

Влияние инновационной активности, человеческого капитала, перетока знаний на экономический рост регионов

Л.С. Спанкулова¹, З.К. Чуланова², С.Ж. Ибраимова³

Түйін

Жұмыстың мақсаты аумақтың адами капиталының даму деңгейі, инновациялық қызмет және білім ағыны мен өңірлік экономикалық өсу арасындағы өзара байланысты анықтау болып табылады

Әдіснама негізін ҒЗТҚЖ мен технологиялық инновациялар ағындарының өңірлердің экономикалық өсуіне тигізетін әсерін сандық бағалау құрайды. Инновациялық қызмет, білім ағыны мен аймақтық экономикалық өсу арасындағы байланыстарды модельдеудің негізгі әдісі ретінде кеңістіктік эконометрика құралдары пайдаланылды. Мерзімдік қатарларды іріктеу панельдік талдауды пайдалана отырып жүзеге асырылды, аймақтардың жеке ерекшеліктеріне тән модельдегі айнымалылармен корреляцияланған ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік берді.

Экономика дамуының тиімділігін және оның бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын білімді құру және жинақтау процестері көп жағдайда елде жинақталған және іске асырылған адами капиталмен, сондай-ақ білім беретін аймақтың әлеуметтік-экономикалық жағдайларымен айқындалады. Осы ережені негізге ала отырып, Қазақстан аймақтардың адами капиталының ерекшеліктерін ескере отырып, әлеуметтік сүзгі көрсеткіші есептелген. Бұл көрсеткішті пайдалану білім ағымына ықпал ететін инновациялық дамудың негізгі факторларын анықтауға мүмкіндік берді. Қазақстанда 1990-2018 жылдар кезеңінде инновациялық қызмет бойынша статистикалық деректер негізінде ҒЗТҚЖ, инновациялық қызмет және аймақтық экономикалық өсу арасындағы өзара байланысты бағалау жүзеге асырылды. Жүргізілген есептеулер ұсынылған модельдерге сәйкес технологиялық инновацияларға шығындардың өңірлердің экономикалық өсу қарқынына оң әсері туралы гипотезаны растады. Тиісінше ҒЗТҚЖ-ны басқа аумақтар қарыз алуы және ендіруі, сондай-ақ өндірістік тізбек бойынша басқа өңірлерге таратуы мүмкін деген қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: инновациялық процестер, аймақтық даму, адам капиталы, білім ағындары, ҒЗТҚЖ, эконометрикалық модельдер.

Аннотация

Цель работы состоит в выявлении взаимосвязи между региональным экономическим ростом, инновационной деятельностью, уровнем развития человеческого капитала территории и **перетоками** знаний.

В основу методологии положена количественная оценка влияния перетоков знаний и технологических инноваций на экономический рост регионов. В качестве метода моделирования связей между указанными параметрами использованы инструменты пространственной эконометрики. Выборка временных рядов осуществлена с использованием панельного анализа, что позволило учесть индивидуальные особенности регионов, коррелирующие с переменными в модели, присущей каждому из них в отдельности. Основываясь на положении об эффективности развития экономики в зависимости от накопленного и реализованного человеческого капитала наряду с экономическими условиями региона был рассчитан показатель социального фильтра. Использование данного показателя позволило выявить ключевые факторы инновационного развития, способствующие перетокам знаний. На основе статистических данных по инновационной деятельности в Казахстане за 1990-2018 гг. осуществлена оценка взаимосвязи между НИОКР, инновационной деятельностью и экономическим ростом с учетом специфики человеческого капитала регионов Казахстана. Проведенные расчеты, в соответствии с предложенными моделями подтвердили гипотезу о положительном влиянии затрат на развитие технологических инноваций на темпы экономического роста регионов. Соответственно сделан

¹ Д.э.н., профессор университета «Нархоз» и Алматинского технологического университета,
E-mail: spankulova@mail.ru

² К.э.н., Институт экономики КН МОН РК, E-mail: zaure.ch@mail.ru

³ К.э.н., профессор Казахского университета технологии и бизнеса, г. Нур-Султан,
-mail: saule_ibraimova_kz@mail.ru

вывод, что НИОКР могут быть заимствованы и внедрены другими территориями и распространяться далее в этом направлении по производственной цепи.

Ключевые слова: инновационные процессы, региональное развитие, человеческий капитал, перетоки знания, НИОКР, эконометрические модели.

Abstract

The aim of the work is to identify the relationship between regional economic growth, innovation, the level of human capital development and the knowledge spillovers.

The methodology is based on a quantitative assessment of the impact of knowledge spillovers and technological innovations on the economic growth of regions. Spatial econometrics tools are used as a method of modeling the relationships between these parameters. The sampling of time series was carried out using panel analysis, which allowed to take into account the individual characteristics of the regions correlating with the variables in the model inherent in each of them separately. Based on the provision on the effectiveness of economic development, depending on the accumulated and realized human capital, along with the economic conditions of the region, a social filter indicator was calculated. Using this indicator allowed us to identify key factors of innovative development that contribute to the knowledge spillovers. Based on statistics on innovation in Kazakhstan for the period 1990-2018 the relationship between R&D, innovation and economic growth is assessed taking into account the specifics of human capital in the regions of Kazakhstan. The calculations, in accordance with the proposed models, confirmed the hypothesis about the positive impact of costs on the development of technological innovations on the regional economic growth rates. Accordingly, it is concluded that R&D can be borrowed and introduced by other territories and spread further in this direction along the production chain.

Keywords: innovative processes, regional development, human capital, knowledge spillovers, R&D, econometric models.

Введение

Новейшие экономические исследования в области теории эволюционного и эндогенного роста свидетельствуют о том, что решающую роль в развитии экономических систем играют знания и технологии. Процессы создания и накопления знаний, в значительной степени обуславливающие эффективность развития национальных экономик, их конкурентоспособность в условиях глобализации и международной интеграции, во многом определяются накопленным и реализованным человеческим капиталом. Как известно, ведущие страны мира достигли успехов в области научно-технического прогресса за счет интенсивного развития сферы образования, науки, использования новых знаний и передовых технологий.

