

DOI: 10.18721/JE.12509  
УДК 338.242.2

## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА НА ПРИНЦИПАХ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Л.А. Федоськина

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва,  
г. Саранск, Российская Федерация

Обоснована актуальность кластерного подхода в российской экономике. Его распространение связано с принятием и реализацией ряда национальных стратегических документов в 2008-2011 годах, положения которых в настоящее время получают новое развитие в рамках предстоящего международного форума Global Conference-2020 «Партнерство для развития кластеров: создавая будущее». Проведен ретроспективный обзор развития концепции бережливого производства в контексте ее применимости в условиях регионального инновационного кластера. Представлена аналитическая характеристика существующих организационных моделей инновационных кластеров – как «якорных» территорий крупного высокотехнологичного бизнеса, как регионов концентрации малого и среднего инновационного бизнеса, как ведущих научных и образовательных центров – с позиции их возможностей и имеющихся ограничений. Систематизированы принципы бережливого производства, представленные в современной специальной литературе, и выделены наиболее актуальные из них для применения в региональном инновационном кластере: принципы выстраивания потока создания ценности и вытягивания. Выявлено, что система вытягивания в инновационном региональном кластере имеет принципиальные отличия от подобной системы компаний, функционирующих вне кластера: отмечается высокая зависимость от научной составляющей продукции инновационного кластера; возрастает роль центра компетенций; возрастает вероятность обратного процесса вытягивания, когда потребность в продукте возникает не у потребителя, а формируется его разработчиком. Разработана модель реализации принципа вытягивания в цепочке создания ценности продукта регионального инновационного кластера, которая учитывает все выявленные принципиальные особенности применения обозначенных принципов в условиях кластерного образования. На этой основе для разных организационных моделей инновационных региональных кластеров проведено исследование характеристик применения принципов выстраивания потока создания ценности и вытягивания. Сделан вывод о том, что применение участниками инновационного регионального кластера изученных принципов бережливого производства имеет высокую степень реализуемости при любой организационной модели кластера несмотря на то, что у каждой из них имеются как сдерживающие ограничения, так и развивающие возможности.

**Ключевые слова:** Инновационный кластер, региональный кластер, модель инновационного регионального кластера, бережливое производство, принцип вытягивания, поток создания ценности.

**Ссылка при цитировании:** Федоськина Л.А. Особенности функционирования регионального инновационного кластера на принципах бережливого производства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 5. С. 117–129. DOI: 10.18721/JE.12509

## FEATURES OF THE REGIONAL INNOVATION CLUSTER FUNCTIONING ON THE PRINCIPLES OF LEAN PRODUCTION

L.A. Fedoskina

National Research Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

The relevance of the cluster approach in the Russian economy is substantiated. Its dissemination is associated with the adoption and implementation of a number of national strategic documents in 2008-2011, the provisions of which are currently being developed in the framework of the upcoming international forum Global Conference-2020 «Partnership for cluster development: creating the future». The retrospective review of development of the concept of lean production in the context of its applicability in the conditions of a regional innovation cluster is carried out. Analytical characteristic of the existing organizational models of the innovation clusters – as «anchor» territories of large hi-tech business as regions of concentration of small and medium innovation business as leading scientific and education centers – from a position of their opportunities and the available restrictions is presented. The principles of lean production presented in the modern literature are systematized and the most relevant of them for application in the regional innovation cluster – the principles of building the value stream and pulling are highlighted. It is revealed that the system is pulling in an innovative regional cluster is fundamentally different from similar systems of companies operating outside of the cluster: there is a high dependence on the scientific component of production innovation cluster; the role of centre of competence increases the probability of a reverse drawing process, when the demand for the product occurs not at the consumer, but is formed by its developer. model of the principle of pulling in the value chain of products of the regional innovation cluster is developed. The model of implementation of the principle of pulling in the value chain of the product of the regional innovation cluster, which takes into account all the identified fundamental features of the application of these principles in the conditions of cluster formation. On this basis, the study of the characteristics of the application of the principles of building a value stream and pulling applied to different organizational models of innovative regional clusters. It is concluded that the application of the studied principles of lean production by the participants of the innovative regional cluster has a high degree of feasibility in any organizational model of the cluster despite the fact that each of them has both restraining restrictions and developing opportunities.

**Keywords:** innovation cluster, regional cluster, model of innovative regional cluster, lean production, the principle of pulling, value stream.

**Citation:** L.A. Fedoskina, Features of the regional innovation cluster functioning on the principles of lean production, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (5) (2019) 117–129. DOI: 10.18721/JE.12509

*Введение.* Кластеризация современной российской экономики является не только проявлением международных тенденций регионального развития, но становится одним из основополагающих условий успешности компаний, образующих региональный кластер. Актуализация национальной кластерной политики Российской Федерации связана с принятием в 2008 г. Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период

до 2020 года, в рамках которой предусматривалось создание территориально-производственных кластеров в урбанизированных регионах как необходимой базы для модернизации экономики и реализации конкурентного потенциала регионов. Данное положение также нашло отражение в Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, принятой в конце 2011 г. Однако непосредственная кластеризация российских регионов началась в



рамках проведения Минэкономразвития России в 2012 г. конкурсного отбора на включение в Перечень пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров, 14 из которых получили государственное субсидирование. В 2016 г. созданные региональные инновационные кластеры были поддержаны в рамках реализации приоритетного проекта Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» на период до 2020 г. По данным Минэкономразвития [1], в рамках второй итерации кластерной политики из большого количества кластеров (порядка 40 по всей России) было отобрано 11 супер-кластеров, отбор проводился по принципу наличия сложившейся эффективной инфраструктуры взаимодействия.

В настоящее время обсуждение вопросов успешного развития инновационных кластеров переходит на новый уровень: в октябре 2020 г. в России будет организована Global Conference-2020 «Партнерство для развития кластеров: создавая будущее». На дискуссионной площадке в Татарстане встретятся ведущие мировые исследователи в области кластерной тематики, представители инновационных кластеров и региональных институтов поддержки их конкурентоспособности, разработчики региональных инновационной и кластерной политик. Такое повышение интереса к развитию инновационных региональных кластеров позволяет расширять границы международного научного и делового сотрудничества, повышать их конкурентоспособность и применять наиболее эффективные методы кластерного и инновационного развития в регионе.

