двумя типами организаций. Поддерживает свои позиции на существующих

рынках, одновременно осваивая новые рынки, технологии и продукты. Реакционер (*reactor*) – это тип организаций, не занимающихся регулярным планированием нововведений. Новые разработки предлагаются хаотично, главным образом, в качестве реакции на рыночные изменения, игнорировать которые уже невозможно. Как видим из приведенной краткой характеристики этих стратегий, они достаточно сильно перекликаются с рассмотренными выше типами инновационных стратегий.

Кроме того, с учетом низкого уровня инновационности реализуемых многими российскими предприятиями технологий, товаров и услуг в ряде работ совершенно верно отмечается, что часто речь идет не об инновациях, а скорее, о модернизации [1, 14] и предлагается рассматривать не собственно инновационную стратегию, а стратегию «инновационно ориентированного развития», что является «более мягкой формой развития» [3, с. 45].

В литературе, посвященной управлению технологическим развитием предприятий, также встречаются понятия «технологическая стратегия» (*technology strategy*) и «стратегия исследований и разработок» (*R&D strategy*) [18, 25]. Так, М. Schilling (2013) пишет об инновационно-технологической стратегии (*technological innovation strategy*) [23]. Общей чертой всех рассмотренных исследований является акцент на согласовании инновационной и технологической стратегий с корпоративной.

Исходя из проведенного анализа в области классификации инновационных стратегий предприятия, в данном исследовании принято наиболее распространенное в российской теории и практике деление инновационных стратегий на технологические и маркетинговые. В свою очередь, в составе технологических стратегий рассматриваются стратегия лидера и три разновидности стратегий имитатора: творческая имитация, следование за лидером (стратегия копирования) и стратегия вынужденных инноваций, обладающая минимальным уровнем инновационности. Сделанный выбор объясняется:

– наиболее широким применением данной классификации в российской теории и практике;

- отсутствием принципиальных отличий от большинства рассмотренных выше подходов к типологии инновационных стратегий;
- наличием достаточно четкой взаимосвязи между выделенными типами стратегий и требуемыми для их реализации ресурсами и способностями предприятия.

*Методика исследования.* Для того чтобы успешно реализовать выбранную инновационную стратегию, предприятие должно обладать соответствующими ресурсами и инфраструктурой. Таким образом, в роли «потребителя», задающего требования к ИИС, выступает инновационная стратегия предприятия. Тогда ИИС может быть рассмотрена как «управленческий продукт», потребителем которого является предприятие, осуществляющее инновационную деятельность в соответствии с выбранной стратегией. В этом случае для определения ключевых направлений развития ИИС целесообразно использовать метод развертывания (или структурирования) функции качества (QFD – Quality Function Deployment) [2, 15, 16, 26]. Развертывание функции качества определяют как методологию (или технологию) систематического и структурированного преобразования пожеланий потребителей в требования к качеству продукции, услуги и/или процесса. В США и Европе его обычно применяют при разработке новых изделий, а в Японии, где был разработан этот метод, его применяют для услуг, программного обеспечения, корпоративного планирования и т. д. Преимуществами метода QFD являются то, что он [15]:

- структурирует и интегрирует информацию, позволяя тем самым наглядно идентифицировать ожидания потребителей, выделять ключевые требования (с точки зрения достижения успеха организации) и воплощать их в продукцию, а также обозначать возможные риски и неопределенности;
- сокращает время цикла «исследование рынка – проектирование – производство – сбыт», снижает затраты на выпуск опытной партии (на 20–40 %), а затраты на предварительную разработку продукции – более чем в 5 раз;
- обеспечивает увеличение рыночной доли благодаря более раннему появлению на рынке продукции с более высоким уровнем качества;

- дает относительную характеристику положения компании среди основных конкурентов;

- дает возможность наиболее эффективно использовать ограниченные ресурсы организации для обеспечения как тактических, так и стратегических целей;

- четко определяет процессы самой организации, нуждающиеся в совершенствовании;

- позволяет повысить качество принимаемых решений на основе учета большого количества факторов и формирования общего взгляда на проблему у членов команды проекта за счет представления на одном листе большого объема хорошо структурированной информации.

Аргументами выбора метода QFD для решения поставленной задачи служит анализ широкой практики его применения [2, 15], а также последние три из перечисленных преимуществ.

С учетом принятой типологии стратегий, соотношения понятий системы «инновационный потенциал – инновационная инфраструктура – корпоративная инновационная система», а также роли интеллектуального капитала предприятия в реализации инновационной деятельности и ее структуре [7–9], можно представить обобщенную схему данного исследования (рис. 1).

