

# ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

DOI: 10.15838/esc.2018.2.56.14

УДК 332.1(470.53), ББК 65.9

© Киреева А.А., Цой А.А.

## Механизмы формирования IT-кластеров как «полюсов роста» в регионах Казахстана на пути к «Индустрии 4.0»



**Анель Ахметовна  
КИРЕЕВА**

Институт экономики КН МОН РК  
Алматы, Казахстан, 050010, ул. Курмангазы, д. 29  
E-mail: anele19@mail.ru



**Александр Анатольевич  
ЦОЙ**

Научно-образовательный центр «Зеленая академия»  
Астана, Казахстан, 010000, ул. Достык, д. 20  
E-mail: alt-kct@mail.ru

**Аннотация.** Основной предпосылкой успешного инновационного развития является естественный ход модернизации индустрий в мире, характеризующийся на современном этапе переходом к «Индустрии 4.0», где основным драйвером являются информационные технологии (в т.ч. цифровые). Применительно к казахстанской экономике акцент усиливается в соответствии с Посланием Президента страны Назарбаева Н.А. народу Казахстана «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 г. Главой государства поставлен «первый приоритет — это ускоренная технологическая модернизация экономики». При этом важным аспектом ускоренной технологической модернизации является положение о том, что важно «культивировать новые индустрии, которые создаются с применением цифровых технологий». Целью статьи является разработка научно-практических рекомендаций и эффективных органи-

**Для цитирования:** Киреева А.А., Цой А.А. Механизмы формирования IT-кластеров как «полюсов роста» в регионах Казахстана на пути к «Индустрии 4.0» // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11. № 2. С. 212-224. DOI: 10.15838/esc.2018.2.56.14

**For citation:** Kireeva A.A., Tsoi A.A. Mechanisms for forming IT-clusters as “growth poles” in regions of Kazakhstan on the way to “Industry 4.0”. *Economic and Social Changes; Facts, Trends, Forecast*, 2018, vol. 11, no. 2, pp. 212-224. DOI: 10.15838/esc.2018.2.56.14

зационно-экономических механизмов формирования ИТ-кластеров в регионах Казахстана на пути к «Индустрии 4.0». В рамках поставленной цели решаются следующие основные задачи: исследовать концепцию «полюсов роста» и возможность ее использования при формировании ИТ-кластера; выявить особенности влияния локальных факторов на формирование ИТ-кластера; предложить организационно-экономические механизмы формирования ИТ-кластеров в условиях перехода к «Индустрии 4.0». Принципиальное отличие идей данного научного исследования от существующих аналогов обуславливается тем, что сформулированы и предложены научные положения, касающиеся формирования ИТ-кластеров в Казахстане, расширены существующие знания в контексте развития цифровых технологий, зеленых ИКТ и внедрения прорывных смарт-проектов ИТ-отрасли. В предлагаемом научном исследовании использованы общенаучные методы исследования, которые позволили исследовать и систематизировать имеющиеся данные посредством теоретического и практического анализа. В частности, в статье предполагается использовать следующие общенаучные методы: обобщение (процесс установления общих свойств и признаков кластеров, могут быть выделены любые признаки (абстрактно-общее) или существенные); системный анализ (исследование, в основе которого лежит рассмотрение кластеров как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними); метод моделирования. В статье предложены механизмы формирования ИТ-кластеров как полюсов роста в среднесрочной и долгосрочной перспективах, были учтены требования, выдвигаемые к четырехэтапной модели формирования и развития ИТ-кластера (строго определенная последовательность).

**Ключевые слова:** регион, региональная экономика, инновационное развитие, кластер, ИТ-кластер, цифровые технологии, зеленые ИТ.

### Введение

Сегодня Казахстан стоит перед глобальными экономическими вызовами, и от этого зависит, какую геополитическую роль он будет играть в XXI веке. На республиканском совещании по вопросам цифровизации от 13 сентября 2017 г. Президентом Казахстана Назарбаевым Н.А. было отмечено, что необходимо **«выстроить взаимодействие государства и частных предприятий»** и **«создавать условия для широкого внедрения цифровых технологий»** [1]. Ускорить данный процесс можно только с помощью лучшего понимания глобальных трендов цифровых технологий, стоящих перед Казахстаном в рамках концепции «Индустрии 4.0»:

- первый тренд – это выход на новые горизонты повышения операционной эффективности;
- второй тренд – развитие прорывных технологий путем внедрения новых бизнес-моделей;
- третий тренд – это полная цифровая трансформация деятельности производственных компаний.

Выдвигаемые цифровые тренды «Индустрии 4.0» предполагают использование новых методов организации инновационных процес-

сов. Не случайно такие мировые державы, как США и ЕС, на реализацию концепции «Индустрия 4.0» выделяют большие финансовые средства, особенно на развитие ИТ-отрасли и обучение ИТ-персонала. Они рассматривают как промышленную революцию «Индустрию 4.0» главным образом с точки зрения повышения производительности и применения энергосберегающих технологий (зеленых ИТ). Это приведет к формированию новой конкурентной среды и к коренным изменениям в традиционных секторах экономики.

При этом достижение положительного эффекта от воплощения модели «Индустрия 4.0» возможно только при сквозной цифровизации промышленного производства – индивидуализация и адаптация производства под потребности предприятий путем объединения различных источников информации. Следует напомнить, что концепция «Индустрия 3.0» предусматривала автоматизацию отдельных процессов и машин, в то время как «Индустрия 4.0» – это умная фабрика, направленная на полную цифровизацию всех производственных процессов и их интеграцию в цифровую экосистему с учетом использования энергосберегающих технологий.

