

## ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ INDUSTRY 4.0

*М.И. Бажанова, М.С. Кувшинов*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

Статья посвящена проблеме формирования инновационной среды промышленного предприятия в условиях реализации концепции Industry 4.0. Цель исследования – разработка модели формирования эффективной инновационной среды промышленного предприятия с учетом возможности реализации всех видов инноваций во всех сферах его деятельности по функциональным направлениям. По результатам анализа роли инновационной среды промышленного предприятия в реализации стратегии его инновационного развития определены ключевые проблемы многогранности вопросов формирования структуры инновационной среды с позиции взаимодействия всех участников инновационного процесса. Рассмотрены особенности становления и развития понятия «инновационная среда», являющиеся основанием для предложения и обоснования его авторской трактовки с учетом специфики деятельности промышленных предприятий и реализуемых им инноваций. На основе формулировки ключевых требований, обязательных к принятию во внимание, предложена модель формирования эффективной инновационной среды промышленного предприятия с учетом взаимосвязи внутренней и внешней его сред с возможностью разделения последней на факторы прямого и косвенного воздействия, а также научной составляющей формирования стратегии инновационного развития на всех уровнях взаимодействия участников инновационного процесса. Разработанная модель позволяет эффективно реализовывать инновации во всех сферах деятельности промышленного предприятия по функциональным направлениям с учетом оценки величины совокупного инновационного потенциала, сформированного под воздействием внутренней и внешней сред компании.

**Ключевые слова:** промышленное предприятие, Industry 4.0, внутренняя среда, внешняя среда прямого воздействия, внешняя среда косвенного воздействия, инновационный потенциал.

### Введение

Современный этап развития отечественной экономики характеризуется усилением роли в деятельности промышленных предприятий стратегии их инновационного развития, намеченной Правительством Российской Федерации. Именно инновационное развитие выступает одним из основополагающих факторов интенсивного роста большинства хозяйствующих субъектов в промышленном секторе экономики. На текущий момент существует проблема формирования инновационной среды промышленных предприятий, являющейся связующим звеном всех хозяйствующих субъектов, принимающих участие в разработке и реализации стратегии инновационного развития. Представлением стратегии инновационного развития в современных условиях является организационно-техническая система Industry 4.0 [16–18], включающая в себя такие 6 взаимосвязанных факторов, как PLM (Product Lifecycle Management) – «управление жизненным циклом изделия», Big Data – Большие Данные, SMART Factory – Продуманный завод, Cyber-physical systems – Киберфизические системы, Internet of Things (IoT) – Интернет вещей и Interoperability – Интероперабельность (функциональная совместимость).

Термин «инновационная среда» зародился в начале 80-х гг. XX столетия в результате анализа

системных условий, предоставляемых отдельным регионом применительно к производству новых продуктов (идей), а также созданию новых видов производств и развитию новых рынков [1–5, 7, 19].

В экономической литературе на сегодняшний день не выработан единый концептуальный подход к содержанию понятия «инновационная среда». Анализ трудов наиболее характерных представителей [1–5, 7, 8] позволил выделить следующие ключевые моменты в его толковании:

- совокупность отношений хозяйствующих экономических субъектов, главной целью которых является генерирование нового знания, а также новых процессов и новых продуктов;
- сочетание внешней и внутренней среды участников инновационного процесса, которая обеспечивает или тормозит развитие их деятельности;
- научная среда в виде совокупности организаций, объединенных стремлением к постоянному поиску новых исследований и открытий;
- институциональные условия и организационные структуры, обеспечивающие рациональное протекание инновационных процессов, а также эффективное взаимодействие всех участников;
- совокупность факторов и условий, направленных на развитие инновационного потенциала страны.

Целесообразно отметить, что содержание

описанных выше подходов обусловлено целями и задачами проведенных экономистами исследований [1–5, 7, 8], а также выявленной структурой и объектами инновационной среды.

Анализ доступных литературных источников [1–5, 7, 8] позволил сделать вывод о том, что большинство экономистов представляют инновационную среду в виде сочетания внутренней и внешней сред участника инновационного процесса, дополняя указанную структуру элементами в зависимости от специфики объекта исследования.

Так, Нестеров А.А. [19] в качестве элементов внешней инновационной среды экономической системы выделяет комплекс экономических систем окружения, которые оказывают влияние на инновационную деятельность через макросреду. Под внутренней предлагает понимать совокупность определяющих структуру экономической системы субъектов (факторов, условий), оказывающих влияние на инновационную активность.

Ким Г.Х. [4] в качестве элементов инновационной среды на уровне национальной экономики выделяет:

- институциональную среду – совокупность институтов и нормативно-законодательных актов, обеспечивающих взаимодействие между субъектами инновационной деятельности и сегментами национальной экономики с целью инновационного развития страны в целом;

- научно-исследовательскую среду – совокупность частных и государственных организаций, целью деятельности которых является осуществление научно-исследовательской деятельности, способствующей инновационному росту;

- бизнес-среду – совокупность хозяйствующих субъектов, главной целью которых является коммерциализация инноваций;

- образовательную среду, целью которой является подготовка высококвалифицированных кадров;

- инвестиционную среду как совокупность финансовых институтов, целью которых является оказание финансовой поддержки при реализации стратегии инновационного развития.

