

УДК 338

В. Г. Степченко

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Брянск, e-mail: fludex@ya.ru

Н. В. Глушак

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Брянск, e-mail: GNW3@yandex.ru

О. В. Глушак

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Брянск, e-mail: OWG3@yandex.ru

К. В. Хлебников

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, Чеченская Республика, Грозный, e-mail: Kxv2013@gmail.com

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСФЕРА – ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ПРЕОДОЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО «РАЗРЫВА»

Ключевые слова: трансфер технологий, инновации, модель.

В настоящей публикации рассматриваются экономические механизмы преодоления «разрыва» («долины смерти») в инновационных процессах. Выделено 10 актуальных моделей организации технологического трансфера и проведён их анализ.

Научные концепции, описывающие движение и трансформацию знания в инновационных процессах, формулируются как «модели технологического трансфера». Модели создаются в целях эмпирического описания и поиска оптимальных схем взаимодействия субъектов инновационной системы с позиции сокращения длительности и стоимости передачи объектов интеллектуальной собственности от разработчика НИОКР к потребителю – промышленному предприятию.

Авторами сформулирован вклад моделей в теорию инновационного менеджмента. Представленный анализ моделей технологического трансфера позволяет сделать заключение об их самостоятельности с позиции вноса вклада в теорию инновационного менеджмента. Анализ представленных моделей позволил сформулировать ряд обобщённых выводов и положений.

V. G. Stepchenko

Bryansk state University named after academician G.I. Petrov, Bryansk, e-mail: fludex@ya.ru

N. In. Glushak

Bryansk state University named after academician G.I. Petrov, Bryansk, e-mail: GNW3@yandex.ru

O. V. Glushak

Bryansk state University named after academician G.I. Petrov, Bryansk, e-mail: OWG3@yandex.ru

V. K. Khlebnikov

Grozny state oil technical University named academician M.D. Millionshtchikova, Chechen Republic, Grozny, e-mail: Kxv2013@gmail.com

ANALYSIS OF MODELS OF TECHNOLOGICAL TRANSFER – ECONOMIC MECHANISM OF OVERCOMING INNOVATION «GAP'S»

Keywords: technology transfer, innovation, model.

This paper discusses the economic mechanisms of overcoming the «gap's» («valley of death») in innovation processes. 10 actual models of the organization of technological transfer are allocated and their analysis is carried out.

Scientific concepts describing the movement and transformation of knowledge in innovative processes are formulated as «models of technological transfer». Models are created for the purpose of empirical description and search of optimal schemes of interaction of subjects of innovative system from the position of reduction of duration and cost of transfer of objects of intellectual property from the developer of scientific research to the consumer – industrial enterprise.

The authors formulate the contribution of models to the theory of innovative mechanism. The presented analysis of the models of technological transfer allows to make a conclusion about their independence from the position of the contribution to the theory of innovative management. The analysis of the presented models allowed to formulate a number of generalized conclusions and provisions.

Введение

Вопрос формирования экономических механизмов преодоления «долины смерти» в инновационных процессах находится в фокусе современной теории инновационного менеджмента. Научная дискуссия активна и сосредоточена на обсуждении моделей взаимодействия субъектов инновационной системы, актуальности института технологического трансфера (выделенных специализированных субъектов), роли государства и контрактных схем, обеспечивающих преодоление «разрыва» между этапами НИОКР и промышленного внедрения.

Анализ научной дискуссии, с одной стороны, позволяет судить о непротиворечивости выдвигаемых научных положений, солидарности понятийного аппарата, взаимосвязанности и последовательности выдвигаемых тезисов. С другой стороны, на каждом новом этапе дискуссии возникают новые научные взгляды на процесс технологического трансфера, обусловленные эволюцией механизмов взаимодействия субъектов в инновационных процессах.

