

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 005.91

ЛИ ЦЗИНЬПИН,

аспирант социальных наук, доцент

Технологический университет Цилу (Академия наук провинции Шаньдун)

ЦЗЯ ИЮФЭЙ,

доктор социальных наук, профессор

Технологический университет Цилу (Академия наук провинции Шаньдун)

ПОРОГОВЫЙ ЭФФЕКТ ИНВЕСТИЦИЙ В ТАЛАНТ В РАЗВИТИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИЙ КИТАЯ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Департамента науки и техники Правительства провинции Шаньдун в рамках научного проекта «Стратегия построения открытой инновационной системы в провинции Шаньдун» № 2022RZB05039 и Технологического университета Цилу (Академия наук провинции Шаньдун) в рамках научного проекта «Региональное развитие науки и промышленности стран ШОС» № 2022-122.

Аннотация. В Китае создается множество национальных зон высокотехнологичного индустриального развития (НЗВИР) в целях содействия региональным инновациям. НЗВИР представляют собой важную платформу для региональной инновации, и талант является важным фактором регионального развития. В данной статье рассматривается роль инновационных талантов в развитии региональных инноваций в зоне высоких технологий разных провинций Китая. Исследование было проведено на основе данных, полученных из 30 провинциальных административных регионов (кроме Тибета и Тайваня) в период с 2005 по 2020 г. Путем создания пороговой модели инвестиций в инновационный талант проанализирована взаимосвязь между НЗВИР и региональными инновациями при разных уровнях инвестиций. В результате исследования автор приходит к выводу, что существует очевидный пороговый эффект инвестиций в талант в развитии региональной инновации в китайских НЗВИР, который сначала является отрицательным, а затем положительным с повышением инвестиций. Только при определенном уровне инвестиций в талант региональные инновации развиваются бурно. Причина заключается в том, что при неразумной структуре инвестиций НЗВИР будет трудно эффективно играть свою роль. Поэтому в создании НЗВИР необходимо оптимизировать инвестиции на все инновационные элементы.

Ключевые слова: НЗВИР, региональные инновации, инвестиции в талант, пороговый эффект.

Научные инновации представляют собой фундаментальную движущую силу экономического роста [1]. В последние годы в Китае активно реализуется стратегия инновационного развития. Создание национальных зон высокотехнологичного индустриального развития (НЗВИР) стало одной из важных мер государственной политики. К концу 2021 г. в стране создано 169 НЗВИР. По данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), в комплексном рейтинге Глобального

инновационного индекса 2018 г. Китай впервые вошел в ТОП-20 [2].

НЗВИР характеризуются культивированием инноваций и передачей технологий. Их функции в основном сосредоточены на сборе инновационных ресурсов, продвижении технологических инноваций, создании и развитии высокотехнологичных предприятий. Многие исследователи считают, что НЗВИР имеют более высокую эффективность производства, чем другие зоны в Китае, и являются важной базой

для высокотехнологичных отраслей промышленности и современного производства Китая [3]. Существует мнение, что НЗВИР содействуют модернизации экспортной и промышленной структуры Китая [4, 5, 6], а также способствуют региональному экономическому росту [7, 8, 9, 10, 11]. Некоторые ученые полагают, что НЗВИР представляют собой особый тип промышленного кластера. Агломерация предприятий или отраслей создает преимущества в ресурсах и факторах и, как следствие, способствует оптимизации промышленной структуры. Модель НЗВИР становится локальным полюсом роста, что влияет на региональную экономику [11, 12]. Технологические таланты являются ключевым элементом развития высокотехнологичных отраслей. Они превзошли материальный капитал и стали дефицитным и наиболее ценным ресурсом в региональных инновациях [13, 14]. Технологические таланты могут быстро достичь «порогового уровня» технологической имитации [15], чтобы способствовать качественному экономическому и социальному развитию [16]. По сравнению с инвестициями в научную разработку инвестиции в талант ограничены многими факторами, такими, как система регистрации домохозяйств, экономический уровень и политика привлечения талантов. Количество и уровень талантов в разных регионах могут повлиять на отношения между зонами высоких технологий и региональными инновациями.

В существующих публикациях по данному вопросу больше внимания уделяется НЗВИР и региональному экономическому росту, однако эмпирической литературы о взаимосвязи между региональными инновациями не так много. На сегодняшний день нет соответствующих исследований, которые рассматривали бы нелинейное влияние зон высоких технологий на региональные инновации при различных уровнях инвестиций в инновационные таланты. Цель настоящей работы – проанализировать роль инновационных талантов в процессе развития региональных инноваций в зоне высоких технологий на основе панельных данных, полученных из 30 провинциальных административных регионов Китая (кроме Тибета и Тайваня) в период с 2005 по 2020 г.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- 1) проверить наличие порогового эффекта;
- 2) определить количество порогов, пороговых значений и конкретных моделей (одинарный, двойной или тройной порог);
- 3) провести регрессионный анализ.