Оленева Л.А. [2] инновационную среду региона представляет в виде совокупности следующих подсистем: генерация научных идей; стандартизация и сертификация; экспертиза; координация и регулирование; информационная подсистема; образовательная подсистема; институциональная подсистема; подсистема продвижения; финансово-экономическое обеспечение; научно-производственная подсистема. В качестве связующих процессов указанной экономист рассматривает коммуникации и инновации.

Анализ доступных литературных источников [1–5, 7, 8] позволил выделить следующие общие ключевые элементы в формировании структуры

инновационной среды применительно к деятельности предприятий:

- внутренняя среда представлена преимущественно внутрифирменными отношениями, производством, корпоративной культурой, финансовым состоянием, инновационным потенциалом, кадровым развитием, средой управления, системой качества, организационной структурой и др. – является полностью управляемой структурой Big Data при реализации стратегии инновационного развития с учетом PLM-технологий на основе SMART Factory;

- внешняя микросреда ориентирована на контрагентов, отношения с которыми во многом будут определять вектор инновационного развития компании, таковыми являются поставщики, потребители, конкуренты, инвесторы, посредники, рынок (сбыта, капитала, инвестиций и др.), которые также представляют структуру Big Data;

- внешняя макросреда – к ней хозяйствующий субъект должен адаптировать результаты реализуемой стратегии инновационного развития, состоит из социальной, технико-технологической, экономической, политической, географической, природно-климатической и международной сфер на основе Interoperability и Internet of Things.

Существенным недостатком проанализированных подходов к формированию структуры инновационной среды предприятий является отсутствие описания роли научной компоненты в реализации стратегии инновационного развития. Кроме того, большинство исследований базируется на допущении о реализации инновационного процесса только в научно-технической и научно-технологической сферах деятельности компании. В качестве результата такого процесса, по мнению ряда авторов [9–15], выступает создание нового продукта или нового процесса.

### Теория

На текущий момент существует проблема эффективного формирования механизма возникновения, распространения, а также использования инноваций. Особую роль в реализации стратегии инновационного развития промышленного предприятия играет его инновационная среда, которая представляет собой некий связующий элемент между всеми участниками инновационного процесса.

Для составления планов, построения прогнозов, принятия эффективных управленческих решений инновационного характера руководству промышленного предприятия необходимо располагать адекватной информацией о состоянии его инновационной среды. В связи с этим вопрос формирования и оценки инновационной среды промышленного предприятия на основе Big Data является более чем актуальным.

Для понимания структуры и особенностей построения инновационной среды промышленного

предприятия еще раз обратимся к анализу инноваций, реализуемых данными хозяйствующими субъектами.

Проведенное ранее нами исследование [6] специфики инновационной деятельности ряда промышленных предприятий свидетельствует о многообразии видов инноваций.

Так, например, по степени новизны на промышленном предприятии могут быть реализованы базовые (радикальные), улучшающие, псевдоинновации (рационализирующие) и микроинновации.

Базовые инновации представляют собой результат работы отдельного лица или группы лиц, предприятия, выраженный в появлении принципиально новых для отрасли продуктов и технологий. Данные инновации выступают в качестве основы формирования продуктов и технологий нового поколения, ранее не существовавших на рынке. Как правило, они реализуются в современных условиях на основе Cyber-physical systems.

Улучшающие инновации направлены на реализацию средних и мелких изобретений, проявляющихся в виде усовершенствования технических характеристик ранее известных товаров или (и) технологии их изготовления.

Псевдоинновации направлены на несущественное видоизменение устаревших продуктов и технологий, выражающееся в виде появления незначительных внешних или технических изменений в продукте, оставляя при этом неизменным его конструктивные параметры и потребительские свойства.

Микроинновации сводятся к воспроизведению и копированию оригинальных изменений, которые в конкретный момент времени и в конкретном месте позволяют получить определенные выгоды.

Выбор того или иного варианта изменений во многом зависит от текущей ситуации во внешней среде компании, а также от целей и задач реализуемой стратегии инновационного развития.

Следует также отметить, что на рыночную позицию компании оказывают влияние все сферы ее деятельности по функциональным направлениям. В связи с этим на первый план выходит потребность реализации инноваций не только в научно-технической и научно-технологической, но и во всех сферах деятельности промышленных предприятий:

- инновации в научно-технической сфере проявляются в виде обновления технического потенциала отдельного предприятия, группы предприятий (объединения) или отрасли в целом;

- научно-технологическая сфера предполагает создание и внедрение новых продуктов, технологий, материалов и т. д.;

- организационно-управленческая сфера затрагивает разработку и реализацию мероприятий,

направленных на улучшение организационной структуры предприятия, стиля и методов управления, изменение форм организации труда;

- инновации в производственной сфере направлены на расширение производственных мощностей промышленного предприятия путем диверсификации производства, выраженной в изменении структуры производства и соотношения мощности отдельных производственных единиц (участков, цехов и т. д.);

- к инновациям в социальной сфере относят разработку и реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий и характера труда, а также повышение уровня социального обеспечения;

- экономические инновации проявляются в виде разработки и реализации мероприятий, направленных на формирование положительных изменений в бухгалтерской, финансовой, расчетной и др. сферах деятельности предприятия;

- экологическая сфера предполагает реализацию инноваций в виде мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации.