На подобного рода научно-практических мероприятиях национального и международного уровня одним из активно обсуждаемых вопросов функционирования инновационных кластеров является вопрос формирования эффективного внутрикластерного взаимодействия его участников в направлении повышения производительности кластера. Соответственно, в научных исследованиях последних лет [2–8 и др.] достаточно часто стали рассматриваться проблемы применения наиболее успешных мировых практик

развития производственных систем участников кластера на единой методологической основе. При этом явно прослеживается тенденция интеграции в единой системе прогрессивных методов управления производством и операциями, что обусловлено стремлением к достижению синергетического эффекта [9] в условиях кластера. Одним из наиболее признаваемых методологических подходов является использование принципов бережливого производства и определение экономических выгод от их применения в рамках кластерного подхода к развитию экономики региона.

Целью данного исследования является поиск адаптационных механизмов применения принципов бережливого производства в условиях внутрикластерного взаимодействия участников. В соответствии с обозначенной целью, ключевой задачей является проверка гипотезы о том, что существуют некоторые ограничения и возможности использования конкретных принципов бережливого производства при взаимодействии участников регионального инновационного кластера для улучшения его функционирования. Объектом проводимого научного исследования выступают российские региональные инновационные кластеры и их организационные модели, а предметом – условия развития производственных систем участников кластера на основе применения принципов бережливости.

*Методика исследования.* Проблемы в области бережливого производства в настоящее время широко представлены в научной и специальной литературе, а также в профессиональной интернет-среде. Наибольший исследовательский интерес к ним со стороны российских ученых возник в начале 2000-х гг., когда отечественные предприятия в рамках решения вопросов повышения конкурентоспособности в условиях формирования рыночных отношений стали стремиться к развитию своих производственных систем на основе прогрессивных зарубежных практик.

Концепция бережливого производства, зародившаяся в рамках производственной системы Toyota (Toyota Production System – TPS), получила затем свое развитие в американском варианте и приобрела новую трактовку Lean Production. Дан-

ный термин в научный оборот внес Дж. Крафчик [10], работавший в единой команде по реализации национального исследовательского проекта в рамках Международной программы «Автомобили» вместе с Д. Вумеком, Д. Джонсом и Д. Русом. Результатом такой совместной работы стал ряд известных научных публикаций [11, 12] данных исследователей в области развития общей философии бережливого производства и применения соответствующих подходов к устранению конкретных видов производственных потерь. Дальнейшее развитие бережливый подход получил в европейских компаниях, а затем успешный опыт был перенят и российскими организациями.

Использование концепции бережливого производства в разных странах приобретало национальные черты, учитывающие производственные традиции, и получало соответствующие терминологические особенности. Такой подход, по мнению В.А. Саломатина, Л.Н. Дробышевской и Л.А. Исаевой [13], обеспечил эффективное сочетание европейского практицизма и восточной философии. Данные авторы совершенно справедливо отмечают, что бережливое производство можно рассматривать и как философию, и как систему, и как инструментарий. Бережливое производство в современном понимании – это комплексный подход, включающий оптимизацию процессов, обеспечение управленческой инфраструктуры, изменение поведения и мышления сотрудников.

Обозначенная позиция подтверждается взглядами зарубежных авторов. Среди наиболее известных работ, в которых бережливое производство представляется как целостная управленческая концепция, применяемая в качестве базовой бизнес-модели компании, следует выделить труды Т. Оно [14], С. Синго [15], У. Левинсона и Р. Рерика [16], Д. Хоббса [17], М. Вейдера [18], Т. Луйстера [19], Д. Теппинга [19, 20], Д. Манна [21], Р. Луиса [22], Д. Рассел [23], Э. Риса [24], С. Спира [25] и др. Среди российских исследований, направленных на изучение бережливого производства как системы менеджмента, выделяются работы Ю.П. Адлера [26], В.А. Лапидуса, А.Н. Грачева [27], В.В. Глухова и Е.С. Балашовой [28].

Относительно применения концепции бережливого производства в условиях регионального кластера следует отметить, что данный аспект в научной литературе недостаточно изучен, но уже имеются некоторые наработки ученых. Так, А.А. Зайцев и Й.Седларж в своей работе [29] вводят термин «бережливый кластер», отражающий логистическую интеграцию участников цепочки создания ценности. И это одна из немногих работ в обозначенном направлении. Также лишь отдельные работы посвящены вопросам развития участников кластера и получения синергетического эффекта от их успешного взаимодействия – например, А.И. Паламарь и Н.В. Воронцов [30] исследуют возможности энергетической оптимизации предприятий кластера. А.А. Степовая [31] рассматривает технологическое взаимодействие участников территориального кластера. А.С. Царрие [32] раскрывает вопросы операционного управления и ИТ-взаимодействия в рамках кластеров.

Широкое изучение в рамках кластерного подхода получили институциональные, финансовые и организационные аспекты функционирования предприятий инновационного кластера, в то время как рассмотрению проблем повышения их эффективности и конкурентоспособности на основе современных концепций управления производством уделяется еще недостаточное внимание. Отчасти это обусловлено тем, что в российской экономике кластерный подход в региональной политике начал применяться сравнительно недавно. Соответственно, данная тематика получит в ближайшие годы свое распространение с приобретением определенного опыта регионов в данной сфере и возникновением проблем совершенствования производственных систем предприятий регионального кластера.