Ключевым фактором успеха цифровой трансформации является развитие цифровой культуры на промышленных предприятиях и восполнение потребностей в развитии человеческого капитала (квалифицированных IT-специалистов). Отраслевым предприятиям нужно иметь открытый доступ к элементам «Индустрии 4.0» – мобильным устройствам, облачным хранилищам, дополненной реальности (умные гаджеты), геолокации (определение местонахождения), усовершенствованным интерфейсам взаимодействия индивидуума и компьютера, 3D-печать, анализ больших данных (Big-Data) и продвинутые алгоритмы, персонализация по клиентскому профилю. Необходимо выделить, что основной проблемой при цифровизации отраслевых предприятий станет не выбор новых перспективных технологий, а высокая потребность в IT-среде (носителях цифровой культуры, которые могут появиться только в цифровом обществе) и необходимости развития системы управления знаниями в этой среде.

В этой связи становится очевидным, что в целях достижения эффекта от воплощения концепции «Индустрия 4.0» требуется формирование IT-платформы, т.е. своего рода домена кластерной среды – современной инновационной платформы нового поколения. Роль подобных цифровых IT-платформ могут взять на себя IT-кластеры, способные транслировать передовые IT-продукты и IT-контенты (3D-печать, модели цифровых образований, роботехника, слияние искусственных и биологических умов через интерфейс мозговой машины, генная инженерия и т.д.) на обширную периферию страны. Сегодня успешно функционирующие IT-кластеры создают уникальные возможности для владения рынками в эпоху информационной революции и глобальной цифровизации пространства.

Поэтому предлагаемое научное исследование особенно актуально сейчас, поскольку его *целью* является *разработка научно-практических рекомендаций и эффективных организационно-экономических механизмов формирования IT-кластеров в регионах Казахстана на пути к «Индустрии 4.0».*

Цель научного исследования полностью соответствует задачам, поставленным в Послании Президента Казахстана Назарбаева Н.А. «Стра-

тегия Казахстан-2050» [2], государственной программе «Цифровой Казахстан-2020» [3], Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике [4] и в других государственных программных документах, где подчеркнута необходимость развития новых индустрий с применением цифровых технологий.

*Научная новизна* исследования обеспечивается тем, что обоснованы и сформулированы научные положения, касающиеся разработки механизмов формирования IT-кластеров как полюсов роста в среднесрочной (повышение восприимчивости бизнеса и экономики к инновациям, поддержка инновационных компаний, развитие науки, наращивание кадрового потенциала и поиск регионов-лидеров) и в долгосрочной (развитие IT бизнес-инкубаторов, увеличение объема финансирования, развитие горизонтальных связей, создание центра инноваций и привлечение опытных кластерных менеджеров) перспективах. В исследовании предполагается рассмотреть широкий комплекс вопросов в контексте развития наукоемких технологий, внедрения прорывных смарт-проектов IT-отрасли и влияния локальных факторов.

#### **Концепция «полюсов роста» и возможность ее использования при формировании IT-кластера**

В зарубежной и отечественной научной литературе широко признается тот факт, что для развития «хайтек» технологий как в развитых, так и в развивающихся странах необходимо идентифицировать драйверы, т.е. «полюса роста» инновационного роста и иметь хорошо продуманную региональную политику, чтобы их направлять [5, 6]. При этом инструменты и механизмы реализации эффективной региональной политики различны.

Концепция поиска возможных «полюсов роста» разрабатывалась первоначально для отраслевой структуры экономики, т.е. в ее основу ставился тезис о том, что ведущие отрасли способны распространить свой потенциал на отсталые регионы. В дальнейшем данная концепция получила свое развитие и была распространена на другие элементы экономического пространства, в рамках изучения эффектов городских агломераций, а также в рамках теории «диффузии инноваций», в которой отмечалось, что любое развитие зарождается в центре, а затем распространяется на периферию.

Ведущие западные регионоведы отмечают, что «полюса роста» — это агломерации, сконцентрированные территориально и выделяющиеся интенсивными инновационными процессами [7]. При этом те центры и ареалы экономического пространства, где размещаются предприятия лидирующих отраслей или кластерных структур, становятся полюсами притяжения факторов производства, поскольку обеспечивают наиболее эффективное их использование [5]. Это приводит к концентрации активных предприятий и формированию «полюсов роста». Так, «полюса роста» создаются в целях активизации экономической деятельности в отсталых периферийных, проблемных районах, в «полюса роста» концентрированно направляются новые инвестиции вместо распыления их по всему региону [8].

С развитием информационной экономики и высокотехнологичных отраслей все больше научных исследований уделяют внимание их влиянию на пространственную структуру [9, 10]. При этом важное место занимают исследования в области проектирования и объяснения природы взаимосвязи между факторами размещения высокотехнологичного производства и агломерациями. Так, большинство ведущих экспертов в области кластерного развития сходятся в том, что в понятие «полюса роста» следует включать совокупность четырех элементов [11–14]:

- природно-географические условия территории;
- стремительно развивающиеся отрасли (наиболее перспективные и наименее затратные для конкретной территории);
- стабильно функционирующие предприятия (базовые для отраслей региона) и наличие развитой инфраструктуры;
- программы развития региона (реализуемые на территории региона и целесообразные для дальнейшего развития).