Многие ученые (Чаленко К.Н. и др. [1]; Кохно П. и др. [2]; Бондаренко В.А. и др. [3]; Andrenelli A.J. [4]; Глушак Н.В. и др. [5]; Грищенко А.И. и др. [6] и др.) указывают на необходимость перманентной ревизии моделей технологического трансфера в связи с институциональной трансформацией глобальной и национальных инновационных систем. «Экономика знаний» («knowledge economy», Махлуп Ф. [7]) является наиболее выраженным вызовом, меняющим роли и организационные схемы взаимодействия инновационных институтов в формировании нововведений. На первое место выходит «генератор» нового знания – субъект НИОКР, а ключевой экономической проблематикой определяются движение и трансформаций знаний, технологий (Алексеев А.А., Хлебников К.В. [6]). Но в теоретической и практической плоскостях не сформировано эффективных механизмов технологического трансфера, следствием чего является низкий уровень конверсии нового знания (разработок) в инновации. По данным OECD [9] сохраняется критически низкий уровень трансфера – менее 3% новых инженерных разработок переда-

ется в производственное тиражирование в периоде до 1 года, а общий объем конверсии знаний не превышает 10%. Именно это актуализирует научный поиск моделей управления технологическим трансфером, определяет их высокий приоритет в структуре вопросов теории инновационного менеджмента.

Формализация и анализ моделей технологического трансфера

Научные концепции, описывающие движение и трансформацию знания в инновационных процессах, формулируются как «модели технологического трансфера» (Manu S., Vishal Gupta N. [10]). Модели создаются в целях эмпирического описания и поиска оптимальных схем взаимодействия субъектов инновационной системы с позиции сокращения длительности и стоимости передачи объектов интеллектуальной собственности (далее – ОИС) от разработчика НИОКР (далее – донора) к потребителю – промышленному предприятию (реципиенту). Представленные в публикациях модели можно разделить на количественные и качественные. Первые сводятся к поиску эконометрических эффектов управления взаимодействием донора и реципиента. Но они не очень популярны на настоящем этапе научной дискуссии в силу незначительности объема выборки исследователей, ограничений результатов (заявленных авторами) оценки эконометрических пропорций. Качественные, по сути эмпирические модели, направлены на поиск организационного, управленческого оптимума взаимодействия институтов инновационной системы в отношении внедрения новых технологий и новаторских продуктов. «...Качественные модели часто имеют своей целью определение содержания деятельности, связанной с управлением технологическим трансфером ... выявление факторов и проблем, которые могут повлиять на успех и (или) эффективность процесса...» Jagoda K. [11]). Именно поэтому в настоящей публикации раскрывается именно данный класс моделей, позволяющих судить о природе и эволюции взаимодействия субъектов в формировании и трансформации знаний.

Вклад моделей технологического трансфера
в теорию инновационного менеджмента

Модель	Вклад
Bar-Zakay	Описывает процесс эволюции принципов взаимодействия носителя (ей) знания и его потребителей на различных горизонтах развития отрасли
Behrman-Wallender	Ориентированность на решение задачи локализации производств в международном технологическом обмене
Dahlman-Westphal	Формулировка принципов и подходов к технологическому трансферу в условиях диспропорции технологической базы донора и реципиента
Chantramonklasi	Раскрытие схемы контрактного взаимодействия донора и реципиента на всей продолжительности инновационного цикла
Schlie-Radnor-Wad	Выделение критических параметров технологического трансфера – атрибутов среды донора и реципиента, заданного количественного уровня их соответствия перспективе успешной передачи ОИС
Lee	Оценка экономической эффективности стратегического партнерства донора и реципиента с позиции транзакционных издержек рыночной неопределенности
Reddy-Zhao	детерминированное структуры рисков и соответствующих факторов (условий) успешности технологического трансфера
Keller-Chinta	подход к идентификации ключевых рисков и способов их преодоления в рамках альтернатив приобретения реципиентом новой технологии.
Durrani	5-шаговый алгоритм оценки альтернативы трансфера с позиции активной технологической и рыночной позиции реципиента – производственного предприятия
Bozeman	Подходы к государственному управлению технологическим трансфером между ВУЗами (НИИ) и промышленностью с позиции оценки макро- и мезо-экономических эффектов

Источник: составлено авторами.

В качестве задачи анализа авторами определена формализация современной теоретической платформы исследования вопросов технологического трансфера через выделение моделей взаимодействия субъектов инновационной деятельности. Анализ профильных проблеме публикаций (Scopus, WoS, РИНЦ) позволил формализовать 10 моделей технологического трансфера, описание которых представлено в нижеприведённом контексте, а научный вклад консолидирован в таблице.