Пороговая регрессионная модель используется для анализа высокотехнологичной индустрии, региональных инноваций и сдерживающих эффектов региона. В этом процессе нам нужно узнать, что создание НЗВИР способствует увеличению финансирования и появлению льготных условий, благодаря чему очень быстро собираются разные ресурсы, такие, как предприятия, промышленность, таланты, деньги, технологии, научно-исследовательские организации, агентства финансовых услуг и т. д. В результате работы инновационных талантов большое количество информации становится общедоступной в НЗВИР, вследствие чего повышается уровень активности инноваций, увеличивается количество качественных предприятий и известных компаний. В итоге НЗВИР постепенно становится полюсом регионального роста [11]. Далее благодаря эффектам диффузии, излучения и координации достигается скоординированное региональное развитие [18], и постепенно формируется «экономическое нагорье» с регионом в качестве ядра, которое будет стимулировать и производить более широкий спектр региональных инноваций и возможностей развития, формируя благоприятные условия.

Как интеллектуальный фактор инновационные таланты являются внутренней движущей силой непрерывных инноваций и развития НЗВИР [19]. И инновационные таланты, и научные ресурсы играют важную роль в деятельности НЗВИР. Инновационные таланты, технологии, капитал и другие факторы требуют хорошей координации и взаимодействия, чтобы НЗВИР эффективно функционировали. Инвестиции в инновационный талант НЗВИР могут привести к нелинейной взаимосвязи между высокими технологиями. Таким образом, автором выдвинуто предположение, что существует пороговый эффект инвестиций в инновационный талант в развитии регио-

нальной инновации Китая. В качестве метода исследования для эмпирического анализа была использована пороговая модель.

Дизайн и оценка модели

В настоящем исследовании модель Хансена используется для анализа влияния инвестиций в инновационный талант на развитие региональной инновации. Предполагается, что, принимая за порог уровень инвестиций в инновационный талант, эффект двойного порога существует в отношении НЗВИР к региональной инновации. Влияние зон высоких технологий на региональные инновации имеет «двойной пороговый эффект» [20, 21, 22]. Уравнение модели (1):

$$\begin{aligned} Inno_{it} = & \theta_1 rhigh_tech_{it} I(lrdl_{it} \leq \gamma_1) + \theta_2 rhigh_tech_{it} I(\gamma_1 < lrdl_{it} \leq \gamma_2) + \theta_3 rhigh_tech_{it} I(lrdl_{it} > \gamma_2) + \\ & \alpha_1 rdk_{it} + \alpha_2 rfdi_{it} + \alpha_3 rtrade_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

где $inno_{it}$ – региональные инновационные показатели провинции i в течение t года, $rhigh_tech_{it}$ – процент количества НЗВИР провинции i в течение t года, $lrdl_{it}$ – пороговая переменная, указывающая уровень инвестиций в талант, $rrdk_{it}$ – интенсивность инновационных инвестиций в НИОКР, $rfdi_{it}$ – интенсивность прямых инвестиций иностранцев, $rtrade_{it}$ – интенсивность импортной и экспортной торговли, μ_i – эффект региональной фиксации, ε_{it} – случайное нарушение, γ_1, γ_2 – пороговое значение, ожидаемая оценка, $I(\cdot)$ – индикаторная функция.

На основе межпровинциальных панельных данных, полученных за период с 2005 по 2020 г., проведен эмпирический анализ поро-

говой модели уровня талантов в НЗВИР. Были определены следующие показатели:

1. Зависимая переменная:

– nno – стоимость продажи инновационных продуктов [23]. Источником данных является «Китайский статистический ежегодник науки и техники».

2. Основные независимые переменные и пороговые переменные:

– $rhigh_tech$ – отношение количества НЗВИР к общему количеству созданных в течение года НЗВИР. Источником данных является «Каталог объявлений аудита зоны развития Китая» (2018);

– $lrdl$ – уровень инвестиций в инновационный талант. Это не только пороговая переменная, влияющая на региональные инновации, но и объясняющая переменная региональных инноваций, что представляют собой рабочую силу. Источник данных – «Китайский статистический ежегодник по науке и технологиям».

3. Другие контрольные переменные:

– $rtrade$ – интенсивность импортной и экспортной торговли, которая измеряется отношением общей стоимости импортной и экспортной торговли к ВВП;

– $rfdi$ – интенсивность прямых иностранных инвестиций, которая измеряется соотношением прямых иностранных инвестиций к ВВП;

– $rrdk$ – интенсивность инвестиций в инновационные фонды НИОКР, которая измеряется расходами на НИОКР в каждом регионе к ВВП.