Также некоторые ученые утверждали, что активное вмешательство государства и местного самоуправления на основе широкого спектра механизмов в отношении кластерной политики благоприятно повлияло на пространственные процессы высокотехнологичных кластеров [15, 16]. Кроме того, ученые в отдельных публикациях отмечали, что роль государства в поддержке развития кластеров высоких технологий на

основе «полюсов роста» должна носить долгосрочный характер. Продвижение «полюсов роста» невозможно без содействия государства, в том числе в целях подтягивания депрессивных регионов до среднего уровня, требующих особого внимания.

В зарубежной научной литературе широко признается тот факт, что для развития высоких и прорывных смарт-проектов как в развитых, так и в развивающихся странах необходимо идентифицировать драйверы («полюса роста») инновационного роста и иметь хорошо продуманную региональную политику, чтобы их направлять [17–19]. При этом инструменты реализации эффективной региональной политики различны. Они должны ускорить технологическую модернизацию или должны строиться исходя из новых трендов, современных стимулов и моделей смарт-проектов, направленных на интенсивное взаимодействие путем быстрого обмена данными в целях решения вариативных и «умных» задач.

Следует выделить опыт США, где расположено около 16 ведущих ИТ-кластеров. При этом большинство экспертов признают, что ведущим ИТ-кластером является Силиконовая долина, на долю которой приходится около трети всех венчурных капиталовложений в США [20]. Территория Силиконовой долины отличается высокой плотностью локальных сетей между высокотехнологичными компаниями, связанных с разработкой и производством микропроцессоров, программного обеспечения, устройств мобильной связи и другой продукции сферы информационных технологий. Сегодня региональные власти США рассматривают развитие ИТ-кластеров как один из важнейших механизмов развития высокотехнологичных отраслей.

Обращаясь к опыту стран СНГ, следует отметить, что в России, как, впрочем, и во всём мире, нет унифицированных инструментов выделения и развития высокотехнологичных кластеров, в том числе ИТ-кластеров. Некоторые российские эксперты отмечают, что большинство программ результативности оценки деятельности кластеров носят фрагментарный, а иногда и противоречивый характер [21]. Впрочем, существует множество российских научных исследований, содержащих сложный механизм выявления отраслевых направлений, наиболее перспективных с точки зрения потенциала развития кластеров

высоких технологий на региональном уровне [22, 23, 24]. При этом особое внимание уделяется вопросам выявления высокотехнологичных и наукоемких кластеров с выделением возможных «полюсов роста». Кроме того, методология и реализация кластерной политики в России соответствует концептуальным основам формирования и развития зарубежных IT-кластеров. Особое внимание обращает на себя российский IT-кластер Сколково, направленный на поддержку и развитие полноценной экосистемы для развития и коммерциализации проектов участников в области IT.

Таким образом, целесообразно начинать развитие путем поиска возможных «полюсов роста», которые могут сыграть роль трансляторов высоких технологий на широкую периферию страны. Эти функции могут взять на себя **IT-кластеры в качестве полюсов роста, направленных на трансферт высоких технологий и знаний на широкую периферию страны.** Иными словами, IT-кластеры в качестве «полюсов роста» не просто будут развиваться автономно, а дадут импульс для развития всей территории, на которой они расположены. Это достигается за счет присутствия способности к получению максимальной отдачи от инвестиций в таких «полюсах роста».

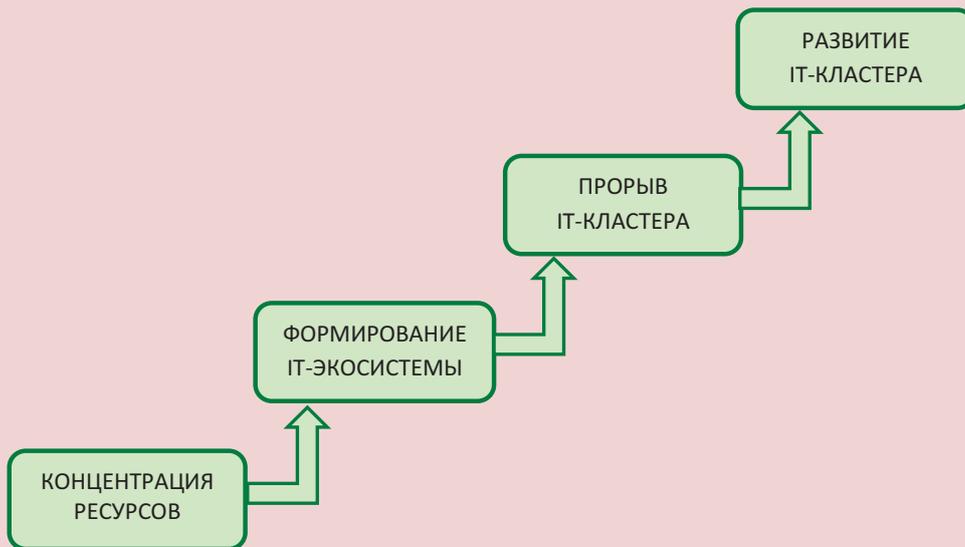
Реализацию практических мер по формированию успешного IT-кластера как «полюса роста» предлагаем выполнить в несколько последовательных этапов (*рисунок*).

Таким образом, формирование IT-кластеров представляет собой определенную систему, развивающуюся в строго определенной последовательности, т.е. проходящую свое полноценное развитие на ряде этапов:

*Первый этап – это концентрация ресурсов.* На данном этапе происходит наращивание научно-исследовательского и инновационного потенциалов, формирование предпринимательской активности, развитие технологических платформ.