На основе изучения потребительских предпочтений, анализа динамики рынков и перспективных технологий, с учетом целевой стратегической позиции определяется инновационная стратегия предприятия. Для ее успешной реализации требуются соответствующие ресурсы и инфраструктура. При этом учитывая возрастающую роль нематериальных ресурсов в обеспечении конкурентоспособности современных предприятий, необходимо уделить им особое внимание. Отмеченная взаимосвязь между инновационной инфраструктурой и организационным капиталом предприятия позволяет построить «концептуальный треугольник», объединяющий требования инновационной стратегии к инфраструктуре и, соответственно, организационному капиталу, посредством развертывания функции качества.

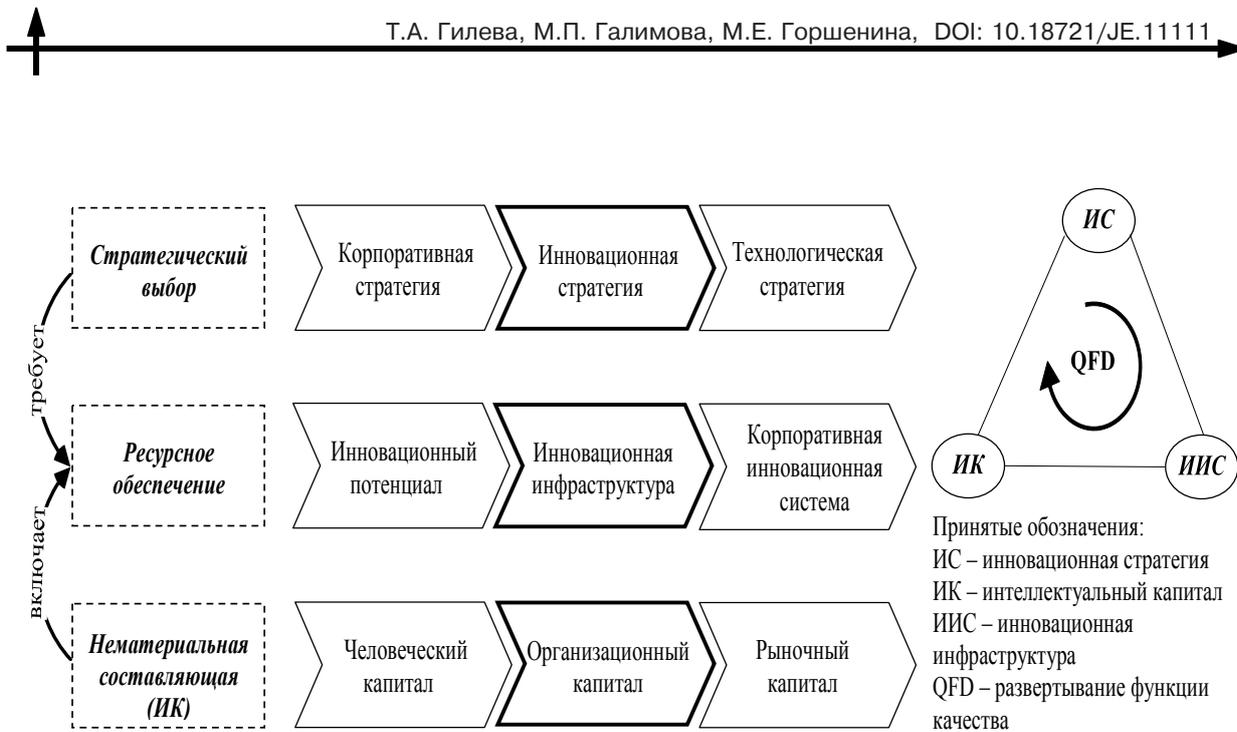


Рис. 1. Концептуальный подход к проектированию ИИС предприятия

Fig. 1. Conceptual approach to the design of IIS of an enterprise

Проектирование ИИС, обеспечивающей реализацию выбранной предприятием инновационной стратегии, осуществляется в несколько этапов:

- 1) формирование требований к ИИС, обеспечивающих соблюдение требований различных типов инновационной стратегии;
- 2) определение элементов ИИС, максимально влияющих на реализацию выделенных требований;
- 3) оценка разрыва между требуемым и фактическим уровнями развития элементов ИИС;
- 4) обоснование направлений развития ИИС с позиций обеспечения соответствия выбранной инновационной стратегии.

**Формирование требований к уровню развития ИИС предприятия.** Ключевыми требованиями к любому инновационному продукту являются: качество, стоимость, сроки, возможность обеспечения необходимого объема выпуска. Несоблюдение хотя бы одного из них грозит предприятию существенной потерей конкурентных позиций. Обеспечение этих требований в значительной степени определяется имеющейся у предприятия инфраструктурой. В табл. 1 представлен развернутый перечень требований к ИИС, позволяющих обеспечить требования потреби-

теля (в качестве которого выступает предприятие, реализующее определенную инновационную стратегию) к конечному продукту (результату инновационной деятельности). Перечень требований, а также их значимость, определялись экспертным путем с привлечением специалистов-практиков в области разработки стратегий и управления инновациями, а также с учетом анализа особенностей различных типов стратегий, представленных в широком круге рассмотренных работ [3, 13, 14, 17, 21, 23, 25].