На основании проведенного выше анализа под инновационной средой промышленного предприятия будем понимать совокупность результатов взаимодействия всех факторов внешней и внутренней сред, возникающих под воздействием научной составляющей и необходимых для реализации стратегии его инновационного развития с учетом многообразия форм и видов инноваций.

Проведенные исследования в области теории и практики управления [1–5, 7, 8] свидетельствуют о том, что формирование инновационной среды промышленного предприятия должно базироваться на следующих принципах:

1. Устойчивое развитие (лабильность) – данный принцип сводится к созданию условий, необходимых для реализации инновационных изменений во всех сферах деятельности хозяйствующего субъекта. Предполагает использование всех видов ресурсов, а также направлений инвестиционных вложений. Причем инновационные изменения в различных сферах деятельности компании согласованы друг с другом, их основной целью является укрепление текущего и будущего потенциала предприятия по отношению к сложившейся рыночной ситуации.

2. Принцип опережающего развития (ускорения) – проявляется в необходимости достижения опережающего уровня развития собственно инновационной среды с позиции возможности разработки и реализации инноваций.

3. Непрерывность инновационного развития – создание таких условий инновационной средой, при которых любые инновационные идеи в рамках деятельности промышленных предприятий смогут быть преобразованы в инновации в конкретных сферах деятельности по функциональным направ-

лениям, что позволит обеспечить непрерывность процесса удовлетворения постоянно растущих рыночных потребностей, а также сделает возможным функционирование хозяйствующего субъекта эффективным по отношению к конкурентам по показателям, существенным в текущей и прогнозируемой рыночной ситуации.

4. Системный подход – один из основополагающих комплексных принципов формирования инновационной среды, сущность которого сводится к рассмотрению инновационной среды в виде совокупности множества элементов как единого целого, главной целью которого является обеспечение условий, необходимых для реализации инновационной деятельности. Целесообразно отметить, что указанный принцип принято разделять на такие подпринципы, как:

– иерархичность – проявляется в многоуровневой структуре подчиненности элементов инновационной среды,

– целостность – сводится к рассмотрению инновационной среды как единого целого,

– мультифункциональность – необходимость обеспечения возможности одновременной реализации инноваций во всех сферах деятельности предприятия по функциональным направлениям,

– множественность решений – обеспечение инновационной средой большого количества вариантов инновационных решений, основанных на полученных промежуточных результатах с учетом подходов экономико-математического моделирования,

– комплексность развития элементов – предполагает совокупное исследование и учет всех факторов, оказывающих влияние на развитие инновационной среды.

5. Интеграция подсистем – сводится к взаимному проникновению различных подсистем инновационной среды с целью достижения синергетического эффекта в результате осуществления инновационной деятельности.

6. Обеспечение условий для массовой реализации инноваций (характерен преимущественно для реализации инноваций в научно-технической и научно-технологической сферах деятельности хозяйствующего субъекта) – инновационная среда должна обеспечивать возможность для создания инновационного продукта (с учетом всех стадий его разработки) и его последующего тиражирования, а также доведения до конечного потребителя на рынке.

7. Принцип открытости инновационной среды базируется на признании преимуществ открытых инновационных систем, позволяющих дополнить наиболее рациональным способом все внутренние разработки промышленного предприятия инновационного характера необходимыми разработками из вне, а также эффективно разместить эти разработки в дальнейшем во внешней среде, используя для этого свой внутренний потенциал.

Исследуя инновационную среду промышленного предприятия, необходимо уделять должное внимание всем процессам, протекающим внутри данного хозяйствующего субъекта во взаимосвязи с его внешней средой с позиции теории организации. В связи с этим указанный выше список целесообразно дополнить следующими принципами [6]:

1. Принцип совместимости, который ориентирует на отбор качественно определенных элементов и связей, благодаря которым их совокупность превращается в систему, обладающую признаками, отсутствующими у составляющих ее элементов.

2. Принцип актуализации предполагает выявление всех возможных функций элементов системы и связей между ними, установление их количественной и качественной определенности и сознательное поддержание данных связей для достижения поставленной перед системой цели.

3. Принцип экономической эффективности предполагает такое сочетание факторов внешней и внутренней инновационных сред промышленного предприятия, которое обеспечит экономически оправданное инновационное развитие хозяйствующего субъекта.

4. Принцип взаимного дополнения (комплементарности) предполагает усиление роли одних функциональных элементов за счет рационального использования других функциональных элементов той же инновационной среды.