Анализ характера накопления знаний позволяет не только объяснить существующие диспропорции в производительности между отдельными странами и видами экономической деятельности (а также и внутри них), но и спрогнозировать их дальнейшее развитие в условиях нарастания «разности знаниевых потенциалов». Данная проблема имеет особую актуальность для Казахстана, экономика которого в значительной степени зависит от

добычи и продажи полезных ископаемых, а доля высоких технологий невысока. Неотложная задача перехода от сырьевой направленности экономики к индустриальному развитию состоит в повышении инновационной активности, что требует качественного развития таких видов капитала как человеческий и социальный. При этом Казахстан имеет инновационный потенциал, выраженный в высоком уровне образованного населения, высокой доле специалистов высокой квалификации, а также наличии ресурсов для реализации индустриально-инновационных проектов. Однако недостаточные масштабы и низкая скорость распространения нововведений сдерживают эффективность инновационной политики. В этом аспекте одним из механизмов повышения инновационной деятельности может стать переток знаний между регионами. При наличии развитой транспортной инфраструктуры (как фактор территориального перераспределения экономических активов), дополненной информационной инфраструктурой и институциональными механизмами, направляющими территориальные потоки явного и неявного знания - это важное условие экономического роста Казахстана.

Цель работы заключается в выявлении взаимосвязи между региональным экономическим ростом, инновационной деятельностью, уровнем развития человеческого капитала территории, **перетоками** знаний.

В основу методологии положена количественная оценка влияния НИОКР и перетоков технологических инноваций на экономический рост регионов. В качестве метода моделирования связей между инновационной деятельностью, перетоками знаний и региональным экономическим ростом использованы инструменты пространственной эконометрики. Эконометрическое моделирование служит методом оценки связей между НИОКР и перетоками знаний, динамикой и структурой затрат на НИОКР и источниками финансирования на региональном уровне. Выборка временных рядов осуществлена с использованием панельного анализа, что позволило учесть индивидуальные особенности регионов, коррелирующие с переменными в модели, присущей каждому из них в отдельности.

Обзор литературы по проблематике проекта

Важное значение при проведении данного исследования принадлежит изучению идеи диффузионизма. В основе механизма диффузии инноваций лежит процесс передачи данных, информации и знаний, обмена научными и инженерными мыслями, а также сообщениями о результатах, полученных в предпринятых исследованиях.

Ученые-экономисты начали подходить к изучению механизмов диффузии инновационных процессов аналогично физическому явлению диффузий в различных средах в середине прошлого века. Пространственная система обязательно развивается вместе с диффузионными процессами. Об этом свидетельствуют многочисленные фундаментальные исследования. Термин «диффузия» в Руководстве Осло определяется как способ, каким инновации распространяются по рыночным и нерыночным каналам от места их первой реализации различным потребителям – странам, регионам, отраслям, рынкам и предприятиям [1]. Руководство Осло особо подчеркивает, что без диффузии инновация не имеет никакого экономического значения.

В широком смысле под «перетоком знаний» понимаются ситуации, в которых определенные экономические акторы имеют возможность бесплатно либо с минимальными затратами получать знания из внешних источников. Частью механизма диффузии инноваций являются каналы – пути проникновения нововведений. Их можно подразделить на межличностные (передача информации от человека к человеку непосредственно) и опосредованные (новыми объектами, знаковыми и техническими средствами передачи информации и т.д.). Важное значение в формировании социально-экономической среды принадлежит вузам и научным учреждениям, вклад которых не исчерпывается научными исследованиями и образовательной деятельностью, но и включает также рыночные инициативы. В первую очередь она выражается в формировании человеческого капитала, проведении совместных исследований с промышленностью, что ведет к росту числа патентов и научных публикаций. Важное значение имеют профессиональные и личные контакты представителей разных сред – совместная работа по написанию статей, подготовке докладов к конференциям, научных отчетов, командировок и т.п. Создавая и распространяя знания, университеты содействуют развитию образования территорий, участвуют в управлении социально-экономической средой [2].

Формулировка базовой модели данного исследования соответствует традиционным моделям догоняющего эндогенного роста. Так, модель «догоняющего развития» в своей основе была сформулирована еще в 30-е годы прошлого века японским экономистом К. Акамацу [3]. В последующие годы основные положения теории «гусиного клина» получили дальнейшее развитие в научной концепции «ускоренного догоняющего» развития. Один из ее идеологов Джеффри Сакс определяет процесс догоняющего развития как процесс, в котором экономика с более низким уровнем технологий и дохода сокращает разрыв в уровне с экономиками, обладающими более совершенными технологиями и более высоким уровнем благосостояния, с помощью диффузии инноваций и перетока капитала от «лидера» к «ведомому» [4]. Стержнем догоняющего раз-

вития региональной экономики выступает ускоренная индустриальная модернизация, предполагающая использование информационных и операционных технологий, эффективных источников энергии, углубление территориального разделения труда, развитие товарного и денежного рынков. Теории диффузий инноваций и перетоков знания в последнее время получили строгое математическое обоснование благодаря работам Д.Л. Анселина [5], Д. Аудреша и М. Фелдмана [6] и других. Также эту мысль отчетливо проводит А. Джаффе [7] в эмпирических исследованиях моделей оценки агломерационных эффектов.

Исследование проблем инновационного развития и его взаимосвязь с региональным ростом представлено в диффузионных моделях Ф. Агийона и П. Хоувита [8]. П. Ромер теоретически обосновал влияние эндогенных факторов на экономический рост. В его работах содержатся обобщения локализационных эффектов, положительно влияющих на инновационную деятельность [9,10].

С появлением классических исследований Дж. Минсера, Т. Шульца, Г. Беккера и других ученых [11-15] в качестве движущей силы экономического роста на первый план вышел человеческий капитал. Э. Денисон, Д. Кендрик в своих исследованиях определяют экономический рост с точки зрения не столько количества затраченных факторов, сколько их качества и роста этого качества, важнейшее место при этом отводится качеству рабочей силы [16, 17]. Высокая обеспеченность квалифицированными инженерными и другими определяющими научно-технический прогресс кадрами воплощается в производстве новых продуктов, разработке новых методов и форм управления производством, что дает стране (региону) возможность получить конкурентное преимущество в развитии той или иной отрасли [18].