При этом одни требования являются общими, а другие – определяются особенностями выбранной (реализуемой) предприятием стратегии, поскольку попытка максимизировать все параметры может оказаться ненужной в рамках реализации определенной стратегии, а также излишне затратной (табл. 2).

Следующими задачами исследования являются: определение элементов ИИС, максимально влияющих на реализацию выделенных требований и обоснование направлений развития ИИС по результатам оценки разрыва между требуемым и фактическим уровнями развития с учетом значимости соответствующего элемента для реализации требований выбранной предприятием инновационной стратегии.

Таблица 1

Перечень требований к ИИС в соответствии с требованиями потребителя

List of requirements for IIS in accordance with customer requirements

Требования к основному продукту (основным процессам)	Требования (задачи) ИИС		Значимость, баллы
Общие (универсальные) требования			
Максимальное качество	T1	Обеспечение конкурентоспособного качества инновационного продукта (услуги)	10
	T2	Обеспечение эффективной связи науки и производства	8
	T3	Обеспечение связи между разработчиками и потребителями инновационной продукции	9
Минимальная цена	T4	Оптимальные затраты на создание и поддержание ИИС	9
	T5	Рациональное распределение ресурсов	6
	T6	Обеспечение минимальных рисков	7
Минимальные сроки выхода продукта на рынок Необходимый объем	T7	Обеспечение ресурсами «точно в срок»	10
	T8	Сокращение длительности цикла освоения нововведений	8
	T9	Обеспечение ускорения процессов диффузии инноваций	5
	T10	Обеспечение адаптации основных инновационных процессов к изменяющимся условиям	8
	T11	Обеспечение функциональной стабильности основных инновационных процессов	6
	T12	Синхронизация взаимодействия всех участников инновационного процесса	6
Специфические требования			
Минимальные сроки выхода продукта на рынок	T13	Возможность реализации полного инновационного цикла (НИР–ОКР–КПП–ТПП–освоение)	С учетом типа инновационной стратегии
	T14	Обеспечение непрерывной генерации идей	
Максимальное качество	T15	Опережающее развитие ИИС	
Максимальное качество	T16	Возможность реализации проекта любой сложности	
Необходимый объем	T17	Возможность генерации большого объема нововведений	

Таблица 2

Различие требований инновационных стратегий к ИИС

The difference between the requirements of innovative strategies for IIS

Тип инновационной стратегии	Ключевые требования к ИИС
ИС1 – Стратегия технологического лидерства	T1–T17
ИС2 – Стратегия творческой имитации	T1–T13
ИС3 – Стратегия следования за лидером (копирования)	T1, T3–T8, T9–T12
ИС4 – Стратегия вынужденных инноваций	T3–T7, T10–T12
ИС5 – Маркетинговая инновационная стратегия	T2–T5, T7, T9

**Выбор направлений развития ИИС предприятия на основе развертывания функции качества.** Рассматривая ИИС как «управленческий продукт», потребителем которого является предприятие, осуществляющее инновационную деятельность в соответствии с выбранной стратегией, используя метод развертывания функции качества [15, 16], построим матрицу

взаимосвязей между требованиями потребителя (ответ на ключевой вопрос *что?*) и свойствами ИИС (*как?*) (табл. 3). Обоснование рассматриваемой структуры ИИС проведено в [7], требования потребителей указаны в соответствии с табл. 1. Как и в предыдущем случае, оценки формировались экспертным путем.

Таблица 3

Матрица взаимосвязей между требованиями потребителя и элементами ИИС

Matrix of interrelations between customer requirements and IIS elements

Требования к ИИС ( <i>что?</i> )	Значимость	Элементы ИИС ( <i>как?</i> )														
		Патентно-лицензионная система	База знаний рацпредложений	Система профессионального развития	Консалтинговая система	Информационные системы	Лаборатории и оборудование	Технопарки. бизнес-инкубаторы	Система качества	Система финансирования	Система страхования	Система набжения	Исследование рынка	Система сбыт	Продвижение продукта	Трансфер ИС
		И1	И2	И3	И4	И5	И6	И7	И8	И9	И10	И11	И12	И13	И14	И15
Т1. Обеспечение конкурентоспособного качества инновационного продукта (услуги)	10	■	■	■	▲		■		■			▲	●		●	
Т2. Обеспечение связи науки и производства	8	●				■		●				■				
Т3. Обеспечение связи между разработчиками и потребителями инновационной продукции	9	●				■		▲				●	■	●	■	
Т4. Оптимальные затраты на создание и поддержание ИИС	9			■		■	▲									▲
Т5. Рациональное распределение ресурсов	6					■				■	▲	■				
Т6. Обеспечение минимальных рисков	7				●						●		▲		▲	▲
Т7. Обеспечение ресурсами «точно в срок»	10					▲	●			■		■				
Т8. Сокращение длительности цикла освоения нововведений	8	▲				●	■	■					▲			■
Т9. Обеспечение ускорения процессов диффузии инноваций	5		▲					■		▲						●
Т10. Обеспечение адаптации основных инновационных процессов к изменяющимся условиям	8							■		●		▲	▲	■		▲