Впервые понятие «модели технологического трансфера» сформулировано в работе Bar-Zakay S.N. [12]), предложившего качественное описание процесса развития взаимоотношений донора и реципиента знания. **Модель Bar-Zakay¹** выделяет этапы взаимодействия: «поиска (потребителя знания)», «адаптации» (принятия знания потребителем), «внедрения и обслуживания». Основной вклад модели

в развитие теории инновационного менеджмента определяется как формулировка «...механизмов интеграции проектов технологического трансфера в программы долгосрочного развития рынка технологий, отраслей и комплексов» (Jagoda K. [11]). Модель описывает не единичное контрактное решение в рамках инновационного проекта, а процесс эволюции принципов взаимодействия носителя(ей) знания и его потребителей на различных горизонтах развития отрасли. Сформулированные Bar-Zakay S.N. принципы и подходы приняты рамочными и наследуются во всех последующих моделях. Таким образом основной научный вклад модели (помимо формулировки «модели технологического трансфера») следует определить как эмпирическое описание процесса долгосрочного взаимодействия донора и реципиента на мезоуровне.

Спецификой **модели Behrman-Wallender** (Behrman J.N., Wallender H.W. [13]) является ее ориентированность на решение задачи локализации производств в международном технологическом

¹ В научных контекстах модели технологического трансфера принято обозначать по фамилии автора(ов), далее в контексте работы мы следуем этому правилу, сохраняя англоязычное написание.

обмене. Модель описывает процесс международного технологического трансфера через 7 последовательных этапов:

- 1) выбор места локализации и оценка условий;
- 2) доработка (НИОКР) объекта передачи с учетом локации производства;
- 3) технико-экономическое и инженерное проектирование производства;
- 4) строительные-монтажные и пуско-наладочные работы;
- 5) внедрение новой технологии;
- 6) набор сотрудников и запуск технологии;
- 7) маркетинг и контрактная работа.

Относительно каждого этапа описано движение и трансформация знания, процесс его превращение в инновационную продукцию. Модель описывает процесс принятия локальным (региональным) донором актуальной и перспективных технологий с позиции инвестора (собственника) интеллектуального капитала (ОИС). Разработчику технологий предлагается про- активная позиция в инновационной системе: создать реципиентов новых разработок (ОИС) на локальных рынках потребления инновационной продукции. С этой позиции разработчик (донор) может планировать долгосрочную программу исследований и разработок. Научным вкладом модели определяется форму-

лировка схемы взаимодействия субъектов в международном технологическом обмене, посыл об активной позиции института исследований и разработок в инновационной системе.

Модель Dahlman-Westphal построена (Dahlman C.J., Westphal L.E., [14]) в развитие Behrman-Wallender для уточнения специфики технологического трансфера при локализации производств в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Модель основана на изучении кейсов трансфера технологий экономически развитых стран на производственные площадки Кореи, Малайзии, Китая и Сингапура. Опираясь на выявленную специфику регионального промышленного развития Dahlman C.J. и Westphal L.E. сформулировали модель, построенную на 9 этапах:

- 1) технико-экономическое обоснование;
- 2) инженерно-инновационное решение;
- 3) адаптация технологии к выбранной производственной площадке;
- 4) финансово-инвестиционное решение;
- 5) производственная логистика;
- 6) поэтапный план внедрения;
- 7) строительный-монтажный проект и его реализация;
- 8) технологическое внедрение и запуск производственной линии;
- 9) пуско-наладка.