*Второй этап – это формирование IT-экосистемы.* На этом этапе возникает симбиоз технологических стартапов, малых и средних предприятий, быстрорастущего инновационного бизнеса; складываются устойчивые связи наукоемких компаний; органы местного самоуправления переходят к активной политике поддержки инновационного предпринимательства и созданию необходимой для этого инновационной инфраструктуры (СЭЗ, наукограды, технопарки, бизнес-инкубаторы, центры передачи технологий, научно-исследовательские организации).

Модель развития успешного IT-кластера как полюса роста



Источник: составлено авторами.

*Третий этап — это прорыв.* На данном этапе происходит стремительное развитие быстрорастущих ИТ-компаний с большим потенциалом и перспективами, привлекательных для поставщиков и сервисных организаций; значительный рост стартап-компаний ИТ-отрасли; формирование рынка цифровых и интерактивных технологий; развитие сети мобильной связи и встроенных вычислительных средств.

*Четвертый этап — это зрелое развитие.* На последнем этапе складывается эффективно действующая инфраструктура поддержки инновационных предприятий и стартап-компаний ИТ-отрасли, она становится все более масштабируемой и технологичной; происходит развитие якорного ядра ИТ-кластера; встраивание в существующие и создание новых технологических цепочек на основе международной кооперации.

#### **Особенности влияния локальных факторов на формирование ИТ-кластера**

Следует отметить, что не корректно исследовать проблему и предлагать экономические механизмы формирования ИТ-кластеров, не разобравшись с понятием «ИТ-компания». Так, можно выделить несколько вариантов его определения:

1. Эта компания — производитель ИТ-продуктов — производит такие товары, как аппаратные средства, компьютеры, девайсы средства, смартфоны, цифровые устройства и гаджеты, т.е. то, что является капиталоемким. Такие ИТ-компании чувствительны к изменениям национального регулирования из-за встроенных финансовых, физических и капитальных ресурсов [25].

2. Эта компания — производитель ИТ-контента — производит разнообразные цифровые, интерактивные и мультимедийные контенты, т.е. то, что интегрируется с высокой степенью автоматизации процессов. Такие фирмы чувствительны к изменениям в регулировании их деятельности, которые напрямую или через клиентов могут снизить их гибкость и мобильность [26].

В целом оба типа ИТ-компаний могут быть подвержены процессам кластеризации. Для объяснения кластеризации ИТ-компаний важны как национальные, так и региональные условия, включая доступ к высоко-квалифицированной рабочей силе, капиталу, развитой

инфраструктуре, смежным отраслям и новым знаниям.

Особенность нашего исследования заключается в том, что мы различаем «жесткие» локальные факторы (на англ. *hard local factors*) и «мягкие» (на англ. *soft local factors*). Под жесткими локальными факторами следует понимать поддержку со стороны государства и местных органов власти, а также различных учреждений по региональному развитию. Мягкие локальные факторы означают наличие местной квалифицированной рабочей силы, развитой инфраструктуры, близость к университетам и т. д. Причина заключается в том, что мы ожидаем, что жесткие и мягкие локальные факторы могут быть не столь актуальны в отношении инноваций и деятельности ИТ-фирм. Кроме того, жесткие и мягкие факторы будут по-разному влиять на процессы кластеризации ИТ-компаний. Можно ожидать, что, особенно для ИТ-фирм производителей ИТ-продуктов, жесткие факторы являются более важными, чем мягкие факторы. В то время для ИТ-фирм производителей ИТ-контента мягкие локальные факторы могут быть оценены как важные.

Ранее в наших научных исследованиях отмечалось, что ИТ-кластер — это своего рода «стартап-акселератор», т.е. современная инновационная платформа для ИТ-компаний, где идейные вдохновители, мотивированные профессионалы и специалисты ИТ-сферы будут совместно работать над созданием и развитием новых продуктов и услуг [27].

Современные ученые утверждают, что на выбор месторасположения ИТ-кластеров оказывает влияние близость к местным учебным заведениям (вузам) и научно-исследовательским институтам (НИИ), которые способствует интенсификации сотрудничества и развитию высокотехнологичных исследований [28, 29]. В особенности это касается коммерциализации новых технологий и идей. ИТ-компании часто сотрудничают с ведущими университетами, некоммерческими организациями и научно-исследовательскими центрами. При этом производители ИТ-продуктов чаще всего используют в своей деятельности фундаментальные и прикладные научные исследования открытого типа, что интенсифицирует ценные масштабируемые ИТ-продукты. В свою очередь, компании ИТ-контента и сервисные компании могут

быть менее зависимы от прорывных инноваций и передовых технологий, поскольку их конкурентоспособность может быть обеспечена за счет цифровых технологий. Например, создание кластеров высоких технологий, таких, как Силиконовая долина, привлекло внимание к географической основе развития цифровых технологий, что привело к принятию различных региональных стратегий в области развития IT-сектора во многих городах и странах мира [6].

Важным аспектом при построении IT-кластера является наличие локальной сети (на англ. *local network*) между IT-продуктами и спросом на них. С одной стороны, низкая плотность локальных сетей может ограничить научно-исследовательскую деятельность в IT-кластере. С другой стороны, низкая плотность локальных сетей может содействовать получению выгоды от разработки внутренних научных разработок, которые сокращают издержки и упрощают процессы автоматизации. Однако высокая плотность локальных сетей не гарантирует, что IT-компании воспользуются коммерческим потенциалом существующих знаний и идей.