С.РП. Земцов и его коллеги [19] в своих работах предложили подходы к измерению взаимосвязи экономического развития и перетоков знаний, осуществив ее оценки для разных стран мира. Большой цикл работ, посвященных исследованию инновационных процессов и ключевых факторов, оказывающих влияние на уровень развития отдельных территорий и особенности экономического

развития, основанного на инновациях, в странах Западной Европы, США, Мексики и т.д., выполнили Marrocco, Paci & Usai [20], Rodriguez-Pose, Villareal Peralta [21], В.А. Барина и др. [22]. Charlot, Crescenzi & Musolesi [23] использовали эконометрическое моделирование для оценки производства знания в регионах Европы. Исследования показывают, что в целом региональная политика стран ЕС нацелена на *выравнивание и ускорение экономического роста отстающих регионов*. При этом государства большое значение уделяют социальному развитию отстающих регионов, прежде всего качественного образования и научного потенциала [24]. Как отмечают Niklasson & Pontus [25], в Швеции, где основная часть образовательной и научно-исследовательской деятельности остается сосредоточенной лишь в некоторых местах, предприняты усилия для облегчения доступа к знаниям из передовых в этом отношении коммун путем углубления связей между компаниями, образовательными институтами и научно-исследовательскими организациями. Iwasaki & Suganuma [26] изучили влияние прямых иностранных инвестиций на развитие экономики регионов, уделяя особое внимание вопросам финансирования инноваций.

В существующей научной литературе рассматриваются как микро-, так и макроаспекты трактовок феномена перетоков знаний в пространстве. С одной стороны, проблема носит микроэкономический характер, так как «перетоки» знания для компании – это возможность бесплатно либо с минимальными затратами получить знания из внешних источников [27, 28]. С другой стороны, факторы, влияющие на этот процесс, могут быть макроэкономическими [29, 30]. Гине и Майсснер [31] удалось применить разработанные теоретические положения к анализу реальных инновационных процессов в макроэкономической системе.

В своей работе авторы настоящей статьи опирались на исследования взаимосвязи результатов НИОКР и регионального роста, выполненные в последнее время, в частности, Г.А. Унтурой и М.А. Каневой [32]. Ученые подчеркивают существование обратной зависимости между интенсивностью перетоков и обменов знаниями и расстояниями, поскольку

возможность прямого общения и перетоков неявных знаний уменьшается с расстоянием.

Методология

Для эмпирического тестирования изучаемой проблемы авторами были выдвинуты следующие научные гипотезы:

Гипотеза 1. Предполагается, что показатели инновационной деятельности имеют статистически значимое и положительное влияние на экономический рост. В соответствии с теоретическими подходами к исследованию инноваций они активируют процессы создания новых продуктов и технологий, приводящих к росту объемов их выпуска в регионе.

Гипотеза 2. Предполагается также, что перетоки знаний между регионами оказывают статистически значимый и положительный эффект на экономический рост.

Диффузионный процесс распространения инноваций и перетоков знаний в пространстве идет всегда от центра к периферии, т.е. от уровня развития исследуемого региона зависит развитие прилегающих к нему территорий. Предполагается, что расстояния оказывают большое влияние на диффузию инноваций: регионы, расположенные близко к другим регионам с высокими затратами на НИОКР, будут развиваться быстрее, чем не имеющие рядом регионов, интенсивных по НИОКР.

Основным методом моделирования связей между инновационной деятельностью,

перетоками знаний и региональным экономическим ростом (темпом роста ВРП на душу населения) являются инструменты панельного моделирования (относящиеся к пространственной эконометрике). Для одновременного анализа пространственной выборки и временных рядов применен панельный анализ, **позволивший учесть ненаблюдаемые индивидуальные особенности**, коррелирующие с переменными в модели, **присущей каждому региону в отдельности**.

С помощью эконометрического моделирования определены расстояния пространства явных и неявных знаний для регионов Казахстана, а также выявлены возможные «очаги роста», т.е. территории, в которых, согласно результатам расчетов по модели, может оказаться высокий абсорбционный потенциал для обеспечения экономического и социального эффекта инновационной экономики.

Для определения значимости влияния отдельных индикаторов инновационного развития на экономический рост регионов авторы предлагают модифицированный подход, в основе которого лежат факторный и регрессионный анализ.

Определение параметров эконометрической модели

В предлагаемой нами модели переменные применялись согласно аналитическому подходу, описанному в работе [33], и основанному на оценивании уравнения следующего вида:

$$growth_{i,t} = \alpha + \beta_1 \ln(y_{i,t-1}) + \beta_2 R \& D_{i,t} + \beta_3 SocFilter_{i,t} + \beta_4 Spill_{i,t} + \beta_5 ExtSocFilter_{i,t} + \beta_6 ExpGDP_{pci,t} + \varepsilon_{i,t}, \quad (1)$$

где

$growth_{i,t}$ – темп прироста валового регионального продукта на душу населения, %;

i – индекс региона;

t – период времени;

$R \& D_{i,t}$ – затраты НИОКР, % от ВРП;

$Socfilter_{t-1}$ – индекс социально-экономических условий в каждом регионе;

$Spill_{i,t}$ – переток доли затрат на НИОКР и затрат на технологические инновации в ВРП между регионами;

$ExtSocfilter_{i,t}$ – влияние социально-экономических условий всех остальных регионов на данный регион или «переток социально-экономических условий»;

$ExpGDP_{pci,t}$ – влияние ВРП в соседних регионах на экономический рост данного региона или «переток ВРП на душу населения».

Логарифмическая трансформация позволяет оценить процентные изменения коэффициентов регрессии, трактуя их как коэффициенты эластичности.

Здесь необходимо отметить два важных момента. Первый – в модели влияния инновационных индикаторов на экономический рост в регионе отдельно учтен индикатор перетока знаний на основе матрицы перетоков затрат на НИОКР и затрат на технологические инновации.