Требования к ИИС (что?)	Значимость	Элементы ИИС (как?)														
		Патентно-лицензионная система	База знаний раптрелож.ений	Система профессионального развития	Консалтинговая система	Информационные системы	Лаборатории и оборудование	Технопарки. бизнес-инкубаторы	Система качества	Система финансирования	Система страхования	Система набжения	Исследование рынка	Система сбыт	Продвижение продукта	Трансфер ИС
		И1	И2	И3	И4	И5	И6	И7	И8	И9	И10	И11	И12	И13	И14	И15
Т11. Обеспечение функциональной стабильности основных инновационных процессов	6						•	■	•		■		▲			
Т12. Синхронизация взаимодействия всех участников ИП	6					•			▲		▲					
Т13. Возможность реализации полного инновационного цикла (НИР-ОКР-КПП-ТПП-освоение)	9	▲	▲			•	■		•		▲				•	
Т14. Обеспечение непрерывной генерации идей	10	•	•	•			•					▲				
Т15. Опережающее развитие ИИС	9	■	■						■			■		▲		
Т16. Возможность реализации проекта любой сложности	6	■	▲		▲	▲			■			▲			•	
Т17. Возможность генерации большого объема нововведений	10	•	•	•	▲		▲	•							•	
<b>Абсолютная важность, баллы</b>		<b>488</b>	<b>351</b>	<b>261</b>	<b>120</b>	<b>411</b>	<b>425</b>	<b>393</b>	<b>192</b>	<b>402</b>	<b>84</b>	<b>123</b>	<b>441</b>	<b>99</b>	<b>162</b>	<b>405</b>
<b>Относительная важность, %</b>		<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>Финансовая сложность, баллы</b>		9	8	9	7	10	10	7	7	9	7	9	6	7	8	6
<b>Организационная сложность, баллы</b>		8	7	9	5	8	10	10	5	6	4	5	6	8	9	8

Принятые обозначения: ■ – сильная взаимосвязь, 9 баллов; • – средняя взаимосвязь, 6 баллов; ▲ – слабая взаимосвязь, 3 балла.

Данная матрица может рассматриваться как «управленческий шаблон», поскольку для принятой структуры ИИС и установленного перечня требований результаты оценки не зависят от специфики конкретного предприятия. При заполнении матрицы взаимосвязи могут возникнуть следующие ситуации:

1) наличие пустого столбца (отсутствие взаимосвязей между элементом ИИС и соответствующими ожиданиями потребителя). Это означает, что данный элемент

ИИС является «неработающим», или излишним;

2) наличие пустой строки. Это означает, что ни один элемент ИИС не может удовлетворить данное ожидание потребителя. Требуется срочное развитие ИИС в рамках данного направления.

Наличие и состояние элементов ИИС влияют на возможность и успешность реализации выбранной стратегии развития. Количественная оценка этого влияния осуществляется путем умножения значимости тре-

бования с позиций потребителя на балльную оценку степени влияния соответствующего элемента ИИС на выполнение каждого требования. Рассчитанные таким образом значения записываются в строку «абсолютное значение» матрицы взаимосвязей (табл. 3). Относительная значимость рассчитывается как отношение значения абсолютной важности к сумме всех значений, умноженное на 100 %. В результате определяются наиболее важные с позиции реализации выбранной стратегии элементы ИИС.

Дополнительными критериями обоснования направлений развития ИИС служит оценка степени сложности (финансовой и организационной) реализации выбранных направлений (табл. 3). Финансовая сложность характеризует величину инвестиций, которые необходимы для осуществления связанных с данным элементом ИИС изменений. Организационная сложность отражает масштаб организационных усилий, а также уровень развития организационных компетенций, необходимых для реализации действий, соответствующих выбранному направлению развития ИИС. Оценка уровня сложности также осуществляется экспертным путем по 10-балльной шкале.

В первую очередь необходимо развивать те элементы ИИС, которые получили максимальную абсолютную важность. Для элементов, находящихся ближе к «середине списка», особое значение приобретают критерии финансовой и организационной сложности: если их значение велико, реализацию соответствующих такому элементу мероприятий целесообразно отсрочить во времени («заморозить»).