Описательная статистика разных показателей представлена в табл. 1.

Таблица 1

Описательная статистика разных показателей (2005–2020 гг.)

Переменная	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
inno	0.030	0.04	0.000	0.230
rhigh_tech	0.033	0.023	0	2.708
rrdk	0.003	0.006	0.000	1.729
rtrade	0.307	0.352	0.013	1.668
lrdl	8.636	1.123	5.677	11.504
rfdi	0.388	0.520	0.048	5.705

Примечание: основа расчета – Китайский статистический ежегодник по науке и технике [24].

В ходе работы были решены следующие задачи:

- проверка наличия порогового эффекта;
- определение количества порогов, пороговых значений и конкретной формы модели (одинарный порог, двойной порог или тройной порог);
- регрессионный анализ.

Проверка наличия порогового эффекта

В таблице 2 представлены результаты проверки отбора проб порогового эффекта. По значениям F и P можно узнать, что, когда существует пороговый эффект инвестиций в инновационный талант, одиночный порог и двойной порог значимы на уровне 5 %, тройной порог значим на уровне 10 %. Очевидно, что разница по инвестициям в инновационный талант влияет на инновационный эффект НЗВИР, это подтверждает нелинейную взаимосвязь между НЗВИР и региональными инновациями и определяет рациональность использования пороговой модели порогового эффекта инвестиций в инновационный талант.

После проверки наличия порогового эффекта на основе порогового переменного значения инвестиций в инновационный талант выполнены оценка и проверка порогового значения пороговой модели. В качестве значимого ре-

зультата проверки для анализа выбран двойной порог [25]. В таблице 3 приведены первое значение двойного порога – 8.839, второе значение – 9.472, их доверительный интервал – [8.771, 8.863] и [9.467, 9.498] соответственно.

Результат оценки порогового значения модели двойного порога показал, что пороговое значение инвестиций в инновационный талант отдельно составляет 8.839 и 9.472 (см. табл. 4). При разном значении инвестиций в инновационный талант НЗВИР имеет разные направления и уровень инноваций. Так, когда значение инвестиций в инновационный талант ниже порогового значения 8.839, коэффициент влияния НЗВИР (*rhigh_tech*) на региональную инновацию составляет –0.106; это объясняет, почему низкий уровень инвестиций в инновационный талант мешает региональной инновации. Когда значение инвестиций в инновационный талант находится между показателями 8.839–9.472, коэффициент влияния НЗВИР (*rhigh_tech*) на региональную инновацию составляет 0.365; это объясняет, почему высокий уровень инвестиций в инновационный талант способствует региональной инновации. Когда значение инвестиций в инновационный талант выше 9.472, коэффициент влияния НЗВИР (*rhigh_tech*) на региональную инновацию составляет 1.050; это объясняет тот факт, что по мере повышения

Таблица 2

Самостоятельный отбор проб порогового эффекта

Модель	Пороговое значение	F -значение	P -значение	BS , раз	Критическое значение		
					10 %	5 %	1 %
Inno	Одинарный порог	75.04	0.013	300	40.099	47.961	75.611
	Двойной порог	48.91	0.043	300	30.882	45.975	91.636
	Тройной порог	28.16	0.423	300	59.212	78.515	108.843

Примечание: основа расчета – Китайский статистический ежегодник по науке и технике [24].

Таблица 3

Результат оценки порогового значения

Тип модели	Пороговое значение	Значение оценки	95%-ный доверительный интервал
Двойной порог	Первое значение порога	8.839	[8.771, 8.863]
	Второе значение порога	9.472	[9.467, 9.498]

Примечание: основа расчета – Китайский статистический ежегодник по науке и технике [24].

уровня инвестиций в инновационный талант НЗВИР сильнее способствует региональной инновации.

Причина связана с тем, что, когда уровень инвестиций в инновационный талант не достигает порогового значения 8.839, финансовые ресурсы и оборудование не используются эффективно и научно-исследовательская деятельность уделяет большое внимание другим вопросам, что уменьшает самостоятельную инновационную способность. В результате этого НЗВИР плохо играет роль способствования региональной инновации. Когда уровень инвестиций в инновационный талант выше порогового значения, НЗВИР начинает рационально распределять и использовать капитал, рабочую силу и другие ресурсы за счет эффекта агломерации, в результате этого НЗВИР хорошо играет роль способствования региональной инновации. С повышением уровня инвестиций в инновационный талант НЗВИР более эффективно способствуют региональной инновации. Приведенный пример свидетельствует о том, что НЗВИР не всегда способствуют региональным инновациям, между ними существует нелинейная взаимосвязь. Только при достаточно высоком уровне инвестиций в инновационный талант НЗВИР максимизирует свою роль в продвижении региональной инновации.