На основании проведенного выше исследования сформулируем основные требования, предъявляемые к формированию инновационной среды промышленного предприятия:

– возможность реализации всех видов инноваций во всех сферах деятельности промышленного предприятия по функциональным направлениям;

– учет взаимосвязи внутренней и внешней сред предприятия с возможностью разделения последней на факторы прямого и косвенного воздействия;

– возможность оценки влияния на формирование инновационного потенциала промышленного предприятия с позиции воздействия факторов внешней и внутренней сред;

– учет научной составляющей формирования стратегии инновационного развития на всех уровнях взаимодействия участников инновационного процесса.

Рассмотрим реализацию сформулированных требований применительно к формированию инновационной среды промышленного предприятия более подробно.

### Результат

Учитывая информацию, полученную ранее в ходе исследования, а также особенности инноваций, реализуемых в рамках деятельности промышлен-

## Управление инвестициями и инновационной деятельностью

ленных предприятий, предлагается модель формирования инновационной среды данных хозяйствующих субъектов (см. рисунок).

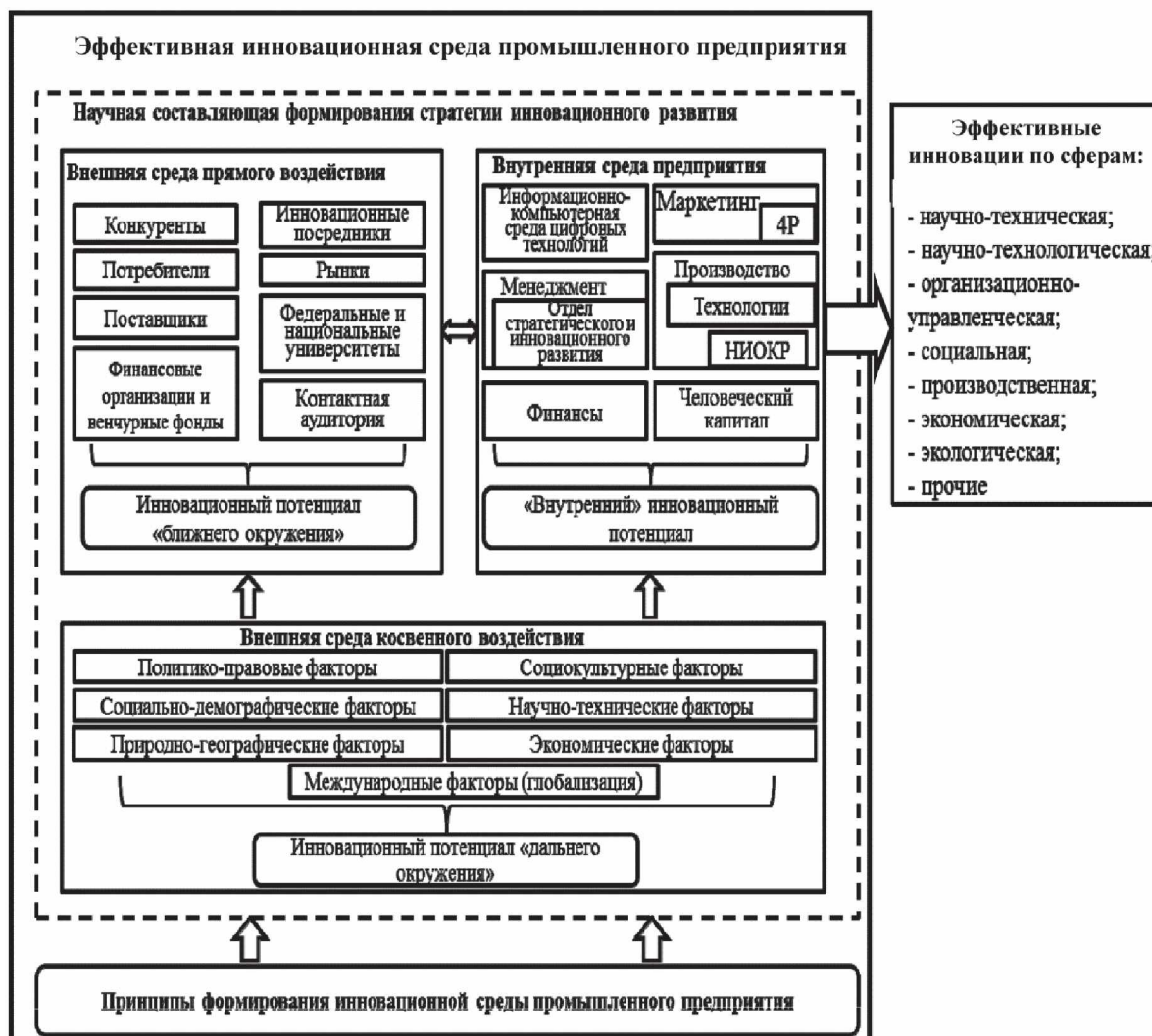
Реализация инноваций по сферам деятельности функциональных направлений участником инновационного процесса (промышленным предприятием) осуществляется под воздействием сочетания его внутренней и внешней сред с учетом научной составляющей формирования стратегии инновационного процесса.