Второй момент касается понятия «социальный фильтр». Перетоки знания – это распространение уже однажды освоенного нововведения в новых условиях. В связи с этим для прогнозирования закономерности происходящих процессов под влиянием определенных факторов необходимо учитывать так называемые «фильтры» [34] – уровень развития человеческого капитала и социально-экономические условия региона, в который перетекает знание. Это прямой аналог эффектов влияния важнейших социально-экономических условий в регионе на остальные регионы. Расчет и использование показателя социального фильтра позволили выявить ключевые факторы инновационного развития, способствующие перетокам знаний.

Для расчета модели использовались ежегодные данные Комитета по статистике МНЭ Республики Казахстан временного периода с 2005 по 2018 гг. Географическими единицами анализа и объектом, на примере которого выполнено данное исследование, являются регионы Казахстана. В расчетах использованы панельные данные, состоящие из наблюдений одних и тех же регионов, осуществляемые в последовательные периоды времени. То есть в каждый момент времени имеются данные по регионам, при этом для каждого региона соответствующие ему данные образуют временные ряды. Обработка данных проводилась с использованием статистического пакета Stata.

Результаты

Матрица кратчайших расстояний между центрами регионов Казахстана

В Казахстане 16 регионов. Соответственно размерность квадратной матрицы составляет 16 x 16. При этом диагональные элементы этой матрицы равны нулю, а элементы, расположенные симметрично относительно главной диагонали, равны между собой, т.е. матрица симметричная. Поэтому нам необходимо вычислить 15 расстояний в первой строке, 14 расстояний во второй и т.д., в предпоследней, 15-й строке – одно расстояние. В итоге необходимо вычислить следующее количество расстояний:

$$15+14+13+\dots+1 = ((15+1) \times 15) / 2 = 8 \times 15 = 120$$

Другими словами, матрица расстояний имеет $16 \times 16 = 256$ элементов. 16 диагональных элементов равны нулю, следовательно, необходимо найти $256 - 16 = 240$ элементов. Но поскольку матрица симметричная, элементы, расположенные относительно главной диагонали, равны между собой, в конечном счете надо искать $240/2 = 120$ элементов.

С помощью матриц расстояний между региональными центрами и индексов доступности были рассчитаны: переток социально-экономических условий всех остальных регионов в данный регион; переток затрат на технологические инновации между регионами РК; переток доли затрат на НИОКР и затрат на технологические инновации в ВРП между регионами РК; влияние ВРП в соседних регионах на экономический рост данного региона.

Человеческий капитал и социальный фильтр

Для оценки социально-экономического развития особое значение принадлежит качеству человеческого капитала как страны в целом, так и ее отдельных регионов [35]. **В расчетах инновационная деятельность** учитывается через независимые переменные: затраты на НИОКР, перетоки знаний, перетоки социальных фильтров и накопленного человеческого потенциала. Все эти показатели являются характеристиками человеческого капитала. Кроме того, использованы данные, учитывающие такие межрегиональные отличия, как индекс доступности к финансированию, численность населения, отраслевая структура региональной экономики.

Совершенно очевидно, что реальные социально-экономические условия региона характеризуются множеством специфических параметров, определяющихся контекстом территории. Именно конкретный региональный контекст (структура человеческого и социального капитала, институциональная и социокультурная среда, условия доступа к финансированию, инфраструктура) оказывает решающее влияние на инновационное развитие. Это особенно актуально для Казахстана, где региональные особенности выполнения инновационной деятельности существенно различаются.

Согласно нашему определению, социальный фильтр в контексте данного региона включает набор факторов, связанных с уровнем развития человеческого капитала, имеющего важнейшее значение для инновационного развития, а также учитывающих общее состояние рыночной среды, организацию хозяйственной жизни и управления, культурно-исторические и внешнеэкономические условия.

Соответственно для расчета показателя социального фильтра были использованы следующие показатели:

- население с высшим образованием (с учетом поствузовского образования), % от занятых в экономике;
- занятые в НИОКР, % общего числа занятых;
- доля обучающихся в возрасте до 28 лет, %;
- доля занятых в промышленности, % от общего занятого населения;
- доля населения, занятого в сельском хозяйстве региона, % от общего занятого населения;
- уровень безработицы в регионе, %.

Показатель безработицы был использован, поскольку предполагается, что безработица в одном регионе может повлечь приток рабочей силы в соседний регион, тем самым способствуя экономическому развитию в первом регионе. Подобным же образом высокий процент населения с высшим образованием в случае интеллектуальной миграции этого населения в соседние территории способен привести к экономическому росту территории через выпуск нового продукта. Социальный фильтр был рассчитан для каждого региона и каждого периода времени (2005-2018) гг.⁴

Построение эконометрических моделей

В соответствии с вышеуказанными гипотезами были протестированы три модели, анализирующие и оценивающие зависимости между показателями инновационной деятельности и индикатором регионального роста (темпом прироста валового регионального продукта (ВРП) на душу населения). В частности, оцениваются три эмпирические спецификации модели с фиксированными эффектами на панельных данных. Фиксированный эффект означает, что различия экономических единиц фиксируются различиями в константе.

Модель 1 с фиксированными эффектами (без учета лагов, кроме лага логарифма ВРП на душу населения 1 год)

$$\text{growth}_{it} = 620.1731 - 76.82744\ln(y_{i,t-1}) - 13.00813R\&D_{it} - 0.606398\text{Socfilter}_{it} - 249.3681\text{Spill}_{it} + 8.091879 \text{ExtSocfilter}_{it} - 8.68\text{E-}07 \text{ExtGDPpc} (1)$$

(139.2) (18.9) (13.8) (0.95) (44.1)
(2.41) (2.00E-07)

Лаг для переменной $\ln(y_{i,t-1})$ позволяет проверить гипотезу о конвергенции, когда экономика отстающих регионов растет более высокими темпами. Значимость коэффициентов для перетоков НИОКР из всех регионов означает, что знания могут распространяться не только между соседними регионами, но и в отдаленные территории. В спецификации одна переменная перетоков НИОКР (инновации) оказывает значимое и положительное влияние на экономический рост регионов.