Расчетные результаты контрольных переменных приведены в табл. 4. Из таблицы видно, что коэффициент интенсивности импортной и экспортной торговли является положительным.

Данный факт подтверждает, что интенсивность импортной и экспортной торговли оказывает благотворное влияние на региональные инновации. Коэффициент интенсивности инвестиционных фондов значительно отрицателен, а коэффициент уровня инвестиций в талант положителен. Другими словами, чем больше инвестиции, тем больше развиваются региональные инновации. Коэффициент прямых иностранных инвестиций является отрицательным из-за слабой способности Китая к независимым инновациям. С увеличением прямых иностранных инвестиций многие компании не могут эффективно поглощать иностранные технологии и одновременно отказываются от независимых разработок, что в определенной степени сдерживает региональную инновацию. Уровень инвестиций в инновационный талант и влияние прямых иностранных инвестиций не прошли проверку на значимость. Основная причина заключается в том, что различия между регионами Китая очевидны, а также преимущества и географическая среда каждого региона совершенно разные, поэтому эффекты различных факторов компенсируют друг друга в процессе регрессии, что влияет на значимость [26].

Для того чтобы гарантировать робастность результатов, сравнительный анализ проводили на основе теста Хаусмана и группового тестирования с использованием метода контрафактического анализа для подтверждения пороговой регрессионной модели.

Таблица 4

Результат оценки показателей модели одинарного порога – испытание на робастность

Переменная	Коэффициент	Стандартное отклонение	T-значение	P-значение	95%-ный доверительный интервал
rtrade	0.079***	0.010	7.74	0.000	[0.058, 0.099]
rfdi	-0.001	0.003	-0.11	0.914	[-0.005, 0.005]
rrdk	-1.259***	0.429	-2.93	0.004	[-2.103, -0.415]
rrdl	0.007	0.004	1.56	0.120	[-0.00, 0.015]
<i>rhigh_tech</i> ($rdl \leq 8.839$)	-0.106	0.134	-0.79	0.429	[-0.368, 0.156]
<i>rhigh_tech</i> ($8.8 < rdl \leq 9.472$)	0.365***	0.148	2.46	0.014	[0.074, 0.657]
<i>rhigh_tech</i> ($rdl > 9.472$)	1.050***	0.158	6.61	0.000	[0.737, 1.363]
_cons	-0.059	0.039	-1.53	0.128	[-0.135, 0.017]

Примечание: основа расчета – Китайский статистический ежегодник по науке и технике [24].

В таблице 5 приведены результаты тестирования взаимодействия всех образцов. Анализ показателей проводили с помощью фиксированного эффекта на основе теста Хаусмана. Без учета влияния уровня инвестиций в талант на НЗВИР значения FE (0.073) и RE (-0.026) незначительны. После проведения теста на взаимодействие инвестиций в талант и НЗВИР общее влияние на региональные инновации составило $8.658 + 1.010lrdl$, т. е. низкий уровень инвестиций в талант НЗВИР в целом негативно влияет на региональные инновации Китая. Когда инвестиции в талант превышают нижний порог, НЗВИР начинают поддерживать региональные инновации. С увеличением инвестиций в талант НЗВИР сильнее играют роль по способствованию региональным инновациям [27].

Китайские НЗВИР были разделены на две группы. Уровень инвестиций в талант установлен выше нижнего порога 8.839; выбраны данные – образец за период с 2005 по 2020 г. для проверки робастности пороговой регрессион-

ной модели. Низкий уровень инвестиций в талант НЗВИР мешает развитию региональных инноваций Китая (табл. 6), высокий уровень, наоборот, помогает, что в основном согласуется с оценочными результатами модели пороговой регрессии.

Пороговая регрессия и испытание на робастность показывают, что низкий уровень инвестиций в талант мешает развитию региональных инноваций, тогда создание НЗВИР не имеет смысла. Если путем программ привлечения талантов собирать талантливые ресурсы, то на сколько можно повысить уровень региональных инноваций? Приведен контрафактический анализ для прогнозирования.

С увеличением инвестиций в талант уровень региональных инноваций повышается (табл. 7). Очевидно, что уровень инвестиций в талант действительно влияет на уровень инноваций НЗВИР, что позволяет дополнительно проверить робастность модели пороговой регрессии.