В общем виде внутренняя среда промышленного предприятия представляет собой совокупность неких взаимосвязанных и взаимозависимых сил, имеющих непосредственное отношение к самой компании, а также ее возможностям. Внутреннюю инновационную среду промышленного предприятия образуют такие элементы, как:

1. Информационно-компьютерная среда цифровых технологий, представляющих собой некую совокупность информационных систем, включающих в себя такие подсистемы как организация

хранения и предоставления информации; ввода, обновления и корректировки информации; потребления информации. Применительно к инновационной деятельности промышленного предприятия данный элемент его внутренней среды играет важную роль, так как применение информационных технологий способствует повышению эффективности работы компании.

2. Менеджмент представляет собой систему управления компанией, которая включает в себя организационную структуру предприятия, функции управления, управленческие решения и процессы управления, методы и приемы управления, управленческий персонал и т. д. Особое внимание при реализации стратегии инновационного развития в рамках деятельности промышленного предприятия следует уделять созданию и поддержке нормального уровня функционирования отдела стратегического и инновационного развития, главной целью которого будет являться создание, разработка и реализация таких видов инноваций, ко-



Модель формирования инновационной среды промышленного предприятия

торые позволят компании осуществлять свою деятельность наилучшим образом по сравнению с конкурентами.

3. Финансы как элемент внутренней инновационной среды промышленного предприятия представляют собой совокупность денежных операций, возникающих в результате формирования фондов денежных ресурсов, а также их распределения на нужды и потребности компании. Применительно к реализации стратегии инновационного развития необходимо уделять внимание источникам образования финансовых ресурсов, используемых промышленным предприятием для его инновационной деятельности. Кроме того, следует сопоставлять потребность в финансовых ресурсах, необходимых для реализации инновационной деятельности компании, с потребностью обеспечения расходов по обычным видам деятельности.

4. Маркетинг представляет собой рыночную концепцию управления научно-технической и производственно-сбытовой деятельностью промышленного предприятия. Применительно к формированию внутренней инновационной среды предприятия маркетинг играет огромную роль, так как его инструмент и методы (в частности, концепция маркетинга-микс 7P) позволяют реализовывать инновационную деятельность компании наиболее эффективным образом по сравнению с конкурентами. Также поддержка маркетинга в компании касаясь реализации стратегии инновационного развития выполняет такие важные функции, как аналитика, производство, сбыт, управление, коммуникации и контроль.

5. Производственная среда представляет собой совокупность таких компонентов, как структура производства, продукция, производственный персонал (рабочие и инженерно-технические работники), материальные ресурсы, оборудование и т. д. Особое внимание при реализации инноваций в таких сферах деятельности, как научно-техническая и научно-технологическая, следует уделять анализу уровня технологии производственных процессов, а также развитию НИОКР.

6. Человеческий капитал играет большую роль в инновационном развитии промышленного предприятия, представляет собой знания, навыки, опыт и инициативы, которыми обладает персонал компании, используемые для производства неких материальных благ с целью получения прибыли. Именно от качества кадровых ресурсов предприятия во многом зависит результат его инновационной деятельности.

Целесообразно отметить, что от эффективности сочетания рассмотренных компонентов, образующих структуру внутренней среды промышленного предприятия, будет зависеть величина такого расчетного показателя, как его «внутренний» инновационный потенциал, представляющий собой некую готовность компании к реализации иннова-

ций с учетом наличия имеющихся в ее распоряжении ресурсов.

В структуре внешней инновационной среды в зависимости от степени влияния образующих ее факторов целесообразно выделять внешнюю среду прямого воздействия и косвенного воздействия.

Под внешней средой прямого воздействия следует понимать ближайшее окружение промышленного предприятия (микросреда), оказывающее прямое воздействие на условия инновационной деятельности компании и на ее результат. В качестве элементов, образующих микросреду промышленного предприятия, принято стандартно выделять рынки (сбыта, капитала, инвестиций и др.), конкурентов, потребителей, поставщиков и контактную аудиторию. Однако применительно к реализации стратегии инновационного развития указанный перечень целесообразно дополнить такими элементами, как:

- инновационные посредники представляют собой промежуточное объединяющее звено между рынком реализации инноваций и собственно самими инноваторами, и способствуют формированию связей между промышленными предприятиями и университетами, а также органами управления инновационной деятельностью и др.;

- федеральные и национальные исследовательские университеты – играют важную роль в реализации стратегии инновационного развития промышленного предприятия: от состояния научной среды зависят трендовые направления нововведений; обеспечивают инновационную инфраструктуру в виде постоянного взаимодействия ученых, осуществления необходимых научных исследований и т. д.;

- финансовые организации и венчурные фонды отвечают за обеспечение доступа промышленных предприятий, реализующих стратегию инновационного развития, к финансовым ресурсам, а также за создание и развитие необходимых финансовых инструментов.