В число статистически значимых факторов, определяющих инновационный потенциал региона, входят показатели, харак-

теризующие качество человеческого потенциала. К ним относятся численность научно-исследовательского персонала, приходящаяся на единицу экономически активного населения, численность исследователей с учеными степенями, докторантов и других занятых креативной деятельностью. Результаты расчетов представлены в таблице 1. Обработка данных проводилась с использованием статистического пакета Stata.

⁴ Ввиду ограниченности объема статьи таблицы с описательной статистикой не приводятся, но могут быть предоставлены по запросу.

Таблица 1 – Результаты оценки модели с фиксированными эффектами (без учета лагов, кроме лага логарифма ВРП на душу населения 1 год)*

Variables	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	620.1731	139.2179	4.454693	0.0000
LGRP1M	-76.82744	18.99120	-4.045423	0.0001
RD	-13.00813	13.80383	-0.942356	0.3473
SOCFILTERIN	-0.606398	0.958682	-0.632533	0.5279
SPILL	-249.3681	44.10076	-5.654507	0.0000
EXTSOCFILTERIN	8.091879	2.412745	3.353806	0.0010
EXTGDPPC	-8.68E-07	2.00E-07	-4.348160	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.381840	Mean dependent var	5.236927	
Adjusted R-squared	0.305479	S.D. dependent var	13.05003	
S.E. of regression	10.87562	Akaike info criterion	7.718395	
Sum squared resid	20107.46	Schwarz criterion	8.091649	
Log likelihood	-718.9659	Hannan-Quinn criter.	7.869566	
F-statistic	5.000462	Durbin-Watson stat	2.090216	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Примечание – Рассчитано авторами по данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан.

* Объединенная модель предполагает отсутствие индивидуальных различий между экономическими единицами.

Построение модели с фиксированными эффектами позволяет сделать вывод о том, что модель значима в целом, так как Prob (F-statistic) < 0,000. Этот результат корректен, так как для исследования брались конкретные регионы, состав которых не менялся от года к году.

Следуя наиболее распространенной в научной литературе практике, в модели использована зависимая переменная «темпы прироста ВРП на душу населения». Поскольку речь идет о регионах одной страны, модель с

фиксированными эффектами является простой регрессионной моделью оценки параметров, которую можно тестировать с помощью обычных t и F-тестов. Для тестирования модели был применен F-тест на значимость индивидуальных эффектов, $F(15,192) = 5,000462$, Prob > F = 0,0000. В этой модели все коэффициенты значимы с вероятностью 0,005. В модели с фиксированными эффектами оценки получаются несмещенными, состоятельными, эффективными.

Модель 2 – с фиксированными эффектами (все переменные с лагом 1 год, а логарифм ВРП на душу населения 2 года):

$$\begin{aligned} \text{growth}_{i,t} = & 391.3680 - 57.85809 \ln(y_{i,t-1}) + 14.80655 R\&D_{i,t} + 0.232366 \text{Socfilter}_{i,t} + 137.4636 \text{Spill}_{i,t} + \\ & (181.29) \quad (24.94) \quad (17.362) \quad (1.2205) \quad (55.006) \\ & + 2.669931 \text{ExtSocfilter}_{i,t} + 2.07E-07 \text{ExtGDPPc} \end{aligned} \quad (2)$$

(3.31) (2.62E-07)

Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки модели с фиксированными эффектами (все переменные с лагом 1 год и логарифмом ВРП на душу населения 2 года)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	391.3680	181.2947	2.158740	0.0324
LGRP1M(-1)	-57.85809	24.94635	-2.319301	0.0217
RD(-1)	14.80655	17.36209	0.852809	0.3951
SOCFILTERIN(-1)	0.232366	1.220561	0.190377	0.8493
SPILL(-1)	137.4636	55.00655	2.499040	0.0135
EXTSOCFILTERIN(-1)	2.669931	3.312136	0.806106	0.4214
EXTGDPPC(-1)	2.07E-07	2.62E-07	0.790482	0.4305
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.154811	Mean dependent var	5.389773	
Adjusted R-squared	0.039558	S.D. dependent var	13.39818	
S.E. of regression	13.13051	Akaike info criterion	8.104222	
Sum squared resid	26551.17	Schwarz criterion	8.500533	
Log likelihood	-691.1715	Hannan-Quinn criter.	8.264964	
F-statistic	1.343224	Durbin-Watson stat	2.897769	
Prob(F-statistic)	0.156182			
Примечание – Рассчитано авторами по данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан.				

Интерпретация полученных коэффициентов, стоящих перед данными переменными, следующая: в данной спецификации модели $Spill_{i,t}$ – переменная перетока затрат на технологические инновации оказывает значимое и положительное влияние на экономический рост регионов. Технологические

инновации, внедренные в одном регионе, могут быть заимствованы и внедрены другими территориями. Кроме того, технологические инновации могут распространяться в другие регионы по производственной цепи, требуя обновления продуктов, в производстве которых эти инновации используются.

Модель 3 – объединенная (пулированная) модель с фиксированными эффектами (аналогично Модели 1, но с коррекцией стандартных ошибок по методу Уайта)

$$\begin{aligned}
 growth_{i,t} = & 391.3680 - 57.85809 \ln(y_{i,t-1}) + 14.80655 R\&D_{i,t} + 0.232366 Socfilter_{i,t} + 137.4636 Spill_{i,t} + \\
 & (188.49) \quad (25.90) \quad (15.5) \quad (1.19) \quad (47.73) \\
 & + 2.669931 ExtSocfilter_{i,t} + 2.07E - 07 ExtGDPPc \quad (3) \\
 & (3.339) \quad (2.65E-07)
 \end{aligned}$$

Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценки: объединенная (пулированная) модель с фиксированными эффектами

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	391.3680	188.4964	2.076263	0.0395
LGRP1M(-1)	-57.85809	25.90854	-2.233167	0.0270
RD(-1)	14.80655	15.55561	0.951846	0.3427
SOCFILTERIN(-1)	0.232366	1.195018	0.194446	0.8461
SPILL(-1)	137.4636	47.73390	2.879789	0.0045
EXTSOCFILTERIN (-1)	2.669931	3.339048	0.799609	0.4252
EXTGDPPC(-1)	2.07E-07	2.65E-07	0.780417	0.4363
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.154811	Mean dependent var	5.389773	
Adjusted R-squared	0.039558	S.D. dependent var	13.39818	
S.E. of regression	13.13051	Akaike info criterion	8.104222	
Sum squared resid	26551.17	Schwarz criterion	8.500533	
Log likelihood	-691.1715	Hannan-Quinn criter.	8.264964	
F-statistic	1.343224	Durbin-Watson stat	2.897769	
Prob(F-statistic)	0.156182			
Примечание – Рассчитано авторами по данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан.				