Таблица 5

**Результат оценки данных полного образца
тестирования взаимодействия**

	Без тестирования взаимодействия		С тестированием взаимодействия	
	FE	RE	FE	RE
$rhigh_tech$	0.073 (0.47)	-0.026 (-0.21)	-8.658*** (-10.10)	-7.525*** (-9.32)
$lrdl$	0.012*** (4.16)	0.016*** (5.74)	-0.012** (-2.37)	-0.007* (-1.83)
$rtrade$	0.047*** (4.08)	0.056*** (6.94)	0.061*** (6.04)	0.065*** (8.55)
$rfdi$	0.001 (0.37)	0.001 (0.24)	0.003 (1.03)	0.002 (0.83)
$rrdk$	-1.360*** (-2.70)	-1.103** (-2.55)	-1.181*** (-2.70)	-0.762* (-1.92)
$rhigh_tech_lrdl$			1.010*** (10.32)	0.854*** (9.40)
$_cons$	-0.152*** (-3.54)	-0.123*** (-5.10)	0.106** (2.36)	0.066** (2.11)
Hausman test		20.34 (0.002)		32.45 (0.000)
N	360	360	360	360
R_2	0.441	0.498	0.375	0.473

Примечание: 1) значение t указано в скобках; 2) *, **, *** представляют уровень значимости 10, 5 и 1 % соответственно. Основа расчета – Китайский статистический ежегодник по науке и технике [24].

Таблица 6

Результат регрессии группового тестирования

Переменная	2005		2020	
	Низкий уровень инвестиций в талант	Высокий уровень инвестиций в талант	Низкий уровень инвестиций в талант	Высокий уровень инвестиций в талант
<i>rhigh_tech</i>	–0.396*** (–2.62)	2.055*** (4.78)	–0.064 (–0.51)	0.188 (0.75)
<i>lrldl</i>	0.024*** (5.27)	0.002 (0.11)	0.005 (1.51)	0.043*** (4.21)
<i>rtrade</i>	0.051*** (4.06)	0.048* (1.93)	0.064*** (4.53)	0.065*** (3.44)
<i>rfdi</i>	0.002 (0.67)	0.001 (0.06)	–0.001 (–0.51)	0.011 (0.61)
<i>rrdk</i>	4.608** (2.30)	–1.615*** (–2.67)	–3.688** (–2.15)	–1.277* (–1.94)
<i>_cons</i>	–0.177*** (–4.49)	–0.072 (–0.39)	–0.028 (–1.09)	–0.391*** (–3.82)
<i>N</i>	264	96	168	192
<i>R₂</i>	0.124	0.313	0.424	0.418

Примечание: 1) значение *t* указано в скобках; 2) *, **, *** представляют уровень значимости 10, 5 и 1 % соответственно. Основа расчета – Китайский статистический ежегодник по науке и технике [24].

Таблица 7

**Программа привлечения талантов в разных местах Китая:
изменения выручки от продаж инновационных продуктов**

Группа	Провинции Китая	Инновация научных талантов	Пороговое значение	Скорость роста
Низкий уровень инвестиций в талант	Шаньси	8.343	8.839	0.917
	Внутренняя Монголия	7.953	8.839	0.096
	Хэйлунцзян	8.720	8.839	0.018
	Фуцзянь	8.368	8.839	0.499
	Цзянси	8.626	8.839	0.467
	Хунань	8.805	8.839	0.765
	Гуанси	8.388	8.839	1.434
	Хайнань	7.487	8.839	6.423
	Чунцин	8.529	8.839	0.798
	Гуйчжоу	8.001	8.839	0.558
	Ганьсу	8.790	8.839	0.891
	Цинхай	6.378	8.839	0.805
	Нинся	6.377	8.839	0.695
	Синьцзян	8.220	8.839	2.424
Средний уровень инвестиций в талант	Тяньцзинь	9.261	9.472	0.759
	Хэбэй	9.131	9.472	1.359
	Цзилинь	8.938	9.472	0.827
	Чжэцзян	8.863	9.472	0.434
	Аньхой	9.361	9.472	0.569
	Хэнань	9.287	9.472	0.462
	Юньнань	8.892	9.472	0.859

Примечание: основа расчета – Китайский статистический ежегодник по науке и технике [24].

Выводы

В результате исследования были сделаны следующие выводы:

1. Влияние НЗВИР на региональные инновации является не просто линейной зависимостью. С повышением инвестиций в инновационный талант влияние НЗВИР на региональные инновации сначала отрицательное, а затем положительное.

2. Результаты пороговой регрессии показывают, что только при определенном уровне инвестиций в инновационный талант НЗВИР способствуют региональным инновациям. Это объясняет тот факт, что в местах, где мало инновационных талантов, НЗВИР не развивают региональные инновации.