Сочетание рассмотренных элементов внешней среды прямого воздействия определяют значение такого расчетного показателя, как инновационный потенциал «ближнего окружения».

Внешняя среда косвенного воздействия представляет собой дальнейшее окружение промышленного предприятия (макросреда). В качестве элементов макросреды любого промышленного предприятия обычно выступают политико-правовые, социально-демографические, природно-географические, социокультурные, научно-технические, экономические факторы. Учитывая особенность коммерциализации некоторых видов инноваций, указанный список целесообразно дополнить международными факторами (глобализацией).

Несмотря на то, что макросреда оказывает только косвенное воздействие на условия инновационной деятельности промышленного предпри-



ятия и ее результат, ее компоненты все же представляют собой некие внешние сигналы-ограничения, которые существенно влияют на построение и функционирование модели инновационного развития компании посредством формирования и взаимного сочетания факторов, препятствующих и способствующих инновационной деятельности. Например, среди политико-правовых факторов, способствующих поддержанию инновационной деятельности промышленного предприятия, можно выделить наличие законодательных мер (неких льгот), поощряющих инновационную деятельность компании, государственную поддержку инноваций. Факторами, препятствующими инновационной деятельности, с политико-правового аспекта могут быть ограничения, возникающие со стороны налогового, антимонопольного, лицензионно-патентного и др. законодательства.

Сочетание рассмотренных выше элементов внешней среды косвенного воздействия оказывает влияние на формирование такого расчетного количественного показателя, как инновационный потенциал «дальнего окружения» промышленного предприятия.

В целом количественная оценка рассмотренных выше факторов, образующих структуру инновационной среды промышленного предприятия и формирующих совокупный инновационный потенциал промышленного предприятия, должна определяться как интегральный показатель, построенный с учетом значений «внутреннего» инновационного потенциала, инновационного потенциала «ближнего окружения» и инновационного потенциала «дальнего окружения», учитывающих в совокупности все 6 факторов Industry 4.0.

### Обсуждение и выводы

В результате проведенного исследования была предложена модель формирования эффективной инновационной среды промышленного предприятия, имеющая следующие отличительные особенности:

1. В основу модели положены принципы, учитывающие особенности формирования взаимоотношений предприятия не только с его внешним окружением, но и его внутренние процессы с позиции теории организации.

2. Акцентируется внимание на инновациях во всех сферах деятельности промышленного предприятия по функциональным направлениям, что делает предложенную модель универсально применимой ко всем промышленным предприятиям, реализующим стратегию инновационного развития.

3. Учтена взаимосвязь внутренней и внешней сред предприятия. Внешняя среда разделена на факторы прямого и косвенного воздействия с позиции влияния на инновационный процесс. Описана роль макросреды промышленного предприятия с позиции сигналов-ограничителей для его инновационной деятельности.

4. Отражена взаимосвязь внутренней и внешней сред промышленного предприятия с учетом их влияния на совокупный инновационный потенциал компании, реализующей стратегию инновационного развития.

5. Показана роль научной составляющей формирования стратегии инновационного развития на всех уровнях взаимодействия участников инновационного процесса.

Таким образом, предложенная модель формирования эффективной инновационной среды позволяет удовлетворить все требования концепции инновационного развития промышленного предприятия, отвечающего требованиям концепции Industry 4.0. Реализация идеи расчета совокупного инновационного потенциала промышленного предприятия является предметом отдельного самостоятельного рассмотрения и разработки.

### Литература

1. Айбосынова, Д.А. *Инновационная среда и управление инновационной деятельностью на предприятиях малого и среднего бизнеса* / Д.А. Айбосынова // *Научная дискуссия: инновации в современном мире*. – 2016. – № 1-1 (44). – С. 81–86.

2. Афонасова, М.А. *Стратегия управления инновационной деятельностью в регионе* / М.А. Афонасова, Л.А. Оленева. – Томск: ТУСУР, 2007. – 253 с.

3. Брякина, А.В. *Содержание инновационной среды, условия взаимодействия инновационной среды с индикаторами управления* / А.В. Брякина, Н.В. Сироткина // *Территория науки*. – 2011. – № 18. – С. 33–36.

4. Ким, Г.Х. *Факторы формирования инновационной среды национальной экономики* / Г.Х. Ким // *Ученые записки Санкт-Петербургского университета управления и экономики*. – 2014. – № 3(47). – С. 87–93.

5. Кобзева, А.Г. *Инновационная среда: теоретический обзор исследований* / А.Г. Кобзева, Е.П. Чепцова // *Казанская наука*. – 2014. – № 12. – С. 77–79.

6. Кувшинов, М.С. *Управление инновационным развитием в промышленных интегрированных структурах* / М.С. Кувшинов, М.И. Бажанова. – М.: Экономика, 2014. – 188 с.

7. Пахомова, Ю.В. *Инновационные методы управления предприятием в конкурентоспособной среде* / Ю.В. Пахомова // *Экономика и социум*. – 2016. – № 4-2 (23). – С. 1005–1006.