Рассмотрим параметры, характеризующие уровень точности статистической модели. Значение Дарбин–Уотсона, равное 2.09, свидетельствует об отсутствии автокорреляции. Рост всех факторов, используемых в модели, приводит к росту ВРП, за исключением логарифма реального ВРП на душу населения с лагом в один период. Стоимости основных фондов, инвестиций, объема розничного товарооборота на душу населения и среднемесячной заработной платы являются факторами, непосредственно влияющими на ВРП.

Из полученной модели видно, что при увеличении затрат на НИОКР с лагом 1 год на 1% темп прироста валового регионального продукта на душу населения увеличится на 14,8%. Значимее всего на величину ВРП влияет переток затрат на НИОКР между регионами Казахстана с лагом 1 год (при увеличении перетока затрат на НИОКР между регионами с лагом 1 год на 1% рост ВРП составит 137,4%). Это говорит о том, что на формирование ВРП в регионах большое влияние оказывают диффузия инноваций и перетоки знаний.

Далее регионы Казахстана были проранжированы по величине фиксированного эффекта (таблица 4). Наибольшие фиксированные эффекты наблюдаются в Мангистауской, Атырауской, Карагандинской, Западно-Казахстанской областях и г. Алматы, а наименьшие - в Актюбинской, Павлодарской, Алматинской областях. Остальные шесть регионов имеют отрицательный фиксированный эффект, что означает наличие неблагоприятных факторов, которые «тянут» ВРП вниз. При одинаковых затратах на НИОКР величина ВРП в Алматинской области будет меньше, чем, например, в Павлодарской области.

Таблица 4 – Регионы с фиксированными эффектами, 2018 г.

Регионы	Значение фиксированных эффектов	Регионы	Значение фиксированных эффектов
Мангистауская область	39.21032	город Нур-Султан	-2.425543
Атырауская область	36.99446	Кызылординская область	-7.001119
Карагандинская область	20.44606	Костанайская область	-10.06289
город Алматы	18.16363	Восточно-Казахстанская область	-11.20401
Западно-Казахстанская область	14.93335	Северо-Казахстанская область	-17.78596
Актюбинская область	12.7826	Южно-Казахстанская область	-32.55631
Павлодарская область	10.04467	Жамбылская область	-34.75938
Алматинская область	4.450307	Акмолинская область	-41.23018

Примечание – Рассчитано авторами по данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан.

Как видно из таблицы 4, в первую группу попали наиболее «сильные» регионы Казахстана с устойчивой экономикой. Коэффициенты, отражающие фиксированный эффект, достаточно наглядны. Следовательно, ожидается рост ВРП в зависимости от роста затрат на НИОКР. Это характерно для развитых региональных экономик. Схожая картина была получена в исследованиях Г.А. Унтуры и М.А. Каневой (2014), где проводился сходный анализ региональной экономики России, партнера и ближайшего соседа Казахстана в геополитическом пространстве, с которой республика имеет тесные социально-экономические, культурные связи и самую протяженную из стран СНГ общую границу.

Обратим внимание на то, что число регионов с отрицательными и положительными эффектами одинаково. На основании таблиц 1-4 можно сделать вывод о том, что чем меньше индивидуальный фиксированный эффект региона, тем более стабильная в нем экономика, и наоборот, большие значения индивидуальных эффектов говорят о неустоявшейся экономике в регионе.

Таким образом, применение метода панельного анализа позволило сделать вывод о том, что на величину ВРП каждого региона оказывают влияние его индивидуальные особенности. То есть для каждого региона был вычислен свой числовой региональный

эффект, оказывающий влияние на кривизну функции экономического роста. Также вычисленные эффекты позволили разделить регионы на подгруппы в соответствии с их уровнем инновационного развития. Интерпретируя данный результат с учетом лагов можно заключить, что перетоки знаний оказывают эффект на рост непосредственно в этом или следующем году. Это также свидетельствует о том, что знания быстро устаревают, а использование устаревших знаний через два года и более не приводит к производству инновационной продукции.

Заключение

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- Перетоки НИОКР могут быть заимствованы, внедрены другими территориями и распространяться в другие регионы по производственной цепи.

- Переток результатов исследований и разработок оказывает влияние на пространственное развитие, а в ряде случаев распространение технологий за пределы региона происхождения способствует росту продуктивности научной деятельности в регионе-реципиенте.

Исследование подтверждает основное теоретическое положение о том, что инновационная деятельность является эндо-

генным фактором, способным объяснить экономический рост регионов Казахстана. Этот результат является новым для казахстанской действительности, так как до сих пор не существовало исследований, демонстрирующих влияние перетоков знаний в пространстве на региональный экономический рост.

Перетоки знаний способствуют уменьшению уровня неравенства в инновационной активности между регионами–инновационными лидерами и регионами, отстающими в инновациях. Переток знаний приводит к распространению знаний в соседние регионы, а из них в соседние с ними, образуя так называемые «очаги инноваций» или инновационные кластеры. Наличие кластеров, объединений прямо взаимодействующих географически близких субъектов, служит предпосылкой для распространения неявных знаний. Выравнивание в региональном уровне инновационной активности способствует выравниванию темпов экономического роста регионов.

Результаты исследования могут быть использованы органами государственной власти при формировании региональной инновационной политики в Республике Казахстан. При этом важно следующее:

– для достижения равномерности развития регионов необходимы инвестиции, чтобы не потерять лидирующего положения и накопленного экономического и человеческого потенциала;

– развитие человеческого капитала нового качественного уровня в соответствии с потребностями инновационной экономики;

– разработка программы модернизации промышленных предприятий Восточно-Казахстанской, Южно-Казахстанской и других областей;

– инвестирование, а также устойчивые и эффективные меры государственной политики поддержки экономики регионов–аутсайдеров, развитие удаленных и изолированных регионов страны.