*Результаты исследования.* Реализация концепции бережливого производства в условиях регионального инновационного кластера вызывает необходимость определения условий и возможностей получения синергетического эффекта от совместного, взаимосвязанного и взаимодополняющего использования принципов бережливости участниками кластера. Ключевые выгоды от размещения в кластере компании по-

лучают за счет расширения кооперационных возможностей, пользования единой инфраструктурой, а в условиях инновационного кластерного образования – еще и расширения взаимодействия с научно-исследовательскими структурами. Все это способствует повышению конкурентоспособности не только отдельных участников кластера, но также инновационного кластера в целом и, соответственно, самого региона его размещения. По мнению группы российских ученых [33], в результате образования инновационного кластера регионы повышают свою привлекательность для бизнеса, инвесторов, квалифицированных работников и исследователей.

В настоящее время все российские региональные инновационные кластеры условно можно представить в виде трех моделей их организации:

- «якорные» территории крупного высокотехнологического бизнеса,
- регионы концентрации малого и среднего инновационного бизнеса,
- ведущие научные и образовательные центры.

Систематизация исследований в области организационного построения внутрикластерных взаимодействий [34–37 и др.] позволила представить аналитическую характеристику применяемых организационных моделей инновационных кластеров, отраженную в табл. 1.

Таблица 1

#### Характеристика организационных моделей российских региональных инновационных кластеров

#### Characteristic of organizational models of the Russian regional innovation clusters

Организационная модель кластера	Характеристика модели	Региональные кластеры
На базе «якорных» высокотехнологических предприятий	<p><b>Общая характеристика.</b> Создаются в форме сложных вертикальных производственно-сбытовых цепочек «поставщик – производитель – сбытовик – потребитель» или в виде сетевых структур вокруг крупных головных компаний</p> <p><b>Ограничения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Невозможность выхода на саморазвитие на базе инноваций, полная зависимость от господдержки.</li> <li>– Недостаточная развитость инновационной, производственной, транспортной и энергетической инфраструктуры.</li> <li>– Ориентация на традиционные рынки с невысокими темпами роста, зависимость от госзаказа.</li> <li>– Постепенное технологическое отставание в сочетании с закрытой моделью инновационной деятельности</li> </ul> <p><b>Возможности.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование «инновационного пояса» малых и средних компаний, вузов и научных организаций вокруг крупных предприятий.</li> <li>– Внедрение передовых методов организации производства, развитие аутсорсинга и цепочек поставок.</li> <li>– Удлинение цепочек создания стоимости за счет реализации полного цикла производства дорогостоящей продукции.</li> <li>– Оптимизационное совершенствование технологических цепочек.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис “Новый Звездный”» (Пермский край).</li> <li>– Инновационный территориальный кластер авиастроения и судостроения Хабаровского края.</li> <li>– Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии.</li> <li>– Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением (Республика Мордовия).</li> <li>– Камский инновационный территориально-производственный кластер Республики Татарстан.</li> <li>– консорциум «Научно-образовательно-производственный кластер “УльяновскАвиа”».</li> <li>– Инновационный территориальный аэрокосмический кластер Самарской области.</li> <li>– Комплексная переработка угля и техногенных отходов в Кемеровской области.</li> <li>– Нефтехимический территориальный кластер (Республика Башкортостан).</li> <li>– Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железнодорожск.</li> <li>– Судостроительный инновационный территориальный кластер Архангельской области.</li> <li>– Титановый кластер Свердловской области.</li> </ul>

Организационная модель кластера	Характеристика модели	Региональные кластеры
<p>На базе ведущих научных и образовательных центров</p>	<p><b>Общая характеристика.</b>                      Формируются с учетом ориентации на использование потенциала научных и образовательных организаций мирового уровня, расположенных на территории их размещения.</p> <p><b>Ограничения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Высокая зависимость от успешности формирования устойчивых экономических систем.</li> <li>– Сложность коллаборации с реальным сектором экономики.</li> <li>– Необходимость привлечения крупных российских и зарубежных компаний к созданию высокотехнологичного производства.</li> <li>– Необходимость развития малого и среднего инновационного предпринимательства за счет коммерциализации разрабатываемых технологий</li> </ul> <p><b>Возможности.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Реализация традиционных преимуществ России в образовании и науке.</li> <li>– Формирование полюса конкурентоспособности по подготовке кадров, формированию новых научных направлений и первых этапов новейших высокотехнологичных производств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Биотехнологический инновационный территориальный кластер Пушкино.</li> <li>– Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии Томской области.</li> <li>– Кластер «Физтех XXI» (г. Долгопрудный, г. Химки).</li> <li>– Инновационный кластер информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области.</li> <li>– Саровский инновационный кластер.</li> <li>– Новые материалы, лазерные и радиационные технологии (г. Троицк).</li> <li>– Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда Ульяновской области</li> </ul>
<p>На базе малого и среднего инновационного бизнеса</p>	<p><b>Общая характеристика.</b> Создаются посредством концентрации средних и малых инновационных компаний, активно и тесно взаимодействующих между собой.</p> <p><b>Ограничения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сложности создания и функционирования ввиду отсутствия стартового координирующего центра.</li> <li>– Недостаточная координированность в создании инфраструктуры.</li> <li>– Возникающий дефицит квалифицированных кадров.</li> <li>– Проблемы развития инновационного предпринимательства.</li> <li>– Трудности выхода на рынки, в том числе в части доступа к закупкам крупных компаний и госзакупкам.</li> <li>– Недостаточная поддержка масштабирования деятельности и включения в глобальные цепочки поставок.</li> <li>– Отсутствие поддержки со стороны влиятельных организаций как в плане научных разработок, так и в плане поддержки выхода на рынок.</li> <li>– Сложности в стимулировании спроса на инновационную продукцию малого и среднего бизнеса.</li> </ul> <p><b>Возможности.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Высокая активность в развитии совместных инновационных проектов.</li> <li>– Развитие внутрикластерной кооперации, в том числе с вовлечением вузов и научных организаций, особенно для реализации крупных инновационных проектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Кластер ядерно-физических и нанотехнологий (г. Дубна).</li> <li>– Кластер фармацевтики, биотехнологий и биомедицины (Калужская область).</li> <li>– Кластер информационных технологий, радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций (г. Санкт-Петербург).</li> <li>– Алтайский биофармацевтический кластер.</li> <li>– «Зеленоград».</li> <li>– Кластер медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий (г. Санкт-Петербург, Ленинградская область)</li> </ul>

Источник. Составлено автором на основе [34–37 и др.]