Формирование рекомендаций относительно разработки программы развития ИИС конкретного предприятия возможно на основе «развертывания» представленной в табл. 3 матрицы взаимосвязей (рис. 2). Для этого к центральной части «дома качества», которой и является матрица взаимосвязи (блок 1 – требования потребителей, блок 2 – свойства исследуемого продукта/системы, блок 3 – собственно матрица соответствия), добавляются «веранда» (блок 4), «крыша» (блок 5) и «подвал» (блок 6).

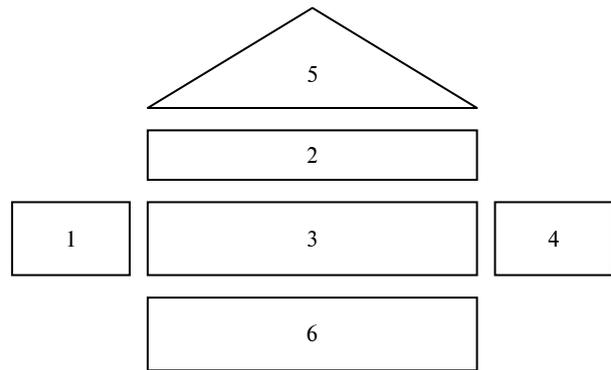


Рис. 2. Структура дома качества [15]

Принятые обозначения: 1 – блок требований потребителя; 2 – блок характеристик продукта (процесса, системы); 3 – блок соответствия характеристик системы требованиям потребителя; 4 – блок потребительского бенчмаркинга – сравнительный анализ степени удовлетворения требований потребителя у конкурентов; 5 – блок взаимосвязи характеристик продукта (процесса, системы); 6 – блок инженерного бенчмаркинга – сравнительный анализ проявления характеристик продукта (процесса, системы) у конкурентов.

Fig. 2. Quality house structure [15]

На «веранде» отражается уровень требований к ИИС для каждой из пяти выделенных инновационных стратегий, а также фактический профиль ИИС предприятия, реализующего одну из стратегий. При построении профилей используется, как правило, 5-балльная шкала. Построенные таким образом профили позволяют определить характер и величину разрыва между требованиями инновационной стратегии и фактическим состоянием ИИС предприятия. Суммарный разрыв ( $R_1$ ) рассчитывается как сумма разрывов (без учета знаков) по всем требованиям с учетом значимости последних.

Выделим следующие классы ситуаций в зависимости от возможных значений  $R_1$ :

$ST1_{\min}$  (от 0 до 8 баллов) – полное соответствие уровня развития ИИС требованиям стратегии;

$ST2_{\min-\max}$  (от 9 до 17 баллов) – частичное (некритичное) несоответствие уровня ИИС требованиям стратегии, возможна эффективная реализация выбранной инновационной стратегии без значительных корректировок ИИС;

$ST3_{\max-\min}$  (от 18 до 51 балла) – существенное (некритичное) несоответствие уровня развития ИИС требованиям стратегии, ре-

лизация выбранной стратегии требует значительных преобразований ИИС;

$ST4_{max}$  (больше 51 балла) – состояние ИИС не соответствует требованиям ИС, реализация выбранной инновационной стратегии невозможна.

В случае ситуаций  $ST2$  и  $ST3$  необходимо определить направления совершенствования ИИС. Решению этой задачи способствует построение «подвала» дома качества (рис. 4, блок б), в котором отражаются возможности каждого элемента ИИС реализовывать требования «потребителя», т. е. выбранной инновационной стратегии предприятия. Суммарный разрыв между необходимым и фактическим уровнями по всем элементам ИИС ( $R_2$ ) определяет общую величину отставания, а поэлементная оценка позволяет выделить наиболее слабые звенья ИИС.

Аналогично описанному, по величине разрыва  $R_2$  выделим следующие классы возможных ситуаций:  $SI1_{min}$  (от 0 до 7 баллов),  $SI2_{min-max}$  (от 8 до 15 баллов),  $SI3_{max-min}$  (от 16 до 45 баллов),  $SI4_{max}$  (свыше 45 баллов). В обоих случаях определение балльных границ различных классов основано на эмпирическом анализе результатов оценок по различным предприятиям.

По результатам проведенного анализа можно построить матрицу состояний ИИС (рис. 3).

Представленная матрица позволяет дать ряд рекомендаций. Так, если уровень ИИС критически не соответствует выбранной инновационной стратегии и возможность его своевременного наращивания исключена, предприятию целесообразно пересмотреть свою стратегию развития, а возможно, и целевую рыночную позицию.