Таким образом, не все IT-фирмы, использующие доступную и локальную сеть, могут воспользоваться преимуществами создаваемых сетей. Тем самым будет меньше сформировано потенциальных стартапов, связанных с коммерциализацией новых идей и знаний. Кроме того, локальные сети с высокой плотностью могут быть также нестабильными, поскольку повышают неопределенность и снижают способность к принятию новых идей и доведению их до рынка.

Поэтому можно выделить *гипотезу, что локальные сети с высокой плотностью вызывает своего рода декластеризационный эффект*, поскольку затрудняет и удорожает передачу новых знаний и идей.

Предлагаемая гипотеза может быть особенно значимой при формировании IT-кластеров. Поскольку большинство IT-фирм, отягченных высокой плотностью локальных сетей, будут испытывать проблемы при генерировании инноваций и распространении новых идей, тем самым повышая транзакционные издержки. Например, разногласия по поводу прав интеллектуальной собственности и прав на получение лицензионных доходов могут быть более

вероятными в условиях высокой плотности локальных сетей, где нормы и культурные ожидания очень сильно различаются.

При этом наличие вузов и НИИ в непосредственной близости от IT-кластера позволяет IT-компаниям эффективно использовать имеющиеся научные, кадровые и инфраструктурные ресурсы. Это может привести к тому, что поток знаний станет более быстрым и прозрачным, что в то же время ускорит процесс обмена знаниями и информацией.

#### **Механизмы формирования IT-кластеров на пути к «Индустрии 4.0»**

Высокие технологии «Индустрии 4.0», такие как производство IT, повышение операционной эффективности, цифровая трансформация и внедрение энергосберегающих технологий, обещают стать основными драйверами инновационного развития в течение ближайших 10 лет. Безусловно, практически для любой страны, в том числе и для Казахстана, формирование IT-кластеров будет огромным вызовом, требующим от государства и бизнеса кардинальных мер в условиях инновационной индустриализации.

Для большинства производственных компаний IT-отрасли быстрый подход к реализации новых технологий кажется довольно рискованным. Тем не менее концепция «Индустрия 4.0» лежит в основе большинства современных процессов производства и влияет на цепочку создания востребованных IT-продуктов и IT-контентов. Поэтому фирмы-производители IT-отрасли тщательно взвешивают выгоды и риски от внедрения новых технологий.

По нашему мнению, игнорирование вышеуказанной последовательности развития IT-кластера повлечет за собой неоправданные и огромные затраты, направленные на решение задач следующего, еще не подготовленного этапа. При этом несоблюдение строгой последовательности приводит в лучшем случае к отсутствию желаемых результатов, а в худшем к застою. Практически все успешно функционирующие IT-кластеры по мере своего развития сталкивались с определенным количеством общих проблем.

Соответственно, существуют инструменты и механизмы их решения и реализации, которые были нами разработаны и представлены к рассмотрению.

Далее предлагаем более подробно рассмотреть основные векторы формирования IT-кластеров как полюсов роста в среднесрочной перспективе (табл. 1).

Пространственная специфика технологического развития регионов Казахстана имеет следующие специфические черты:

- наличие технологической многоукладности и многоотраслевой специализация секторов экономики;
- преобладание в экономике регионов технологий III–IV технологических укладов;
- многофункциональный характер процессов регионального управления;
- существенное доминирование монополизированных структур и крупных промышленных предприятий;

– ограниченное участие органов местного самоуправления в механизмах управления развитием ресурсно-сырьевого потенциала территории.

В результате можно выделить основные проблемы технологического развития и ускоренной технологической модернизации регионов Казахстана.

Во-первых, замедление процесса перехода к новым технологиям V–VI технологических укладов.

Во-вторых, невозможность реализации новых форм взаимодействия региональной власти с экономическими агентами системы «наука – образование – производство» как ключа к созданию национальной инновационной системы.

Таблица 1. Механизмы формирования IT-кластеров как полюсов роста в среднесрочной перспективе

| № п/п | Тип инструмента  | Механизм реализации  |
|-------|--|--|
| 1.    | Повышения восприимчивости бизнеса и экономики к инновациям | Повышение инвестиционной привлекательности перспективных высокотехнологичных секторов экономики, прежде всего новых индустрий с применением цифровых технологий. Реализация комплекса мер по реализации программ регионального развития, совершенствование законодательства (в том числе налогового и тарифного), а также оказание содействия по привлечению квалифицированных кадров и дополнительных финансовых средств.   |
| 2.    | Развитие «жестких» локальных факторов                      | Расширение поддержки недавно образованных IT-компаний государственными институтами развития, в том числе поддержка малого бизнеса и конкретных проектов в рамках соответствующих государственных региональных программ и проектов, разработанных для развития новых индустрий с применением высоких технологий.  |
| 3.    | Повышение эффективности науки и образования                | Эффективная интеграция казахстанской науки в мировое научное сообщество, в том числе развитие центров компетенций путем поддержки научно-исследовательских институтов, выведение на мировой уровень ведущих вузов и научно-исследовательских центров. Реализация пилотных проектов по отработке механизмов поддержки масштабных инновационных программ бизнес-структур, в частности поддержка кластерных инициатив и формирование технологических платформ; реструктуризация сектора высшего образования, ориентированного на развитие сегмента исследований и разработок в IT-сфере.  |
| 4.    | Наращивание человеческого потенциала                       | Активизация человеческого капитала путем наращивания объемов и повышение качества территориального человеческого капитала, совершенствование его структуры и его активное развитие. Для активизации человеческого капитала требуется создание новых рабочих мест в высокотехнологичных и наукоемких секторах экономики, стимулирование научных исследований и поддержка частных лабораторий в регионах-лидерах.  |
| 5.    | Поиск регионов-лидеров в сфере IT                          | Выделение потенциальных IT-кластеров как «полюсов роста» с учетом уровня инновационного развития, региональной концентрации и специализации в сфере IT. Для составления региональной карты для формирования кластерных зон в сфере IT можно использовать следующие группы индикаторов:<br>- индекс Кругмана ( <i>Krugman Specialization Index, KSI</i> ) является абсолютным индикатором оценки отраслевой специализации в регионах;<br>- индекс Герфиндала – Гиршмана ( <i>Herfindal – Hirschman Index, HHI</i> ) представляет собой относительную меру специализации в регионах и показывает влияние агломерационного эффекта в регионе. |

Источник: составлено авторами.