Представленная в табл. 1 характеристика организационных моделей позволяет сделать вывод о том, что самая многочисленная группа российских региональных инновационных кластеров построена на базе «якорных» высокотехнологичных предприятий. Это обусловлено тем, что при формировании территориальных кластеров, как правило, использовался уже накопленный инновационный потенциал российских регионов, который являлся в большей части результатом наследия дорыночного хозяйства страны. Именно для предприятий такого кластера имеются значительные ограничения развития, связанные с необходимостью улучшения их производственных систем на основе современных подходов к управлению производством. В качестве одной из возможностей данной организационной модели инновационного кластера также обозначено внедрение передовых методов организации производства, что вполне соотносится с необходимостью внедрения принципов бережливого производства участниками кластера. Это позволит на основе сокращения производственных потерь снижать себестоимость инновационной продукции и повышать прибыльность функционирования предприятий кластера, и таким образом нивелировать ограничение, связанное с высокой зависимостью от господдержки.

Вместе с тем, какая бы организационная модель ни лежала в основе формирования регионального инновационного кластера, в любом случае в нем реализуется полная инновационная цепочка от генерации научных знаний и формирования с их помощью бизнес-идей до разработки, производства и реализации инновационной продукции. В этих условиях оптимизация цепочки создания ценности в рамках формирования системы бережливого производства приобретает высокую актуальность.

Создание ценности для потребителя в системе бережливого производства происходит на основе соблюдения совокупности принципов данной концепции. В контексте проводимого исследования требуется активное применение тех из них, которые наиболее адекватно отражают особенности взаимодействия участников кластера. В специальной литературе взгляды авторов на состав принципов бережливого производства имеют некоторые отличия (табл. 2).

Сравнительный анализ представленных в табл. 2 подходов к составу принципов бережливо-

го производства показывает, что Д. Вумек и Д. Джонс предлагают самый лаконичный вариант, и выделенные ими принципы направлены на постоянное совершенствование деятельности компании по достижению потребительской ценности продукта. Дж. Лайкер дает более расширенную характеристику принципов, делая дополнительный акцент на развитии персонала компании. Подход В.А. Саломатина, Л.Н. Дробышевой и Л.А. Исаевой основан на сопоставлении принципов бережливого производства с конкретными видами производственных потерь. Наиболее широкий состав принципов содержится в стандарте ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь», они сочетают в себе два первых из рассмотренных подходов.

Вместе с тем, во всех рассмотренных подходах в качестве ключевых выделяются принципы выстраивания потока создания ценности и вытягивания. На наш взгляд, именно эти два принципа наиболее точно соответствуют условиям функционирования инновационных кластеров. Как уже было отмечено, в их рамках реализуется полная инновационная цепочка, на каждом из этапов которой создается дополнительная ценность продукта, которая требует организации четкого взаимодействия участников кластера на основе вытягивающей системы. Управление инновационным кластером из единого центра создает широкие возможности успешной диссеминации, обеспечивая тем самым оптимизацию потока создания ценности и повышение конкурентоспособности компаний кластера.

Согласно ГОСТ Р 56020-2014 вытягивание — это такая организация процессов, при которой поставщик производит ровно столько, сколько требуется потребителю, и только тогда, когда требуется. Основа вытягивания — оперативный обмен информацией и долгосрочные партнерские отношения между потребителями и поставщиками. Исходя из этого, тесная внутрискластерная кооперация его участников, их взаимозависимость и нацеленность на единый результат создают все необходимые условия для полной реализации принципа вытягивания, поскольку в такой единой цепочке создания ценности продукта исключаются традиционные проблемы удовлетворения ситуационных интересов несвязанных между собой компаний.

Таблица 2

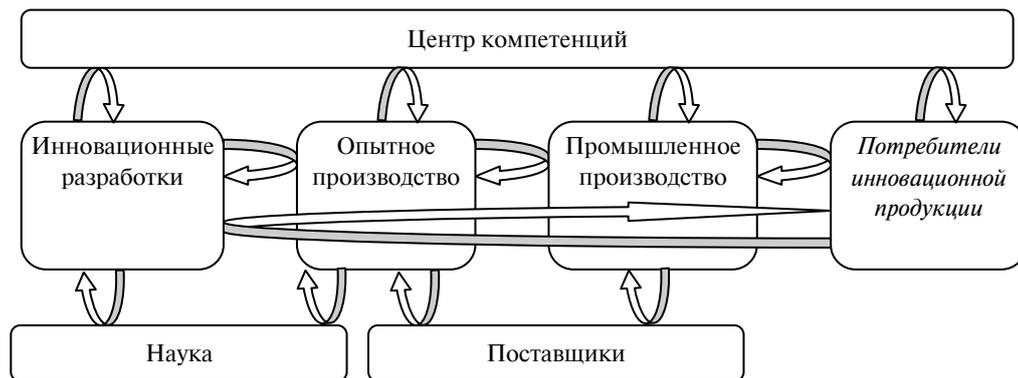
**Подходы к определению состава принципов бережливого производства**