На основе сделанных выводов авторами выдвинуты следующие предложения:

1. Оптимизировать инновационные элементы. Результаты пороговой регрессии показывают, что стимулирующий эффект НЗВИР на региональные инновации может быть очевидным только тогда, когда инвестиции в инновационный талант достигают определенного уровня с отрицательным использованием денежных и других ресурсов. Любой элемент может произвести эффект короткой доски, поэтому рациональные инвестиции в инновационную разработку являются ключевой задачей. Кроме того, необходимо координировать фонды науки и технологий, персонала и другие элементы, оптимизировать и рационально распределять разные элементы на инновации, чтобы НЗВИР лучше осуществляли свою деятельность.

2. Создание НЗВИР должно быть рациональным. Влияние НЗВИР на региональные инновации значительно, но из-за разного уровня инвестиций в инновационный талант НЗВИР по-разному влияют на региональные инновации. В связи с этим создание НЗВИР должно координироваться соответствующими инвестициями в инновации, технологии и инновационный талант, чтобы они лучше осуществляли свою деятельность. С учетом вышесказанного, а также результатов проверки порогового эффекта разные страны всего мира могут развивать инновации со своей спецификой после создания схожей с НЗВИР структуры или системы.

Проведение эмпирических исследований влияния зон высоких технологий на региональные инновации имеет очень важное теоретическое и практическое значение для повышения уровня инноваций в регионах и расширения возможностей независимых инноваций.

Литература

1. Ян Чжунсяо, Цзя Юнфэй. Связь между технологическими инновациями и колебаниями цикла экономического роста Китая // Исследования научного управления. – 2016. – № 9. – С. 13–16.
2. Люй Вэй, Ма Минцзе, Дай Цзяньцзюнь, Сюн Хунру. Текущая ситуация, проблемы и политические решения по инновациям Китая переходного периода // Китайская мягкая наука. – 2018. – № 3. – С. 10–17.
3. Цуй Сяолу. Сравнительное исследование инновационных характеристик зон экономического и технологического развития и зон высокотехнологического промышленного развития Китая // Вестник Института кадров экономического управления Шанхая. – 2018. – № 16 (3). – С. 16–24.
4. Schminke A., Van Biesebroeck J. Using export market performance to evaluate regional preferential policies in China // Review of World Economics. – 2013. – No. 149 (2). – P. 343–367.
5. Тан Ши, Бао Цюнь. Зоны высокотехнологического промышленного развития повысились ли технические сложности экспорта // Вестник Столичного университета экономики и бизнеса Китая. – 2017. – № 6. – С. 45–54.
6. Юань Ханг, Чжу Чэнлян. Способствовала ли национальная зона высоких технологий трансформации модернизацию промышленной структуры Китая // Промышленная экономика Китая. – 2018. – № 8. – С. 60–77.
7. Официальный сайт SSRN. – URL: <https://deliverypdf.ssrn.com/> (дата обращения: 09.29.2022).
8. Hu A.G. Technology parks and regional economic growth in China // Research Policy. – 2007. – No. 36 (1). – P. 76–87.
9. Wang J. The economic impact of Special Economic Zones: Evidence from Chinese municipalities // Journal of Development Economics. – 2013. – No. 101 (1). – P. 133–147.
10. Си Цзэнчуо, Цао Люю. Влияние создания национальных зон высоких технологий на развитие высокотехнологичных производств // Научное управление. – 2022. – № 43 (5). – С. 113–120.
11. Фанг Лян. Влияние национальных зон высокотехнологического промышленного развития на ре-

гиональный экономический рост Китая. – Ханчжоу: Издательство «Чжэцзянского технологического университета, 2015. – 207 с.

12. Пей Линлин. Интерактивная связь между скоплением научно-технических талантов и развитием высокотехнологичных отраслей // Исследование науки. – 2018. – № 36 (5). – С. 813–824.

13. Martin P., Ottaviano G.I.P. Growth and agglomeration // International Economic Review. – 2001. – No. 42 (4). – P. 947–968.

14. Чен Яньян, Сунь Жуй. Оценка фактора талантов в крупных местных научно-технических проектах // Социальная наука провинции Юньнань. – 2018. – № 224 (4). – С. 64–69.

15. Ван Ронг, Хуан Гуйтянь. Совершенствование структуры человеческого капитала, структурное согласование и повышение эффективности производства // Статистика и решение. – 2022. – № 38 (11). – С. 88–92.

16. Яо Цзюань, Лю Хунъюань, Лю Цзяньсянь. Исследование региональной тенденции спроса на научные и технологические инновационные таланты: на основе прогноза и сравнительного анализа Сычуани, Шэньси и Шанхая // Технический прогресс и его меры. – 2019. – № 36 (14). – С. 46–52.

17. Фан Чжао. Влияние национальных зон высоких технологий на уровень инноваций в городах Китая. – Шэньян: Издательство Ляонинского университета, 2022. – 92 с.