В-третьих, сложность реализации региональной политики структурных преобразований путем преобладания процесса «фрагментарного» развития институциональной среды.

Таким образом, в Казахстане вследствие неравномерности экономического пространства и межтерриториальных различий (природно-географических, социально-демографических, экономических и т.д.) унифицированный подход к регионам невозможен. В свою очередь, возникает необходимость принципиального изменения подходов к пространственному развитию, связанная с действием новых факторов

«Индустрии 4.0» – формированием «экономики знаний» и усилением роли высоких технологий.

При разработке основных механизмов формирования IT-кластеров как полюсов роста в долгосрочной перспективе, были учтены требования, выдвигаемые к четырехэтапной модели формирования и развития IT-кластера (строго определенная последовательность), неравномерность и различия в развитии территорий, а также базовые технологии инновационного менеджмента (табл. 2).

В целом, вышеназванные перспективные

Таблица 2. Механизмы формирования IT-кластеров как полюсов роста в долгосрочной перспективе

| № п/п | Тип инструмента  | Механизм реализации   |
|-------|--|---|
| 1.    | Поддержка научных исследований в области развития цифровой экономики на основе использования «зеленых» IT. | В целях достижения эффекта от воплощения концепции «Индустрия 4.0» требуется формирование новой политики развития IT-отрасли с учетом приоритетов Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике. Такая политика, прежде всего, должна строиться исходя из новых трендов, современных стимулов и моделей smart-проектов (Green Ethernet), направленных на оптимизацию производственного процесса и рациональное использование энергии. К примеру, можно использовать встраиваемые энергосберегающие промышленные цифровые платформы и высокопроизводительные индустриальные серверы, чтобы уменьшить потребление энергии и повысить время бесперебойной работы.   |
| 2.    | Развитие «мягких» локальных факторов   | Развитие инновационной инфраструктуры, содействие в трудоустройстве через обучение или переобучение, поддержка местных ВУЗов и НИИ. Согласование ряда оперативных мероприятий на региональном и национальном уровнях (например, поощрение инновационной деятельности и трансферт новых технологий; поддержка проектов НИОКР, обучения и переобучение IT-специалистов и т. д.).  |
| 3.    | Налаживание связей в рамках IT-кластера  | Формирование локальных связей (в т.ч. горизонтальных) между участниками IT-кластера – независимых субъектов (групп субъектов) инновационного процесса (бизнеса – государства – науки – представителей гражданского общества) в рамках открытых инновационных систем. В начинающих IT-кластерах, главной задачей является догоняющее развитие, такие связи компенсируют недостатки институциональной среды и необходимы, в первую очередь, для повышения уровня взаимного доверия между участниками IT-кластера. В зрелых IT-кластерах сетевые и горизонтальные связи позволяют экономить временные и финансовые затраты на налаживание делового сотрудничества и являются катализатором развития IT-бизнеса. Требуется усиление роли институтов развития в целях финансирования научных исследований и разработок, планомерное увеличение бюджетных расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские исследования. |
| 4.    | Создание эффективной инфраструктуры центра инноваций   | Создание эффективной инфраструктуры центра инноваций – это в первую очередь не просто здание, а инновационная бизнес-среда, которая стимулирует рост IT-компаний и формируется под влиянием специфических местных условий и потребностей IT-рынка. В зрелых IT-кластерах, как ядрах кластера, важным становится формирование конкурентных преимуществ IT-кластера в целом и его участников. В частности, посредством интеграции на едином пространстве (науки, бизнеса, государства и представителей гражданского общества) в рамках открытых инновационных систем.   |
| 5.    | Организация управления и брендинг (PR) в рамках IT-кластера  | Создание благоприятной бизнес-среды и предоставление востребованных IT-компаниями услуг по ведению и развитию бизнеса. IT-кластер должен рассматриваться как девелоперский проект, довольно специфичный и ориентированный на производство IT и цифровых технологий. При этом очень важно соблюдать четырехэтапную последовательность развития IT-кластера, что является неперенным условием его успеха. Также следует выстроить содержательный диалог с обществом (в самом широком смысле) и его отдельными элементами (бизнесом и наукой), и это является одним из ключевых факторов эффективного развития IT-кластера. В частности, успешный опыт развития IT-кластеров доказывает, что выбор эффективной стратегии развития индивидуальных брендов и PR-поддержка особенно актуальны по мере роста количества IT-компаний.   |

Источник: составлено авторами.

направления формирования IT-кластеров в том виде, в каком они представлены нами, достаточны для полноценного обеспечения и дальнейшего использования на практике. Предлагаемые к рассмотрению механизмы формирования IT-кластеров включают в себя разнообразные блоки сопутствующих отраслей IT-сферы.