**Approaches to determining the composition of lean manufacturing principles**

Автор/ источник	Принципы
Д. Вумек, Д. Джонс [11]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение ценности</li> <li>2. Определение потока создания ценности</li> <li>3. Организация движения потока</li> <li>4. Вытягивание продукта</li> <li>5. Совершенство</li> </ol>
Дж. Лайкер [38]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принятие решений с учетом долгосрочных принципов</li> <li>2. Организация процесса в виде непрерывного потока для выявления проблем</li> <li>3. Использование системы «вытягивание»</li> <li>4. Остановка производства с целью решения проблем качества</li> <li>5. Использование визуального контроля для выявления проблем</li> <li>6. Поощрение лидеров, исповедующих философию компании и воспитывающих будущих лидеров</li> <li>7. Партнерские отношения с соратниками и поставщиками по бизнесу</li> <li>8. Принятие решений на основе анализа всех возможных вариантов и их внедрение</li> <li>9. Создание обучающей компании за счет самоанализа и совершенствования</li> </ol>
В.А. Саломатин, Л.Н. Дробышевская, Л.А. Исаева [13]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимизация логистических процессов с целью минимизации затрат времени и перемещений продукции в процессе производства</li> <li>2. Максимально возможное снижение уровня запасов</li> <li>3. Стандартизация рабочего процесса на предприятии</li> <li>4. Оптимизация объемов незавершенного производства исходя из потребностей выпуска</li> <li>5. Определение оптимального объема производства</li> <li>6. Совершенствование технологии производства на основании складывающихся тенденций в экономике</li> <li>7. Снижение случаев возникновения брака за счет повышения квалификации исполнителей и своевременной замены оборудования</li> <li>8. Адаптация персонала к изменениям, связанным с процессом внедрения бережливого производства; повышение квалификации</li> </ol>
ГОСТ Р 56020–2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь»*	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегическая направленность</li> <li>2. Ориентация на создание ценности для потребителя</li> <li>3. Организация потока создания ценности для потребителя</li> <li>4. Постоянное улучшение</li> <li>5. Вытягивание</li> <li>6. Сокращение потерь</li> <li>7. Визуализация и прозрачность</li> <li>8. Приоритетное обеспечение безопасности</li> <li>9. Встроенное качество</li> <li>10. Принятие решений, основанных на фактах</li> <li>11. Установление долговременных отношений с поставщиками</li> <li>12. Соблюдение стандартов</li> </ol>

Примечание. \* ГОСТ Р 56020-2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. Введ. 2015-03-01. М.: Стандартинформ, 2015. III, 14 с.

Источник. Составлено автором.



Модель реализации принципа вытягивания в цепочке создания ценности продукта регионального инновационного кластера

Источники. Составлено автором

Model of implementation of the principle of pulling in the value chain of the product of the regional innovation cluster

Несмотря на то, что окончательная ценность продукта создается в производственной среде промышленного предприятия, ее формирование осуществляется на протяжении всей цепочки, начиная с создания концептуальной идеи продукта. В условиях инновационного регионального кластера реализация обозначенных принципов бережливого производства может принять вид, представленный на рисунке.

Можно заметить, что система вытягивания в инновационном региональном кластере имеет принципиальные отличия от подобной системы компаний, функционирующих вне кластера:

- Наряду с тем, что прослеживается традиционная цепочка создания ценности продукта (от создания и производства до его потребления), отмечается высокая зависимость от научной составляющей продукции инновационного кластера – происходит тесная кооперация между производственными участниками и наукой, особенно на стадии опытного производства.

- Возрастает роль центра компетенций, поскольку его участие требуется на всех этапах цепочки создания ценности продукта. Это обусловлено тем, что чем выше уровень инновационности продукта, тем большую необходимость вызывает повышение компетентности не только разработчиков продукта и производственного персонала, воплощающего научно-техническую идею, но также и самого потребителя. Использо-

вание принципиально нового продукта может потребовать развития интеллектуальных способностей и практических навыков потребителя, особенно если это продукт производственно-технического назначения.

- Существенно возрастает вероятность обратного процесса вытягивания, когда потребность в продукте возникает не у потребителя, а формируется его разработчиком. Соответственно, сначала создается принципиально новый продукт, обладающий характеристиками и свойствами, не известными потребителю, и только затем он предлагается потребителю для использования с обоснованием его целесообразности и функциональных возможностей. Но при этом не исключается и прямой процесс вытягивания, когда при тестировании инновационного продукта у потребителя появляются дополнительные требования к нему или к условиям его эксплуатации.

Учитывая выделенные особенности функционирования системы вытягивания в инновационном региональном кластере, возникает необходимость рассмотрения ее применимости в зависимости от конкретной организационной модели кластера. В табл. 3 представлены ограничения и возможности, характеризующие применение рассматриваемых принципов бережливого производства применительно ко всем организационным моделям инновационного регионального кластера.

Таблица 3

**Характеристики применения принципов выстраивания потока создания ценности и вытягивания в инновационном региональном кластере**

**Characteristics of use of the principles of building of a value stream and pulling in the innovation regional cluster**

Организационная модель	Характеристика
На базе «якорных» высокотехнологических предприятий	<p><b>Ограничения.</b> Зависимость от крупных головных компаний и господдержки сдерживает проявление научной инициативы.</p> <p><b>Возможности.</b> Повышение доли добавленной стоимости за счет удлинения цепочек создания стоимости и сокращения производственных потерь.</p>
На базе ведущих научных и образовательных центров	<p><b>Ограничения.</b> Высокая зависимость от уровня развития промышленных участников и возможностей поставщиков.</p> <p><b>Возможности.</b> Повышение инновационной активности на основе генерации прогрессивных научно-технических идей с одновременным повышением компетентности всех участников цепочки создания ценности продукта.</p>
На базе малого и среднего инновационного бизнеса	<p><b>Ограничения.</b> Сложности формирования устойчивых связей между участниками кластера и потребителями продукта ввиду отсутствия координирующего центра.</p> <p><b>Возможности.</b> Высокий уровень коллабораций и инновационной активности участников кластера.</p>

Источники. Составлено автором

*Выводы.* Таким образом, применение компаниями-участниками инновационного регионального кластера таких принципов бережливого производства, как выстраивание потока создания ценности и вытягивание, имеет высокую степень реализуемости при любой организационной модели кластера несмотря на то, что у каждой из них имеются как сдерживающие ограничения, так и развивающие возможности. Прикладное использование данных принципов позволит обеспечить активизацию деятельности участников потока создания ценности по сокращению всех видов производственных потерь в рамках общего кластерного образования, создавая необходимую основу для повышения доли добавленной стоимости продукта кластера и повышения эффективности его функционирования.