Однако невозможность самостоятельного наращивания предприятием своего потенциала не исключает варианта использования им кооперационных стратегий, которые в последнее время становятся все более популярной и эффективной моделью решения многих проблем [6]. Поэтому предполагается проведение дальнейших исследований в области формирования рекомендаций по возможности и целесообразности применения кооперационных стратегий в зависимости от состояния ИИС

Развитие ИИС собственными силами (полностью или преимущественно) возможно для состояний ИИС 1, ИИС 2, ИИС 3 и ИИС 4. При выборе кооперационных стратегий (вертикальной, горизонтальной, институциональной или сетевой кооперации [6]), кроме состояния ИИС в соответствии с построенной позиционной матрицей (рис. 3), следует также учитывать финансовую и организационную сложность необходимых преобразований (см. табл. 3).

$R_1 \backslash R_2$	$SI1_{min}$	$SI2_{min-max}$ $SI3_{max-min}$	$SI4_{max}$
$SI1_{min}$	<b>ИИС 1</b> Сбалансированная и эффективная структура	<b>ИИС 2</b> Есть незначительные резервы развития	<b>ИИС 3</b> Имеющийся потенциал используется неэффективно. Есть значительные резервы развития
$SI2_{min-max}$ $SI3_{max-min}$	<b>ИИС 4</b> Реализации стратегии возможна при значительных корректировках	<b>ИИС 5</b> Реализации стратегии возможна при незначительных корректировках	<b>ИИС 6</b> Имеющийся потенциал используется неэффективно. Есть незначительные резервы развития
$SI4_{max}$	<b>ИИС 7</b> В критическом состоянии, исчерпан потенциал развития. Корректировки возможны	<b>ИИС 8</b> В критическом состоянии, живет на использовании резервов прошлого. Реализации стратегии невозможна	<b>ИИС 9</b> Несбалансированная и неэффективная структура. Реализации стратегии невозможна

Рис. 3. Позиционная матрица состояний ИИС предприятия

Fig. 3. Positional matrix of states of IIS of an enterprise

*Результаты исследования.*

1. Сформирован перечень требований к ИИС с позиций возможности обеспечения успешной инновационной деятельности предприятия.

2. Установлена взаимосвязь перечисленных требований с типом инновационной стратегии, реализуемой предприятием (стратегия лидера, творческая имитация, стратегия копирования, стратегия вынужденных инноваций и маркетинговая инновационная стратегия).

3. Обоснована целесообразность применения для проектирования ИИС предприятия метода развертывания функции качества.

4. Определены элементы ИИС, оказывающие наибольшее влияние на результаты инновационной деятельности (патентно-лицензионная, информационная и финансовая подсистемы, имеющиеся технологии и оборудование, исследования рынка, трансфер технологий). Дана укрупненная оценка финансовой и организационной сложности соответствующих преобразований (табл. 3).

5. Предложен подход к оценке разрывов между требуемым и фактическим уровнями развития ИИС с позиций возможности реализации выбранной предприятием инновационной стратегии и отставания (опережения) основных конкурентов (веранда и подвал дома качества соответственно).

6. Построена позиционная матрица состояний ИИС, позволяющая дать укрупненную характеристику стратегии развития ИИС – на основе собственных сил или используя кооперационные стратегии (модели вертикальной, горизонтальной, институциональной или сетевой кооперации).

*Выводы.* Предложенный подход к проектированию ИИС позволяет:

– выделить ключевые элементы ИИС предприятия, обеспечивающие наиболее существенное влияние на результаты деятельности предприятия (матрица соответствия, табл. 3);

– определить степень соответствия ИИС требованиям выбранной предприятием инновационной стратегии;

– оценить разрыв между требуемым и фактическим уровнями развития ИИС предприятия в двух плоскостях: относительно его способности обеспечить успешную реализацию инновационной стратегии («веранда» дома качества) и относительно основных конкурентов («подвал» дома качества), см. рис. 6;

– выбрать наиболее подходящий в сложившейся ситуации способ развития ИИС – за счет собственных сил или на основе применения кооперационных стратегий.

Дальнейшие исследования предполагает вести в нескольких направлениях:

во-первых, разработать организационно-экономический механизм развития ИИС на базе реализации организационно-управленческих инноваций;

во-вторых, на основе формирования по результатам апробации информационной базы о состоянии ИИС предприятия до и после реализации предложенной программы развития определить наиболее эффективные инструменты воздействия;

в-третьих, исследовать условия выбора наиболее целесообразной в сложившихся условиях кооперационной стратегии.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

[1] Акмаева Р.И., Бабкина Н.И. Развитие стратегического управления в инновационной экономике // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 98–101.

[2] Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Концептуальное проектирование инновационных систем. М.: ЛЕНАНД, 2014.

[3] Бадалова А.Г. Принципы формирования и критерии принятия стратегий инновационно ориентированного развития промышленных предприятий // Инновации. 2015. № 2. С. 45–48.

[4] Булатова Н.Н. Теоретические основы инновационного и инфраструктурного развития

промышленных предприятий // Проблемы современной экономики. 2012. № 4. С. 130–132.