18. Ян Цзяо, Ли Ган. Влияние инноваций на региональный экономический рост: эмпирическое исследование на основе межпровинциальных данных // Исследования экономического бизнеса. – 2022. – № 14. – С. 183–187.

19. Сунь Юнцзе. Построение системы научно-технических услуг в промышленных парках: Зона высоких технологий Цзычжу // Научный обзор. – 2019. – № 8. – С. 210–212.

20. Hansen B.E. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing and inference // Journal of Econometrics. – 1999. – No. 93 (2). – P. 345–368.

21. Чен Давен. Эффект двойного порога распространения технологий международной торговли и регионального инновационного потенциала: с точки зрения защиты интеллектуальной собственности // Вестник Тяньцзиньского университета коммерции. – 2021. – № 41 (5). – С. 68–73.

22. Хань Ин, Чен Гохун. Инвестиции в технологии, система интеллектуальной собственности и региональный инновационный потенциал: анализ эффекта двойного порога на основе межпровинциальных данных Китая // Исследование управления наукой. – 2018. – № 1. – С. 11–17.

23. Цинь Юй, Дэн Синь, Чжоу Хуэй. Расчет нерационального распределения научно-технических ресурсов и его влияния на производства Китая // Финансы и торговля. – 2018. – № 29 (9). – С. 28–41.

24. Официальный сайт “Yearbook China”. – URL: <https://www.yearbookchina.com/> (дата обращения: 09.09.2022).

25. Пэн Ши, Чжао Цици, Ю Яцзин. Государственные субсидии, инвестиции в НИОКР и эффективность инноваций предприятий в стратегических отраслях Китая // Исследование и разработка. – 2022. – № 3. – С. 79–88.

26. Чжоу Ми, Шэнь Ванцзюнь. Механизм инвестирования НИОКР в региональную инновационную способность: эмпирическое исследование интеллектуальной собственности // Наука и научное исследование. – 2018. – № 39 (8). – С. 26–39.

27. Ли Янь, Ян Рудай. Зависимость от местных государственных предприятий, повышение эффективности распределения ресурсов и реформа экономики // Экономические исследования. – 2018. – № 53 (2). – С. 80–94.

Информация об авторах

Ли Цзиньпин, аспирант социальных наук, доцент факультета иностранных языков Аналитического центра стран ШОС, Технологический университет Цилу (Академия наук провинции Шаньдун).

E-mail: chtlizi@163.com

Цзя Июфэй, доктор социальных наук, профессор, Технологический университет Цилу (Академия наук провинции Шаньдун).

E-mail: Jiayf@sds.org

LI JINPING,

*PhD student in Sociology, Associate Professor
Faculty of Foreign Languages, Research Center of the SCO countries,
Qilu University of technology (Shandong Academy of Sciences)*

JIA YONGFEI,

*Doctor in sociology, Professor,
Office Director of the Humanities, Qilu University of technology
(Shandong Academy of Sciences)*

THRESHOLD EFFECT OF INVESTMENT IN TALENT DURING THE DEVELOPMENT OF CHINA'S REGIONAL INNOVATIONS

Abstract. In China, many national high-tech industrial development zones (NHIDZ) are being set up to promote regional innovation. NHIDZ provides an important platform for regional innovation, and talent is an important factor in regional development. This article analyzes the impact of talent on the development of regional innovation based on data from 30 provincial administrative regions from 2005 to 2020 (excluding Tibet and Taiwan). By creating a threshold model for investment in innovative talent, the relationship between NHIDZ and regional innovation at different levels of investment is analyzed. It has been found that there is an obvious threshold effect of talent investment in the development of regional innovation in China's NHIDZ, which is negative at first, then positive with increasing talent investment. Only special level of talent investment creases regional innovation obviously. The reason is that when there is an unreasonable investment structure, the NHIDZ will be hard to play its due role effectively. Therefore, during the construction of NHIDZ, it is necessary to optimize investments in all innovative elements.

Keywords: NHIDZ, regional innovation, investment in talent, threshold effect, regional innovation.