В проведенном исследовании внимание акцентировано лишь на двух принципах бережли-

вого производства, вместе с тем, применимость других принципов не исключается, и также может иметь высокую степень важности как для отдельных компаний регионального инновационного кластера, так и для всего кластерного образования в целом. На наш взгляд, несомненный научный интерес могут вызывать и такие принципы, как встроенное качество и постоянное улучшение. Их изучение с позиции применимости в условиях функционирования регионального инновационного кластера потребует проведения специальных исследований. Соответственно, с приобретением нового опыта и объективным возникновением проблем в области развития производственных систем, а также повышения эффективности деятельности участников кластера подобная тематика в ближайшие годы сможет получить свое развитие как в научно-теоретических, так и в прикладных изысканиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Фомичев О.В.** Все кластеры обязались достичь в течение ближайших 5 лет конкретных показателей. URL: <http://economy.gov.ru/mines/about/structure/depino/2017170505> (дата обращения: 01.09.2019).
- [2] **Babkin A.V., Zdolkova S.V., Kozlov A.V., Babkin I.A.** Organizational and economic mechanism of management by innovative potential of industrial cluster // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 2. С. 71–83. DOI: 10.18721/JE.12207
- [3] **Сербулов А.В., Шаляпина М.А., Майоров М.А.** Моделирование ресурсного обеспечения судостроительных проектов в рамках межкластерного взаимодействия // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2019. № 1. С. 80–83.
- [4] **Тимофеев Р.А., Абрамова А.В., Ахметова И.Г.** Механизм развития организаций энергетического кластера РТ на основе внедрения и развертывания программ бережливого производства // Энергетика Татарстана. 2013. № 2(30). С. 60–65.
- [5] **Вишнякова О.Н., Абрамова А.В.** Реализация концепции бережливого производства в управлении сбытовыми процессами энергетического кластера РТ // Энергетика Татарстана. 2011. № 2(22). С. 68–64.
- [6] **Чарыкова О.Г., Маркова Е.С.** Региональная кластеризация в цифровой экономике // Экономика региона. 2019. Т. 1. № 2. С. 409–419.
- [7] **Farinha L.M.C., Ferreira J.J.M., Gouveia J.J.B.** Innovation and competitiveness: a high-tech cluster approach. Romanian Review Precision Mechanics // Optics and Mechatronics/ 2014. Vol. 45. P. 41–48.
- [8] **Shkurkin D., Kolpak E.P., Kormiltsyna T.V., Novoselova N.N.** Regional clusters in the strategy of achieving technological leadership // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. Vol. 15, no. 13. P. 171–177.
- [9] **Салимова Т.А., Федоськина Л.А.** Применение инструментов «Бережливого производства» на предприятиях послепродажного сервиса автомобилей // Стандарты и качество. 2011. № 12. С. 88–90.
- [10] **Krafcik J.** Triumph of the Lean Production System // MIT Sloan Management Review. 1998. No. 1. P. 41–52.
- [11] **Womack J.P., Jones D.T.** Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation. N. Y., London, Toronto, Sydney, Singapore: Free Press, 2003. P. 384.
- [12] **Womack J.P., Jones D.T., Roos D.** The machine that changed the world. N. Y.: Free Press, 1990. P. 352.
- [13] **Саломатин В.А., Дробышевская Л.Н., Исаева Л.А.** Развитие производственных систем: роль бережливого производства (на примере табачной промышленности) // Экономика устойчивого развития. 2018. № 1(33). С. 196–202.
- [14] **Оно Т.** Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства. М.: ИКСИ, 2012. 208 с.
- [15] **Синго С.** Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства / пер. с англ. М.: ИКСИ, 2006. 312 с.
- [16] **Левинсон У., Рерик Р.** Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь. М.: Стандарты и качество, 2007. 272 с.
- [17] **Хоббс Д.П.** Внедрение Бережливого производства: практическое руководство по оптимизации бизнеса. Минск: Гревцов Паблицер, 2007. 352 с.
- [18] **Вейдер М.** Инструменты бережливого производства. М: Альпина Бизнес Букс, 2009. 160 с.
- [19] **Луйстер Т., Теппинг Д.** Бережливое производство: от слов к делу. М.: Стандарты и качество, 2008. 131 с.
- [20] **Шукер Т., Теппинг Д.** Бережливый офис. Управление потоками создания ценности. М.: Стандарты и качество, 2009. 208 с.
- [21] **Манн Д.** Бережливое управление бережливым производством. М.: Стандарты и качество, 2008. 384 с.
- [22] **Луис Р.** Система канбан. Практическое руководство по разработке в условиях вашей компании. М.: Стандарты и качество, 2008. 216 с.
- [23] **Рассел Д.** Бережливое производство. М.: VSD, 2016. 807 с.
- [24] **Рис Э.** Бизнес с нуля. Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели. М.: Альпина Паблицер, 2012. 256 с.
- [25] **Спир С.** Догнать зайца. Как лидеры рынка выигрывают в конкурентной борьбе и как великие компании могут их настичь. М.: ИКСИ, 2010. 288 с.
- [26] **Адлер Ю.П.** От LEAN до AGILE и далее без остановок // Стандарты и качество. 2018. № 2. С. 60–63.
- [27] **Лapidус В.А., Грачев А.Н.** Бережливое производство: от зарубежного опыта к разработке национального стандарта // Сертификация. 2014. № 4. С. 8–11.
- [28] **Глухов В.В., Балашова Е.С.** Производственный менеджмент. Анатомия резервов. Lean production. СПб.: Лань, 2008. 352 с.
- [29] **Зайцев А.А., Седларж Й.** Эволюционное развитие концепции бережливого производства // Российское предпринимательство. 2014. № 14 (260). С. 84–96.
- [30] **Паламарь А.И., Воронцов Н.В.** Оптимизация использования энергоресурсов в рамках инновационно-территориальных кластеров на основе сетевых моделей // Актуальные проблемы управления в ТЭК-2017: матер. I Всерос. науч.-практ. конф. М: Гос. ун-т управления, 2017. С. 124–128.
- [31] **Степовая А.А.** Конкурентные преимущества производства импортозамещающих лекарственных препаратов в территориальных кластерах // Вестник Российского нового университета. Человек и общество. 2015. № 5. С. 40–44.
- [32] **Carrigie A.S.** From integrated enterprises to regional clusters: the changing basis of competition // Computers in Industry. 2000. Vol. 42, no. 2–3. P. 289–298.
- [33] **Бортник И.М., Земцов С.П., Иванова О.В., Куценко Е.С., Павлов П.Н., Сорокина А.В.** Становление инновационных кластеров в России: итоги первых лет поддержки // Инновации. 2015. № 7. С. 26–36.