Таким образом, для повышения абсорбционного потенциала регионов важное значение отводится реализации программ по поддержке исследований и разработок, осуществляемых бизнесом; диверсификации экономики; всестороннему развитию чело-

веческого капитала. Решение этих задач станет важным фактором повышения экономического роста, качества жизни граждан, состояния окружающей среды и в конечном счете долгосрочной национальной безопасности Казахстана.

Список использованных источников

1 Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. (3rd ed.). - Paris: OECD Publishing, 2005. – 162 p.

2 Чуланова З.К. «Умное сообщество» как новая парадигма управления социально-экономическим развитием // Материалы II международной научно-практической интернет-конференции. «Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий» / Институт социально-экономического развития территорий РАН. – М., 2017. – С. 319-323.

3 Akamatsu K. A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries // Journal of Developing Economies. - 1962. - Vol. 1. N 1. - P. 3-25.

4 Sachs Jeffrey D.S. The End of Poverty: Economic Possibilities for Our Time. M.: Publishing House of the Gaidar Institute, 2011. – 416 p.

5 Anselin L., Varga A., Acs Z. Local spillovers between university research and high technology innovations. // Journal of Urban Economics. - 1997. - № 42. – P. 422–448.

6 Audretsch D.B., Feldman M.P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. // American Economic Review. – 1996. - № 86. – P.630-640.

7 Jaffe A. Technological opportunity and spillover from R&D: Evidence from firms patents, profits and market value. // American Economic Review. – 1986. - 76. - P. 984-1001.

8 Aghion P., Howitt P. A model of growth through creative destruction. // Econometrica. – 1992. - 60 (2). – P. 323–351. DOI: 10.2307/2951599

9 Romer P. Increasing Returns and Long Run Growth. //Journal of Political Economy. – 1986. - 94. – P.1002–1038.

10 Romer P. Endogenous technological change // Journal of Political Economy. – 1990. – Vol. 98 (5). – P. 71-102.

11 Mincer J. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution//Journal of Political Economy. – 1958. - Vol. 66, No. 4. - P. 281-302.

12 Schultz T. W. Investment in Human Capital: The Role of Education and of Research - New York, NY: Free Press, 1971. – 272 p.

- 13 Schultz T.W. Human Resources (Human Capital: Policy Issues and Research Opportunities), — New York: National Bureau of Economic Research, 1972. — 84 p.
- 14 Becker G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1964. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nber.org/books/beck75-1>. (Дата обращения: 12.05.2017).
- 15 Becker G.S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis // *Journal of Political Economy*. — 1962. - Vol.70, No.5, Part 2. - P.9-49.
- 16 Денисон Э. Ф. Вклад знаний в экономический рост: межстрановой анализ // Советско-американский симпозиум экономистов. — М.: Прогресс, 1978. — С.39-47.
- 17 Kendrick J. W. (1974). The accounting treatment of human investment and capital. // *Income and Wealth*. — 1974. — № 20 (4). - С.439-468.
- 18 Чуланова З.К. Факторы конкурентоспособности экономики Японии // *Экономические стратегии*. — 2007. - № 3. — С.138-143.
- 19 Земцов С.П., Барина В.А., Мурадов А.К. Факторы региональной инновационной активности: анализ теоретических и эмпирических исследований // *Инновации*. — 2016. — № 5 (21). - С. 64–73.
- 20 Marroccu E., Paci R., Usai S. Proximity, networking and knowledge production in Europe. // *Technological Forecasting and Social Change*. — 2013. - 80. — P.1484–1498.
- 21 Rodriguez-Pose A., Villareal Peralta E.M. Innovation and regional growth in Mexico: 2000-2010. // *Growth and Change*. — 2015. - 46(2). — P.172–195. <https://doi.org/10.1111/grow.12102>
- 22 Барина В.А., Бортник И.М., Земцов С.П., Инфимовская С.Ю., Сорокина А.В. Анализ факторов конкурентоспособности отечественных высокотехнологичных компаний // *Инновации*. — 2015. — № 3 (197). — С. 25-31.
- 23 Charlot S., Crescenzi R., Musolesi A. Econometric modelling of the regional knowledge production function in Europe. // *Journal of Economic Geography*. — 2014. - Vol. 15, Is. 6. - P. 1227-1259.
- 24 Чуланова З.К. Качественное образование — платформа развития человеческого потенциала. // *Духовная сфера общества*. — 2012. — № 9. — С.171-175.
- 25 Niklasson L., Tallberg P. Forming a regional policy in Sweden: Where will the contradictory policies lead? Электронный ресурс [Режим доступа] http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/s/ (Дата обращения 28.05.2019)
- 26 Iwasaki I., Suganuma K. Foreign direct investment and regional economic development in Russia. // *Economic Change and Restructuring*. — 2015. - 48. — P. 209-253.
- 27 Иванов В.В. Национальные инновационные системы: опыт формирования и перспективы развития // *Инновации*. — 2002. — № 5. С. 19–23.
- 28 Hill E., Brennan J. A methodology for Identifying the Drivers of Industrial Clusters: 1 The Foundation of Regional Competitive Advantage // *Economic Development Quarterly*. - 2000. - №14(1). - P. 65–96.
- 29 Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий — прорыв в будущее // *Российские нанотехнологии*. Том 6. — 2011. — № 1-2. — С.13-23.
- 30 Коломак Е.А. Межрегиональное неравенство в России: экономический и социальный аспекты // *Пространственная экономика*. — 2010. — № 1. — С. 26–35.
- 31 Gine J., Meissner D. Open innovation: effects for corporate strategies, public policy and the international «flow» of research and development. // *Foresight*. — 2012. - 6 (1). - P. 26–37.
- 32 Унтура Г.А., Канева М.А. Формирование инновационной экономики: концептуальные основы, методы и модели. — Новосибирск, 2015. — С.170-191.
- 33 Kaneva M., Untura G. Innovation indicators and regional growth in Russia, // *Economic Change and Restructuring*. — 2017. - Vol. 50, Is. 2. - P. 133-159.
- 34 Brock G. Regional growth in Russia during the 1990s: what role did FDI play? // *Post Communist Economies*. — 2005. - 17(3). — P.319-329.
- 35 Chulanova Z.K., Satybaldin A.A., Koshanov A.K. Methodology for Assessing the State of Human Capital in the Context of Innovative Development of the Economy: a Three-Level Approach. // *Journal of Asian Finance, Economics and Business*. — 2019. - 6 (1). - P.321-328.