8. Федотов, А.В. *Инновационная внешняя среда, как определяющий фактор инновационного развития предприятий* / А.В. Федотов, Н.А. Тихонов // *Региональное управление и экономический рост: материалы научно-практической конференции; под общ. ред. М.Я. Веселовского*. – 2012. – С. 83–91.

9. Babich, O. *Innovative Process Management*

*Model Given the Dynamic Capabilities of an Industrial Enterprise / O. Babich, L. Mityuchenko and I. Chernyshova // Innovation Management and Education Excellence Through Vision 2020. – 2018. – P. 6557–6565.*

10. Freeman, C. *Innovation as an Engine of Economic Growth: Retrospect and Prospects / C. Freeman // Emerging Technologies: Consequences of Economic Growth, Structural Change and Employment, proceedings of Kiel Symposium, 1981 (Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), 1982), pp. 1–32.*

11. Freeman C. *Economics of Innovation / C. Freeman // Series International Library of Critical Writings in Economics. – Edward Elgar Publishing Ltd., 1990.*

12. Meissner, H. *Analysis of Control Architectures in the Context of Industry 4.0 / H. Meissner, R. Ilsena, J.C. Auricha // Procedia CIRP. – 2017. – Vol. 62. – P. 165–169.*

13. Panikarova, S. *Innovative Development For Northern Regions: Russian Case / S. Panikarova, M. Vlasov // 5th International Conference Innovation Management, Entrepreneurship and Sustainability (IMES). – May 2017. – P. 714–725.*

14. Pimonov, A. *Expert evaluation of innovation projects of mining enterprises on the basis of methods of system analysis and fuzzy logics / A. Pimonov, E. Raevskaya and T. Sarapulova // E3S Web of Conferences 15, The 1st International Innovative Mining Symposium. – 2017. – P. 1–6.*

15. Unerbaeva R.U. *Problems in the field of research activities in the course of industrial-innovative development of Kazakhstan / R.U. Unerbaeva // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2017. – Vol. 3. – P. 286–291.*

16. 6 составляющих Industry 4.0. – <http://www.plm.pw/2016/09/The-6-Factors-of-Industry-4.0.html>

17. Алексей Мордашов. Как Индустрия 4.0 меняет управление. – <https://hbr-russia.ru/liderstvo/lidery/a24981>

18. Индустриальная революция 4.0. – <https://www.pwc.ru/ru/assets/pdf/industry-4-0-pwc.pdf>

19. Нестеров, А.А. *Инновационная среда экономических систем: структура, оценка и управление / А.А. Нестеров // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 9 (45). – URL: <http://www.uecs.ru>.*

**Бажанова Марина Игоревна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), [mbazhanova@mail.ru](mailto:mbazhanova@mail.ru)

**Кувшинов Михаил Сергеевич**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Финансы, денежное обращение и кредит», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), [msk1954@mail.ru](mailto:msk1954@mail.ru)

Поступила в редакцию 10 января 2019 г.

DOI: 10.14529/em190112

## FACTORS FOR FORMATION OF AN EFFICIENT INNOVATIVE ENVIRONMENT OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE FOR INDUSTRY 4.0

**M.I. Bazhanova, M.S. Kuvshinov**

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

The article considers the problem of formation of an innovative environment of an industrial enterprise under conditions of implementing the concept of Industry 4.0. The goal of the research is to develop a model of formation of an efficient innovative environment of an industrial enterprise, taking into account the possibility of implementation of all types of innovations in all spheres of the enterprise's activities in functional directions. Upon results of analyzing the role of innovative environment of an industrial enterprise in implementing the strategy of its innovative development, key problems of multi-sided nature of issues of formation of innovative environment's structure have been determined from the position of interaction of all participants of the innovative process. Specificities of establishment and development of such a concept as "innovative environment" which are the basis for proposal and justification of its proprietary interpretation with taking into account the specificity of industrial enterprises' activity and innovations implemented by it have been considered. Based on formulation of the key requirements mandatory for consideration, a model of formation of an efficient innovative



environment of an industrial enterprise has been proposed taking into account the interconnection of its internal and external environments, with the possibility of dividing the latest on factors of direct and indirect impact, as well as with scientific component of formation of the innovative development strategy at all levels of interaction between participants of the innovative process. The developed model allows efficiently implementing innovations in all spheres of an industrial enterprise's activity by functional directions, taking into account the assessment of the value of total innovative potential, formed under the effect of the company's internal and external environments.

**Keywords:** industrial enterprise, Industry 4.0, internal environment, external environment of direct effect, external environment of indirect effect, innovative potential.