Практически для многих стран СНГ, в том числе и для Казахстана, развитие IT — это новый тренд повышения конкурентоспособности как на национальном, так и на региональном уровнях. Поэтому многие развитые страны стали разрабатывать и внедрять комплексные региональные программы по развитию стратегических компетенций, централизуя многочисленные виртуальные дата-центры и используя возможности IT-отрасли. Казахстан должен стремиться войти по объему ВВП в тридцатку развитых стран мира к 2050 г. Однако эта цель больше важна для престижа страны, чем для повышения конкурентоспособности национальной экономики. Несомненно, данную цель следует реализовать, но для этого стоит поставить во главу угла развитие высоких технологий на пути к «Индустрии 4.0». Необходимо осознать, что не менее 80% может быть достигнуто за счет адаптации уже существующих подходов, используемых успешными IT-кластерами. При этом акцент на адаптации существующих стратегических компетенций и технологических решений совсем не противоречит развитию наукоемких отраслей. Улучшение и модификация процессов распространения и масштабирования IT, в свою очередь, обеспечит более эффективное использование идей отечественных ученых.

#### **Выводы и заключение**

Подводя итоги, следует выделить теоретическую и практическую значимость исследования. Теоретическая значимость состоит в том, что идеи, выдвинутые в данном научном исследовании, разработанные в нем теоретические и методологические положения могут существенно обогатить теорию формирования IT-кластеров в качестве полюсов роста, ориентированных на трансферт высоких технологий и знаний на широкую периферию страны. Практическая значимость обеспечивается тем, что формирование IT-кластеров может в значи-

тельной мере способствовать повышению конкурентоспособности казахстанской экономики за счет использования вышеназванных механизмов как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективах.

Во-первых, формирование успешного IT-кластера предлагается выполнить на основе ранее выделенных практических мероприятий, которые представляют собой несколько последовательных этапов: концентрация ресурсов, формирование IT-экосистемы, прорыв и зрелое развитие. При этом создание IT-кластера возможно на основе имеющихся научной и инфраструктурной базы, что, в свою очередь, является важным фактором роста ВВП, а также появления новых высококвалифицированных рабочих мест. Очевидно, что в Казахстане развитие ключевых научных и технологических компетенций в IT-сфере отвечает интересам глобального рынка высоких технологий и повышает престиж страны.

Во-вторых, за счет усиления спроса и производительности труда в наукоемких секторах экономики с точки зрения потребления IT. В свою очередь, это окажет серьезное влияние на повышение конкурентоспособности за счет использования «жестких» и «мягких» локальных факторов, формирования центра инноваций и создания максимально прозрачного для инвестора «климата».

В-третьих, формирование IT-кластера будет способствовать развитию всех секторов экономики в результате внедрения цифровых технологий и зеленых IT, использования высококвалифицированных кадров. Это окажет положительный эффект на развитие центров компетенций путем поддержки научно-исследовательских институтов, выведение на мировой уровень ведущих вузов и научно-исследовательских центров, а также передачи предпринимательских навыков и культуры участникам IT-стартапов.

И наконец, в-четвертых, благодаря созданию благоприятной бизнес-среды, не отягченной наличием монополизированных структур и низким уровнем горизонтальных связей, IT-кластер будет рассматриваться как девелоперский проект, ориентированный на производство высоких технологий. При этом очень важно соблюдать четырехэтапную по-

следовательность развития IT-кластера, что является неперенным условием его успеха. Также следует выстроить содержательный диалог с обществом (в самом широком смысле) и его отдельными элементами (бизнесом и наукой), и это является одним из ключевых факторов эффективного развития IT-кластера.

## Литература

1. Цифровизация необходима для улучшения качества жизни населения: Обращение Президента РК Н.А. Назарбаева от 3 сентября 2017 г. URL: <https://forbes.kz/process> (дата обращения: 10.04.2018).
2. Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства: Послание Президента РК Н.А. Назарбаева от 14 января 2012 г. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K1200002050> (дата обращения: 10.04.2018).
3. Государственная программа «Цифровой Казахстан-2050»: утв. Указом РК № 464 от 8 января 2013 г. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000464> (дата обращения: 10.04.2018).
4. О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»: утв. Указом РК № 577 от 30 мая 2013 г. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/T1300000577> (дата обращения: 11.04.2018).
5. Fritsch M., Mueller P. Effects of new business formation on regional development over time. *Regional Studies*, 2004, Vol. 38, No. 8, pp. 961-975.
6. Kireyeva A.A., Yesspayev S.S. A Study of the formation of innovative clusters as growth poles in the regions of Kazakhstan. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 2014, Vol.3, No.1, pp. 15-34.
7. Perroux F. Note sur les notion de pole de croissance. *Economie Appliquee*, 1955, Vol. 7, No. 1-2, pp. 307-320.
8. Romer P. Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, 1986, No. 94, pp. 1002–1038.
9. Lu Y., She Z. Regional effects by the construction of Suzhou Industrial Garden// *Chinese Geographical Science*. 1999., No.9 (4), pp. 342–349.
10. Wen L. Analysis of locational factors of High-tech enterprises. *Enterprise Management*, 2003, No. 1, pp.103-109.
11. Saxenian A. *Regional Networks: Industrial Adaption in Silicon Valley and Route*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1993. 225 p.
12. Steiner M., Hartman C. Learning with clusters: a case study from Upper Styria. *European Research in Regional Science*, 1998, No. 8, pp. 211–225.
13. Storper M. *The Regional World: Territorial Development in Global Economy*. New York: Guilford Press, 1997. 338 p.
14. Broekel T., Benner T. Regional factors and innovativeness: an empirical analysis of four German industries, *Annals of regional science*, 2011, Vol. 47, No. 1, pp.169–194.
15. Bass S. J. Japanese research parks: National policy and local development. *Regional Studies*, 1998, Vol. 3, No. 5, pp. 391–403.
16. Fukugawa N. Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, 2006, Vol. 24, No.2, pp. 381–400.
17. Richardson H. W. *Regional Growth Theory*. London: Mccmillan, 1973. 264 p.
18. Sternberg E. The sectoral cluster in economic development policy: lessons from Rochester and Buffalo, New York. *Economic Development Quarterly*, 1991, Vol. 5, No. 4, pp. 342–356.
19. Hill E., Brennan J.F. A methodology for identifying the drivers of industrial clusters: the foundation of regional competitive advantage. *Economic Development Quarterly*, 2000, Vol. 14, No. 11, pp. 65–96.
20. Saxenian A. 1994. The Silicon Valley–Hsinchu connection: technical communities and industrial upgrading AL Saxenian, JY Hsu, *Industrial and corporate change*, Vol. 10, No. 4, pp. 893–920.
21. Гохберг Л.М., Шадрин А.Е. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2013. 108 с.
22. Земцов С.П., Буков Д.В. Методы выявления кластеров малого и среднего бизнеса // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 3. С. 104–117.
23. Куценко Е.С. Рациональная кластерная стратегия: маневрируя между провалами рынка и государства // Форсайт. 2012. Т. 6. № 3. С. 6–15.