References

1. Yang Zhongxiao, Jia Yunfei. Relationship between technological innovation and fluctuations in China's economic growth cycle // Research in Scientific Management. – 2016. – No. 9. – P. 13–16.
2. Lu Wei, Ma Mingjie, Dai Jianjun, Xiong Hongru. Current Situation, Problems and Policy Decisions on the Innovations of China in Transition // Chinese Soft Science. – 2018. – No. 3. – P. 10–17.
3. Cui Xiaolu. Comparative study of innovative characteristics of zones of economic and technological development and zones of high-tech industrial development in China // Bulletin of the Institute of Economic Management Personnel of Shanghai. – 2018. – No. 16(03). – P. 16–24.
4. Schminke A., Van Biesebröeck J. Using export market performance to evaluate regional preferential policies in China // Review of World Economics. – 2013. – No. 149(2). – P. 343–367.
5. Tang Shi, Bao Qun. High-tech industrial development zones have increased the technical difficulties of export // Bulletin of the Capital University of Economics and Business of China. – 2017. – No. 6. – P. 45–54.
6. Yuan Hang, Zhu Chengliang. Did the National High-Tech Zone Contribute to the Transformation of the Modernization of China's Industrial Structure // Industrial Economics of China. – 2018. – No. 8. – P. 60–77.
7. Official site SSRN. – URL: [https://deliverypdf.ssrn.com/EHlektronnyj resurs](https://deliverypdf.ssrn.com/EHlektronnyj%20resurs) (date accessed: 09.29.2022).
8. Hu A.G. Technology parks and regional economic growth in China // Research Policy. – 2007. – No. 36(1). – P. 76–87.
9. Wang J. The economic impact of Special Economic Zones: Evidence from Chinese municipalities // Journal of Development Economics. – 2013. – No. 101(1). – P. 133–147.
10. Xi Zengchuo, Cao Luyu. The impact of the creation of national high-tech zones on the development of high-tech industries // Scientific Management. – 2022. – No. 43(05). – P. 113–120.
11. Fang Liang. Influence of National High-Tech Industrial Development Zones on China's Regional Economic Growth. – Publishing house “Zhejiang University of Technology – Pressa”, 2015. – 207 p.
12. Pei Linlin. Interactive connection between the accumulation of scientific and technical talents and the development of high-tech industries // Science Research. – 2018. – No. 36(05). – P. 813–824.
13. Martin P., Ottaviano G.I.P. Growth and agglomeration // International Economic Review. – 2001. – No. 42(04). – 947–968 p.

14. *Chen Yanyang, Sun Rui*. Assessment of the talent factor in large local scientific and technical projects // Social science prov. Yunnan. – 2018. – No. 224(04). – 64–69 p.
15. *Wang Rong, Huang Guitian*. Improving the structure of human capital, structural harmonization and increasing production efficiency // Statistics and decision. – 2022. – No. 38(11). – 88–92 p.
16. *Yao Juan, Liu Hongyuan, Liu Jianxian*. A Study of the Regional Trend in Demand for Scientific and Technological Innovative Talents: Based on the Forecast and Comparative Analysis of Sichuan, Shaanxi and Shanghai // Technical progress and its measures. – 2019. – No. 36(14). – 46–52 p.
17. *Fang Zhao*. Influence of national high-tech zones on the level of innovation in Chinese cities / *Zhao Fang*. – Publishing house “Liaoning University – Pressa”, 2022. – 92 p.
18. *Yang Jiao, Li Gang*. The Impact of Innovation on Regional Economic Growth: An Empirical Study Based on Interprovincial Data // Research in Economic Business. – 2022. – No. 14. – 183–187 p.
19. *Sun Yongze*. Building a system of scientific and technical services in industrial parks: Zizhu High-Tech Zone // Scientific Review. – 2019. – No. 08. – 210–212 p.
20. *Hansen B.E*. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing and inference // Journal of Econometrics. – 1999. – No. 93(2). – 345–368 p.
21. *Chen Dawen*. The effect of a double threshold for the dissemination of international trade technologies and regional innovation potential: from the point of view of protecting intellectual property // Bulletin of Tianjin University of Commerce. – 2021. – No. 41(05). – 68–73 p.
22. *Han Ying, Chen Guohong*. Technology investment, the intellectual property system, and regional innovation potential: an analysis of the double-threshold effect based on interprovincial data from China // Study of Science Management. – 2018. – No. 1. – P. 11–17.
23. *Qin Yu, Deng Xin, Zhou Hui*. Calculation of the irrational distribution of scientific and technical resources and its impact on China's production // Finance and trade. – 2018. – No. 29(09). – P. 28–41.
24. Official site Yearbookchina. – URL: <https://www.yearbookchina.com/> EHlektronnyj resurs (date accessed: 09.29.2022).
25. *Peng Shi, Zhao Qiqi, Yu Yajing*. State subsidies, investments in R&D and the efficiency of innovations of enterprises in China's strategic industries // Research and development. – 2022. – No. 03. – P. 79–88.
26. *Zhou Mi, Shen Wangjun*. The mechanism of R&D investment in regional innovation capacity: an empirical study of intellectual property // Science and Scientific Research. – 2018. – No. 39(08). – P. 26–39.
27. *Li Yan, Yang Rudai*. Dependence on local state enterprises, increasing the efficiency of resource allocation and economic reform // Economic Research. – 2018. – No. 53(02). – P. 80–94.