[5] Быкова А.А., Молодчик М.А. Влияние интеллектуального капитала на результаты деятельности компании // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. Менеджмент. 2011. Вып. 1. С. 27–55.

[6] Власова В., Кузнецова Т., Рудь В. Кооперационные стратегии в инновационной деятельности предприятий // Информационный бюллетень НИУ ВШЭ. 2016. № 25. Серия «Наука, технологии, инновации» URL: <https://issek.hse.ru/news/195422159.html>

[7] Гилева Т.А., Галимова М.П., Горшенина М.Е. Концепция развития инновационной инфраструк-

туры предприятия в экономике знаний // Инновационная деятельность. 2016. № 4. С. 20–29.

[8] **Гилева Т.А., Гурина М.Е.** Формирование организационного капитала предприятия на основе реализации инноваций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 3 (221). С. 221–231. DOI: 10.5862/ЖЕ.221.21

[9] **Гилева Т.А., Ситникова Л.В., Галимова М.П., Бастрикова О.И.** Стратегическое управление интеллектуальным капиталом промышленного предприятия. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2016.

[10] **Друкер П.** Энциклопедия менеджмента. М.: Вильямс, 2004.

[11] **Плетнев К.И., Волкова Ю.Н.** Организационно-экономические основы инфраструктурного обеспечения инновационного развития // Инновации. 2015. № 10. С. 23–26.

[12] **Скворцова И.В.** Основные принципы идентификации элементов инновационной инфраструктуры // Инновации. 2015. № 3. С. 50–53.

[13] **Хотяшева О.М., Слесарев М.А.** Инновационный менеджмент. 3-е изд. М.: Юрайт, 2016. 326 с.

[14] **Штурмин Ф.С., Хачатуров А.Е.** Формирование стратегии инновационного развития промышленных предприятий // Менеджмент в России и за рубежом. 2013. № 6. С. 32–38.

[15] **Вашуков Ю.А., Дмитриев А.Я., Митрошкина Т.А.** QFD: Разработка продукции и технологических процессов на основе требований и ожиданий потребителей. Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012.

[16] **Акао Y.** Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design. Productivity Press, 2004. 392 p.

[17] **Dodgson M., Gann D., Salter A.** The Management of Technological Innovation: Strategy and Practice. Oxford University Press, 2009. 373 p.

[18] **Jurgens-Kowal T.** A Review of innovation strategy types // Global NP Solutions Houston, Series of Papers New Product Innovation. 2010. No. 9.

[19] **Lev B., Radhakrishnan S., Evans P.** Organizational Capital. A CEO's Guide to Measuring and Managing Enterprise Intangibles // Measuring and Managing Organizational Capital Series. 2016. No. 1. The Center for Global Enterprise.

[20] **Maier R., Hädrich T., Peinl R.** Enterprise Knowledge Infrastructures. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, 2005.

[21] **Miles R.E., Snow Ch.C., Meyer A.D., Coleman H.J.** Organizational Strategy, Structure, and Process // The Academy of Management Review. 1978. Vol. 3 (3). P. 546–562.

[22] **Pisano G.P.** Creating an R&D Strategy // Harvard Business School Working Paper Number. 2012. No. 12-094.

[23] **Schilling M.A.** Strategic Management of Technological Innovation, 4th edition. McGraw-Hill, New-York, 2013.

[24] **Tronconi C., Giuseppe Vittucci G., Marzetti G.V.** Organizational capital and firm performance. Empirical evidence for European firms // The Discussion Paper. Department of Economics, University of Trento. 2010. No. 18.

[25] **White M.A., Bruton G.D.** The Management of Technology and Innovation A Strategic Approach. South-Western. Cengage Learning, 2011. 385 p.

[26] **Клейнер Г.Б., Щепетова С.Е., Качалов Р.М.** В круге света системной парадигмы // Экономическая наука современной России. 2017. № 3 (78). С. 159–162.

**ГИЛЕВА Татьяна Альбертовна.** E-mail: t-gileva@mail.ru

**ГАЛИМОВА Маргарита Петровна.** E-mail: polli66@mail.ru

**ГОРШЕНИНА Мария Евгеньевна.** E-mail: gurina.mariya@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию 08.01.2018*

## REFERENCES

[1] **R.I. Akmaeva, N.I. Babkina,** The development of strategic management in innovational economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (137) (2011) 98–101.

[2] **A.V. Andreichikov, O.N. Andreichikova,** Sistemnyi analiz i sintez strategicheskikh reshenii v innovatike. Kontseptual'noe proektirovanie innovatsionnykh sistem. Moscow, LENAND, 2014.

[3] **A.G. Badalova,** Printsipy formirovaniia i kriterii priniatiia strategii innovatsionno orientirovannogo razvitiia promyshlennykh predpriiatiia, Innovatsii, 2 (2015) 45–48.