References:

- 1 OECD (2005). Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. (3rd ed.), Paris: OECD Publishing.
- 2 Chulanova Z.K. (2017). “Smart community” as a new paradigm for managing socio-economic development. Materials of the II international scientific and practical Internet conference. “Problems of Economic Growth and Sustainable Development of Territories”, Institute of Socio-Economic Development of Territories of the Russian Academy of Sciences. (In Russian).
- 3 Akamatsu K. (1962). A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries. *Journal of Developing Economies*, 1, Vol.1, 3-25.
- 4 Sachs J.D. (2005). The End of Poverty: Economic Possibilities for Our Time. M.: Publishing House of the Gaidar Institute, 2011.

- 5 Anselin L., Varga A., Acs Z. (1997). Local spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics*, 42, 422–448.
- 6 Audretsch D.B., Feldman M.P. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, 86, 630-640.
- 7 Jaffe A. (1986). Technological opportunity and spillover from R&D: Evidence from firms patents, profits and market value. *American Economic Review*, 76, 984-1001.
- 8 Aghion P., Howitt P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60 (2), 323–351. DOI: 10.2307/2951599
- 9 Romer P. (1986). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002–1038.
- 10 Romer P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98 (5), 71-102.
- 11 Mincer J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 66 (4), 281-302.
- 12 Schultz, T. W. (1971). *Investment in Human Capital: The Role of Education and of Research*. New York, NY: Free Press, 272 p.
- 13 Schultz T.W. (1972). *Human Resources (Human Capital: Policy Issues and Research Opportunities)*. New York: National Bureau of Economic Research, 84 p.
- 14 Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1964. Retrieved 12.05.2017 from <http://www.nber.org/books/beck75-1>.
- 15 Becker G.S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70 (5), Part 2, 9-49.
- 16 Kendrick, J. W. (1974). The accounting treatment of human investment and capital. *Income and Wealth*, 20(4), 439-468.
- 17 Denison E.F. (1978). The contribution of knowledge to economic growth: a cross-country analysis. *Soviet-American Symposium of Economists*, M.: Progress, P.39-47. (In Russian)
- 18 Chulanova Z.K. (2007). Factors of the competitiveness of the Japanese economy. *Economic strategies*, 3, 138-143. (In Russian).
- 19 Zemtsov S.P., Barinova V.A., Muradov A.K. (2016). Factors of regional innovation activity: analysis of theoretical and empirical research. *Innovations*, 21(5), 64–73.
- 20 Marroccu E., Paci R., Usai S. (2013). Proximity, networking and knowledge production in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 80, 1484–1498.
- 21 Rodriguez-Pose A., Villareal Peralta E.M. (2015). Innovation and regional growth in Mexico: 2000-2010. *Growth and Change*, 46(2), 172–195. <https://doi.org/10.1111/grow.12102>
- 22 Barinova V.A., Bortnik I.M., Zemtsov S.P., Infimovskaya S.Y., Sorokina A.V. (2015). Analysis of the competitiveness factors of domestic high-tech companies. *Innovations*, 19 (3), 25-31. (In Russian).
- 23 Charlot S., Crescenzi R., Musolesi A. (2014). Econometric modelling of the regional knowledge production function in Europe. *Journal of Economic Geography*, Vol. 15, Is. 6, 1227-1259.
- 24 Chulanova Z.K. (2012). Quality education is a platform for the development of human potential. *The spiritual sphere of society*, 9, 171-175. (In Russian).
- 25 Niklasson L., Tallberg P. (2016). Forming a regional policy in Sweden: Where will the contradictory policies lead? Retrieved 28.05.2019 from http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/s/
- 26 Iwasaki I., Suganuma K. (2015). Foreign direct investment and regional economic development in Russia. *Economic Change and Restructuring*, 48, 209-253.
- 27 Ivanov V.V. (2002). National Innovation Systems: Formation Experience and development prospects. *Innovations*, 5, 19–23. (In Russian).
- 28 Hill, E., Brennan, J. (2000). A methodology for Identifying the Drivers of Industrial Clusters: The Foundation of Regional Competitive Advantage, 14(1), 65–96.
- 29 Kovalchuk M.V. (2011). The convergence of science and technology - a breakthrough into the future. *Russian nanotechnology*, 1-2, Vol. 6, 13-23. (In Russian).
- 30 Kolomak E.A. (2010). Interregional inequality in Russia: economic and social aspects. *Spatial Economics*, 1, 26–35. (In Russian).
- 31 Gine J., Meissner D. (2012). Open innovation: effects for corporate strategies, public policy and the international «flow» of research and development. *Foresight*, 6 (1), 26–37.
- 32 Untura G.A., Kaneva M.A. (2014). Formation of an innovative economy: conceptual foundations, methods and models. Influence of factors of innovative development on regional economic growth (pp. 170-191). SB RAS: Novosibirsk. (In Russian).
- 33 Kaneva M., Untura G. (2017). Innovation indicators and regional growth in Russia, *Economic Change and Restructuring*, Vol. 50, Is. 2., P. 133-159. DOI: 10.1007/s10644-016-9184-z (In Russian).
- 34 Brock G. (2005) Regional growth in Russia during the 1990s: what role did FDI play? *Post Communist Economies*, 17(3), 319-329.
- 35 Chulanova Z.K., Satybalidin A.A., Koshanov A.K. (2019). Methodology for Assessing the State of Human Capital in the Context of Innovative Development of the Economy: a Three-Level Approach. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 6 (1), 321-328. doi:10.13106/jafeb.2019.vol6.no1.321