[34] **Лизунов В.В., Метелев С.Е., Соловьев А.А.** Кластеры и кластерные стратегии: Монография. 2-е изд., исп. и доп. Омск: ИП Скорнякова Е.В., 2012. 280 с.

[35] **Морозова Е.В.** Опыт реализации эффективной кластерной политики через программную поддержку инновационных территориальных кластеров Российской Федерации // Управленческие науки в современном мире. 2018. Т. 2. № 1. С. 108–114.

[36] **Сморodinская Н.В.** Территориальные инновационные кластеры: мировые ориентиры и российские реалии // XIV Апрельская Междунар. науч. конф.

по проблемам развития экономики и общества / отв. редактор Е.Г. Ясин. В 4 кн. Кн 3. М.: Высш. шк. экон., 2014. С. 389–402.

[37] **Хафизов Р.Р., Хоперская О.В.** Участие субъектов малого и среднего предпринимательства в реализации программ развития инновационных территориальных кластеров // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2016. № 1(180). С. 108–115.

[38] **Лайкер Д.К.** Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 402 с.

**ФЕДОСЬКИНА Людмила Александровна.** E-mail: ld0168@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию: 06.09.2019*

## REFERENCES

[1] **O.V. Fomichev,** Vse klastery obyazalis dostich v techeniye blizhayshikh 5 let konkretnykh pokazateley [All clusters pledged to achieve specific indicators over the next 5 years]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depino/2017170505> (accessed September 01, 2019).

[2] **A.V. Babkin, S.V. Zdolnikova, A.V. Kozlov, I.A. Babkin,** Organizational and economic mechanism of management by innovative potential of industrial cluster, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (2) (2019) 71–83. DOI: 10.18721/JE.12207

[3] **A.V. Serbulov, M.A. Shalyapina, M.A. Mayorov,** Modelirovaniye resursnogo obespecheniya sudostroitelnykh proyektov v ramkakh mezhhlasternogo vzaimodeystviya [Modeling of resource support for shipbuilding projects in the framework of intercluster interaction], RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzheniye, Konkurentsya, 1 (2019) 80–83.

[4] **R.A. Timofeyev, A.V. Abramova, I.G. Akhmetova,** Mekhanizm razvitiya organizatsiy energeticheskogo klastera RT na osnove vnedreniya i razvertyvaniya programm berezhlivogo proizvodstva [The development mechanism of organizations of the energy cluster of the Republic of Tatarstan on the basis of the implementation and deployment of lean manufacturing programs], Energetika Tatarstana, 30 (2) (2013) 60–65.

[5] **O.N. Vishnyakova, A.V. Abramova,** Realizatsiya kontseptsii berezhlivogo proizvodstva v upravlenii sbytovymi protsessami energeticheskogo klastera RT [Realization of the concept of lean production in the management of sales processes in the energy cluster of the Republic of Tatarstan], Energetika Tatarstana, 22 (2) (2011) 68–64.

[6] **O.G. Charykova, Ye.S. Markova,** Regionalnaya klasterizatsiya v tsifrovoy ekonomike [Regional clustering in the digital economy], Ekonomika regiona, 1 (2) (2019) 409–419

[7] **L.M.C. Farinha, J.J.M. Ferreira, J.J.B. Gouveia,** Innovation and competitiveness: a high-tech cluster approach. Romanian Review Precision Mechanics, Optics and Mechatronics, 45 (2014) 41–48.

[8] **D. Shkurkin, E.P. Kolpak, T.V. Kormiltsyna, N.N. Novoselova,** Regional clusters in the strategy of achieving technological leadership, International Journal of Applied Business and Economic Research, 15 (13) (2017) 171–177.

[9] **T.A. Salimova, L.A. Fedoskina,** Primneniye instrumentov «Berezhlivogo proizvodstva» na predpriyatiyakh posleprodazhnogo servisa avtomobiley [The use of Lean Manufacturing tools in after-sales service enterprises], Standarty i kachestvo, 12 (2011) 88–90

[10] **J. Krafcik,** Triumph of the Lean Production System, MIT Sloan Management Review, 1 (1998) 41–52.

[11] **J.P. Womack, D.T. Jones,** Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation. N. Y., London, Toronto, Sydney, Singapore, Free Press, 2003,

[12] **J.P. Womack, D.T. Jones, D. Roos,** The machine that changed the world. N. Y.: Free Press, 1990.

[13] **V.A. Salomatina, L.N. Drobyshvskaya, L.A. Isayeva,** Razvitiye proizvodstvennykh sistem: rol berezhlivogo proizvodstva (na primere tabachnoy promyshlennosti) [Development of production systems: the role of lean manufacturing (in the tobacco industry)], Ekonomika ustoychivogo razvitiya, 33 (1) (2018) 196–202

[14] **T. Ono,** Proizvodstvennaya sistema Toyoty. Ukhodya ot massovogo proizvodstva [Toyota production system. Moving away from mass production]. Moscow, IKSI, 2012.

[15] **S. Singo,** Izucheniye proizvodstvennoy sistemy Toyoty s tochki zreniya organizatsii proizvodstva [Study of Toyota's production system in terms of production organization]. Moscow: IKSI, 2006p

[16] **U. Levinson, R. Rerik,** Berezhlivoye proizvodstvo: sinergeticheskiy podkhod k sokrashcheniyu poter [Lean manufacturing: A synergistic approach to reducing losses]. Moscow: RIA Standarty i kachestvo, 2007.