[4] **N.N. Bulatova,** Teoreticheskie osnovy innovatsionnogo i infrastruktornogo razvitiia promyshlennykh

predpriiati, Problemy sovremennoi ekonomiki, 4 (2012) 130–132.

[5] **A.A. Bykova, M.A. Molodchik,** Vliianie intellektual'nogo kapitala na rezul'taty deiatel'nosti kompanii, Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ser. Menedzhment, 1 (2011) 27–55.

[6] **V. Vlasova, T. Kuznetsova, V. Rud',** Kooperatsionnye strategii v innovatsionnoi deiatel'nosti predpriiati, Informatsionyi biulleten' NIU VShE, 25 (2016). Seriiia «Nauka, tekhnologii, innovatsii». URL: <https://issek.hse.ru/news/195422159.html>

[7] **T.A. Gileva, M.P. Galimova, M.E. Gorshenina,** Kontseptsiiia razvitiia innovatsionnoi infrastruktury

predpriatii v ekonomike znanii, Innovatsionnaia deiatel'nost', 4 (2016) 20–29.

[8] **T.A. Gileva, M.E. Gurina**, Formation of enterprise organizational capital based on implemented innovations, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 3 (221). (2015) 221–231. DOI: 10.5862/JE.221.21

[9] **T.A. Gileva, L.V. Sitnikova, M.P. Galimova, O.I. Bastrikova**, Strategicheskoe upravlenie intellektual'nym kapitalom promyshlennogo predpriatii. Ufa: Gilem, Bashk. entsikl., 2016.

[10] **P. Druker**, Entsiklopediia menedzhmenta. Moscow, Vil'iams, 2004.

[11] **K.I. Pletnev, Iu.N. Volkova**, Organizatsionno-ekonomicheskie osnovy infrastruktornogo obespecheniia innovatsionnogo razvitiia, Innovatsii, 10 (2015) 23–26.

[12] **I.V. Skvortsova**, Osnovnye printsipy identifikatsii elementov innovatsionnoi infrastruktury, Innovatsii, 3 (2015) 50–53.

[13] **O.M. Khotiasheva, M.A. Slesarev**, Innovatsionnyi menedzhment. 3-e izd. M.: Iurait, 2016.

[14] **F.S. Shturmin, A.E. Khachaturov**, Formirovanie strategii innovatsionnogo razvitiia promyshlennykh predpriatii, Menedzhment v Rossii i za rubezhom, 6 (2013) 32–38.

[15] **Iu.A. Vashukov, A.Ia. Dmitriev, T.A. Mitroshkina**, QFD: Razrabotka produktsii i tekhnologicheskikh protsessov na osnove trebovaniia i ozhidaniia potrebitelii. Samara, Izd-vo Samar. gos. aerokosm. un-ta, 2012.

[16] **Y. Akao**, Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design. Productivity Press, 2004.

[17] **M. Dodgson, D. Gann, A. Salter**, The Management of Technological Innovation: Strategy and Practice. Oxford University Press, 2009.

[18] **T. Jurgens-Kowal**, A Review of innovation strategy types, Global NP Solutions Houston, Series of Papers New Product Innovation. 9 (2010).

[19] **B. Lev, S. Radhakrishnan, P. Evans**, Organizational Capital. A CEO's Guide to Measuring and Managing Enterprise Intangibles, Measuring and Managing Organizational Capital Series, 1 (2016). The Center for Global Enterprise.

[20] **R. Maier, T. Hädrich, R. Peinl**, Enterprise Knowledge Infrastructures. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, 2005.

[21] **R.E. Miles, Ch.C. Snow, A.D. Meyer, H.J. Coleman**, Organizational Strategy, Structure, and Process, The Academy of Management Review, 3 (3) (1978) 546–562.

[22] **G.P. Pisano**, Creating an R&D Strategy, Harvard Business School Working Paper Number, 12-094 (2012).

[23] **M.A. Schilling**, Strategic Management of Technological Innovation, 4th edition. McGraw-Hill, N.-Y., 2013.

[24] **C. Tronconi, G. Giuseppe Vittucci, G.V. Marzetti**, Organizational capital and firm performance. Empirical evidence for European firms, The Discussion Paper. Department of Economics, University of Trento, 18 (2010).

[25] **M.A. White, G.D. Bruton**, The Management of Technology and Innovation A Strategic Approach. South-Western. Cengage Learning, 2011.

[26] **G.B. Kleiner, S.E. Shchepetova, R.M. Kachalov**, V krugu sveta sistemnoi paradigmat, Ekonomicheskaiia nauka sovremennoi Rossii, 3 (78) (2017) 159–162.

**GILEVA Tat'iana A.** E-mail: t-gileva@mail.ru

**GALIMOVA Margarita P.** E-mail: polli66@mail.ru

**GORSHENINA Mariia E.** E-mail: gurina.mariya@yandex.ru