### References

1. Aybosynova D.A. [Innovative environment and innovation management in small and medium-sized enterprises]. *Nauchnaya diskussiya: innovatsii v sovremennoy mire* [Scientific discussion: innovation in the modern world], 2016, no. 1-1 (44), pp. 81–86. (in Russ.)
2. Afonasyova M.A., Oleneva L.A. *Strategiya upravleniya innovatsionnoy deyatel'nost'yu v regione* [The strategy of innovative activity management in the region]. Tomsk, 2007. 253 p.
3. Bryakina A.V., Sirotkina N.V. [The content of innovative environment, conditions for interaction of the innovation environment with management indicators]. *Territoriya nauki* [The territory of science], 2011, no. 18, pp. 33–36. (in Russ.)
4. Kim G.Kh. [Factors of formation of the innovative environment of national economy]. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo universiteta upravleniya i ekonomiki* [Scholarly notes of St. Petersburg University of Management Technologies and Economics], 2014, no. 3(47), pp. 87–93. (in Russ.)
5. Kobzeva A.G., Cheptsova E.P. [Innovative environment: theoretical review of research]. *Kazanskaya nauka* [Kazan science], 2014, no. 12, pp. 77–79. (in Russ.)
6. Kuvshinov M.S., Bazhanova M.I. *Upravlenie innovatsionnym razvitiem v promyshlennykh integrirovannykh strukturakh* [Management of innovative development in industrial integrated structures]. Moscow, 2014. 188 p.
7. Pakhomova Yu.V. [Innovative methods of business management in a competitive environment]. *Ekonomika i sotsium* [Economy and society], 2016, no. 4-2 (23), pp. 1005–1006. (in Russ.)
8. Fedotov A.V., Tikhonov N.A. [External innovative environment as a determining factor in the innovative development of enterprises]. *Regional'noe upravlenie i ekonomicheskii rost Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Regional management and economic growth Proceedings of a Science-to-Practice Conference], 2012, pp. 83–91. (in Russ.)
9. Babich O., Mityuchenko L. and Chernyshova I. Innovative Process Management Model Given the Dynamic Capabilities of an Industrial Enterprise. *Innovation management and education excellence through vision 2020*, 2018, pp. 6557–6565.
10. Freeman C. Innovation as an Engine of Economic Growth: Retrospect and Prospects. *Emerging Technologies: Consequences of Economic Growth, Structural Change and Employment, proceedings of Kiel Symposium*, 1981 (Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), 1982), pp. 1–32.
11. Freeman C. Economics of Innovation. *Series International Library of Critical Writings in Economics*. Edward Elgar Publishing Ltd., 1990.
12. Meissner H., Ilsen R., Auricha J.C. Analysis of Control Architectures in the Context of Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 2017, vol. 62, pp. 165–169. DOI: 10.1016/j.procir.2016.06.113
13. Panikarova S., Vlasov M. Innovative development for northern regions: russian case. *5th International Conference Innovation Management, Entrepreneurship and Sustainability (IMES)*, May 2017, pp. 714–725.
14. Pimonov A., Raevskaya E. and Sarapulova T. Expert evaluation of innovation projects of mining enterprises on the basis of methods of system analysis and fuzzy logics. *E3S Web of Conferences 15, The 1st International Innovative Mining Symposium*, 2017, pp. 1–6. DOI: 10.1051/e3sconf/20171501021
15. Unerbaeva R.U. Problems in the field of research activities in the course of industrial-innovative development of Kazakhstan. *Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 2017, vol. 3, pp. 286–291.
16. *6 sostavlyayushchikh Industry 4.0* [6 components of Industry 4.0]. Available at: <http://www.plm.pw/2016/09/The-6-Factors-of-Industry-4.0.html>
17. Aleksey Mordashov. *Kak Industriya 4.0 menyaet upravlenie* [The way that Industry 4.0 changes management]. Available at: <https://hbr-russia.ru/liderstvo/lidery/a24981>

18. *Industrial'naya revolyutsiya 4.0* [Industrial Revolution 4.0]. Available at: <https://www.pwc.ru/ru/assets/pdf/industry-4-0-pwc.pdf>

19. Nesterov A.A. Innovatsionnaya sreda ekonomicheskikh sistem: struktura, otsenka i upravlenie [Innovative environment of economic systems: structure, assessment and management]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal* [Management of Economic Systems: electronic scientific journal], 2012, no. 9 (45). Available at: <http://www.uecs.ru>.

**Marina I. Bazhanova**, Candidate of Sciences (Economics), associate professor, Department of Accounting, analysis and audit, South Ural State University, Chelyabinsk, [mbazhanova@mail.ru](mailto:mbazhanova@mail.ru)

**Mikhail S. Kuvshinov**, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of Finance, Money Circulation and Credit, South Ural State University, Chelyabinsk, [msk1954@mail.ru](mailto:msk1954@mail.ru)

*Received January 10, 2019*

---

#### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Бажанова, М.И. Факторы формирования эффективной инновационной среды промышленного предприятия для Industry 4.0 / М.И. Бажанова, М.С. Кувшинов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2019. – Т. 13, № 1. – С. 110–119. DOI: 10.14529/em190112

#### FOR CITATION

Bazhanova M.I., Kuvshinov M.S. Factors for Formation of an Efficient Innovative Environment of an Industrial Enterprise for Industry 4.0. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2019, vol. 13, no. 1, pp. 110–119. (in Russ.). DOI: 10.14529/em190112

---