[17] **D.P. Khobbs,** Vnedreniye Berezhlivogo proizvodstva: prakticheskoye rukovodstvo po optimizatsii biznesa [Implement Lean manufacturing: A practical guide to business optimization]. Minsk: Grevtsov Publisher, 2007.

- [18] **M. Veyder**, Instrumenty berezhlivogo proizvodstva [Lean manufacturing tools]. Moscow: Alpina Biznes Buks, 2009.
- [19] **T. Luyster, D. Tepping**, Berezhlivoye proizvodstvo: ot slov k delu [Lean manufacturing: From words to deeds]. Moscow: Standarty i kachestvo, 2008.
- [20] **T. Shuker, D. Tepping**, Berezhlivyy ofis. Upravleniye potokami sozdaniya tsennosti [Lean office. Value stream management]. Moscow: Standarty i kachestvo, 2009.
- [21] **D. Mann**, Berezhlivoye upravleniye berezhlivym proizvodstvom [Lean management of lean production]. Moscow: Standarty i kachestvo, 2008.
- [22] **R. Luis**, Sistema kanban. Prakticheskoye rukovodstvo po razrabotke v usloviyakh vashey kompanii [Kanban system. Practical development guide for your company]. Moscow: Standarty i kachestvo, 2008.
- [23] **D. Rassel**, Berezhlivoye proizvodstvo [Lean manufacturing]. Moscow: VSD, 2016.
- [24] **E. Ris**, Biznes s nulya. Metod Lean Startup dlya bystrogo testirovaniya idey i vybora biznes-modeli [Lean Startup method for quickly testing ideas and choosing a business model]. Moscow: Alpina Publisher, 2012.
- [25] **S. Spir**, Dognat zaytsa. Kak lidery rynka vyigryvayut v konkurentnoy borbe i kak velikiye kompanii mogut ikh nastich [Catch up the hare. How market leaders win the competition and how great companies can overtake them]. Moscow: IKSI, 2010.
- [26] **Yu.P. Adler**, Ot LEAN do AGILE i daleye bez ostanovok [From LEAN to AGILE and beyond non-stop]. Standarty i kachestvo, 2 (2018) 60–63
- [27] **V.A. Lapidus, A.N. Grachev**, Berezhlivoye proizvodstvo: ot zarubezhnogo opyta k razrabotke natsionalnogo standarta [Lean manufacturing: from foreign experience to the development of a national standard], Sertifikatsiya, 4 (2014) 8–11.
- [28] **V.V. Glukhov, Ye.S. Balashova**, Proizvodstvennyy menedzhment. Anatomiya rezervov. Lean production [Production management. Anatomy of reserves. Lean production]. St. Petersburg: Lan, 2008.
- [29] **A.A. Zaytsev, Y. Sedlarzh**, Evolyutsionnoye razvitiye kontseptsii berezhlivogo proizvodstva [The evolution of lean manufacturing], Rossiyskoye predprinimatelstvo, 260 (14) (2014) 84–96.
- [30] **A.I. Palamar, N.V. Vorontsov**, Optimizatsiya ispolzovaniya energoresursov v ramkakh innovatsionno-territorialnykh klasterov na osnove setevykh modeley [Optimization of the use of energy resources within the framework of innovation-territorial clusters based on network models]. Aktualnyye problemy upravleniya v TEK-2017: mater. I Vseros. nauch.-prakt. Konf. Moscow: Gosudarstvennyy universitet upravleniya, (2017) 124–128.
- [31] **A.A. Stepovaya**, Konkurentnyye preimushchestva proizvodstva importozameshchayushchikh lekarstvennykh preparatov v territorialnykh klasterakh [Competitive advantages of the production of import-substituting drugs in territorial clusters], Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Chelovek i obshchestvo, 5 (2015) 40–44.
- [32] **A.S. Carrie**, From integrated enterprises to regional clusters: the changing basis of competition, Computers in Industry, 42 (2–3) (2000) 289–298.
- [33] **I.M. Bortnik, S.P. Zemtsov, O.V. Ivanova, Ye.S. Kutsenko, P.N. Pavlov, A.V. Sorokina**, Stanovleniye innovatsionnykh klasterov v Rossii: itogi pervykh let podderzhki [Formation of innovation clusters in Russia: results of the first years of support], Innovatsii, 7 (2015) 26–36.
- [34] **V.V. Lizunov, S.Ye. Metelev, A.A. Solovyev**, Klasteri i klasternyye strategii [Clusters and cluster strategies]. 2nd ed. Omsk: IP Skornyakova Ye.V., 2012.
- [35] **Ye.V. Morozova**, Opyt realizatsii effektivnoy klasternoy politiki cherez programmnyuyu podderzhku innovatsionnykh territorialnykh klasterov Rossiyskoy Federatsii [Experience in implementing an effective cluster policy through program support for innovative territorial clusters of the Russian Federation], Upravlencheskiye nauki v sovremennom mire, 2 (1) (2018) 108–114.
- [36] **N.V. Smorodinskaya**, Territorialnyye innovatsionnyye klasteri: mirovyie oriyentiry i rossiyskiye realii [Territorial innovation clusters: world landmarks and Russian realities], XIV Aprelskaya Mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva, vol. 3. Moscow: High School of Economics, (2014) 389–402.
- [37] **R.R. Khafizov, O.V. Khoperskaya**, Uchastiye subyektov malogo i srednego predprinimatelstva v realizatsii programm razvitiya innovatsionnykh territorialnykh klasterov [The participation of small and medium-sized enterprises in the implementation of programs for the development of innovative territorial clusters], Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 180 (1) (2016) 108–115
- [38] **D.K. Layker**, Dao Toyota: 14 printsipov menedzhmenta vedushchey kompanii mira [Toyota Tao: 14 management principles of a leading company in the world]. Moscow: Alpina Biznes Buks, 2005.

FEDOSKINA Lyudmila A. E-mail: ld0168@yandex.ru