24. Миралюбова Т.В., Суханова П.А. Особенности создания организованного кластера информационно-коммуникационных технологий в Пермском крае // Вестник Пермского университета. 2013. №4 (19). С. 75–80.
25. Kai Y. Locational factors of High-tech industry. *Industrial Economics Research*. 1996. No. 1. P. 23–26.
26. Lejpras A., Stephan A. Locational conditions, cooperation, and innovativeness: evidence from research and company spin-offs. *Annals of Regional Science*, 2011, Vol. 46, No. 3, pp. 543–575.
27. Киреева А.А. Концептуальные основы формирования IT-кластеров в Казахстане: перспективные направления и положительные эффекты // Проблемы развития территории. 2016. № 3(83). С. 26–40.
28. Anselin L, Varga A, Acs Z. Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations, *Journal of Urban Economics*, 1997, Vol. 42, No. 3, pp. 422–448.
29. Quah D. ICT clusters in development: theory and evidence. *European Investment Bank Papers*, 2001, Vol. 6, No. 1, pp. 86–100.

### Сведения об авторах

Анель Ахметовна Киреева – кандидат экономических наук, научный руководитель проекта, ведущий научный сотрудник, Институт экономики Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (050010, Казахстан, г. Алматы, ул. Курмангазы, д. 29; e-mail: anele19@mail.ru)

Александр Анатольевич Цой – ведущий научный консультант, Научно-образовательный центр «Зеленая академия» (010000, Казахстан, г. Астана, ул. Достык, д. 20; e-mail: alt-kct@mail.ru)

Статья поступила 23.03.2018.

Kireeva A.A., Tsoi A.A.

### Mechanisms for Forming IT-clusters as “Growth Poles” in Regions of Kazakhstan on the Way to “Industry 4.0”

**Abstract.** The main prerequisite for successful innovative development is the natural course of modernization of world industries, currently characterized by the transition to “Industry 4.0”, where the main driver is information technology (including digital). With regard to the Kazakhstan economy, the emphasis is increased according to the Message of the President of Kazakhstan Nazarbayev N.A. to the people of Kazakhstan “The Third Modernization of Kazakhstan: Global Competitiveness”, dated 31.01.2017. He delivered “the first priority – accelerated technological modernization of the economy”. At the same time, an important aspect of accelerated technological modernization is the provision that it is important “to cultivate new industries that are created with the use of digital technology”. The purpose for the article is to develop scientific and practical recommendations and effective organizational and economic mechanisms to form IT-clusters in the regions of Kazakhstan on the way to “Industry 4.0”. Within the framework of the set goal the following main objectives are addressed: research the concept of “growth poles” and the possibility of its use in the formation of an IT-cluster; study the effect of local factors on the IT-cluster formation; present organizational and economic mechanisms to form IT-clusters amid the transition to “Industry 4.0”. The fundamental difference between the ideas of this research from the existing similar ones lies in the fact that we formulate and propose scientific provisions concerning the formation of IT-clusters in Kazakhstan, expand the existing knowledge about the development of digital technology, green information and communication technology and the introduction of breakthrough smart projects in IT. The proposed scientific research applies general research methods which help explore and organize the available data through theoretical and practical analysis. In particular, the article implies the application of the following general research methods: generalization (establishing common properties and characteristics of clusters; any features can be identified (abstract-general) or essential);

system analysis (study based on review of clusters as an integral set of elements in the set of relations and connections between them); simulation. The article proposes the mechanisms to form IT-clusters as growth poles in the medium and long term, taking into account the requirements of the four-stage model of IT-cluster formation and development (a strictly defined sequence).

**Key words:** *regions, regional economy, innovative development, cluster, IT-cluster, digital technology, green IT.*

### **Information about the authors**

Anel' A. Kireeva – Candidate of Sciences (Economics), Academic Project Supervisor, Leading Researcher, Institute of Economics of the Committee for Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (29, Kurmangazy Street, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan; e-mail: anele19@mail.ru)

Aleksandr A. Tsoi – Leading Research Adviser, Green Academy Scientific Research and Education Center (20, Dostyk Street, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan; e-mail: alt-kct@mail.ru)