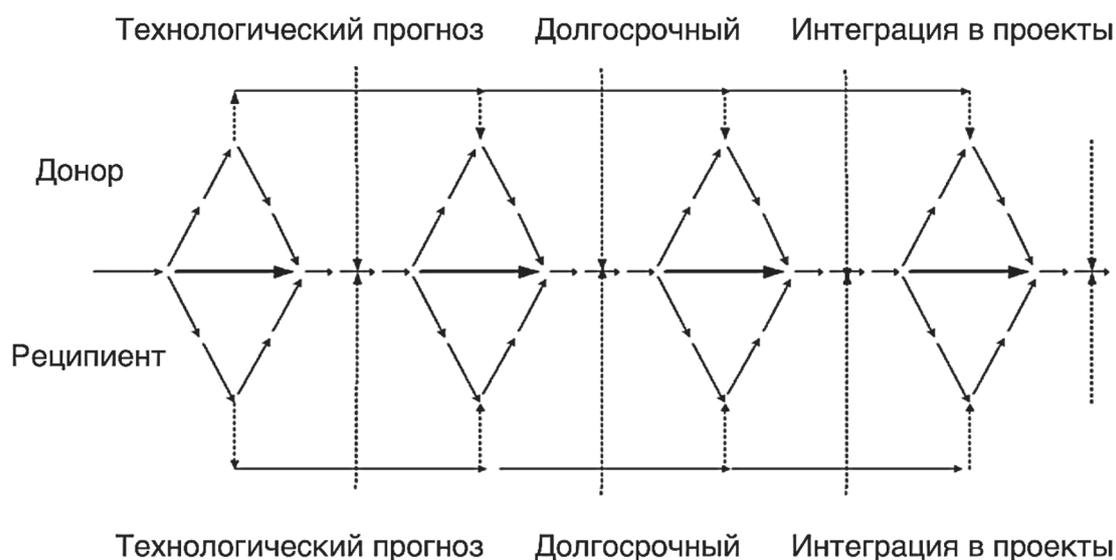


Рис. 1. Модель Bar-Zakay S.N. [12]

Научный вклад модели определяется как формулировка принципов и подходов к технологическому трансферу в условиях диспропорции технологической базы донора и реципиента. Если модель Behrman-Wallender рассматривается применительно к одноуровневым по технологическому развитию субъектам (донора и реципиента), то Dahlman-Westphal раскрывает условия технологического сопряжения донора (высокий) и реципиента (низкий) уровнями инновационного развития.

Сложившееся глобальное разделение труда в инновационной деятельности (специализация развитых стран на НИ-ОКР, а стран Азиатско-Тихоокеанского региона – производственное тиражирование [6]) обнаружило интерес к модели технологического трансфера Dahlman-Westphal. Поэтому она получила развитие в последующих исследованиях. Так Chantramonklasri N. [15] развил логику 9-ти этапов в части взаимодействия субъектов права ОИС и реципиентов, а также рассмотрел процессы трансформации знания на этапах инновационного цикла. **Модель Chantramonklasri** более известная как «5-этапная» (рис. 2) отличается раскрытием процесса технологического трансфера в контексте целостного видения инновационного цикла, рассматривающего все этапы от инициации «старт-апа» до вывода из эксплуатации

продуктовой новации. Научным вкладом модели Chantramonklasri следует определить полное раскрытие схемы контрактного взаимодействия донора и реципиента на всей продолжительности инновационного цикла.

Модель Schlie-Radnor-Wad (Schlie T.M., Radnor A., Wad A. [16], рис. 3) сосредоточена на решении проблемы инновационного «разрыва», определения и поиска потенциально эффективных пар донора и реципиента. Ученые исходили из изучения успешных кейсов технологического трансфера и пришли к выводу о ключевых факторах эффективности, которые сформулировали как «атрибуты» среды донора и реципиента. Атрибуты имеют количественную и качественную (экспертную) оценки, определенный уровень которых предопределяет успешность трансфера.

Модель построена на оценке соответствия атрибутов среды донора и реципиента потенциального проекта технологического трансфера. Что также позволяет определить критические риски и сформулировать соответствующие условия и ограничения в контракте на передачу ОИС. Таким образом, научный вклад модели видится в выделении критических параметров технологического трансфера – атрибутов среды донора и реципиента, заданного количественного уровня их соответствия перспективе успешной передачи ОИС.



Рис. 2. 5-этапная модель Chantramonklasri [15]

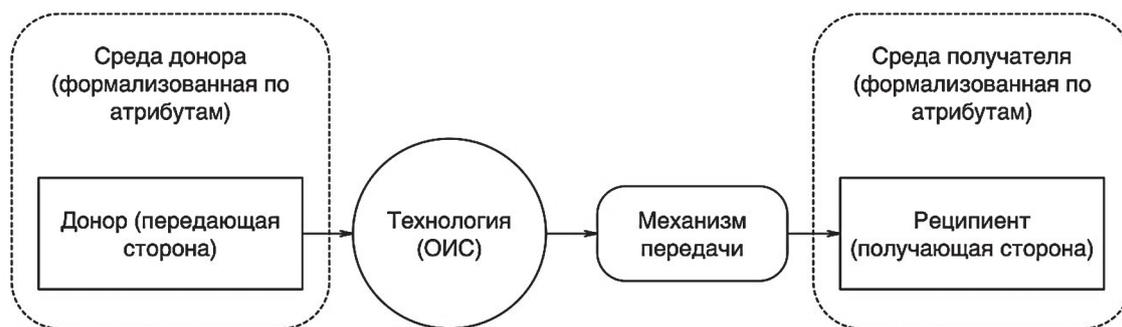


Рис. 3. Модель Schlie-Radnor-Wad [16]

Модель Reddy-Zhao (Reddy N.M. и Zhao L. [17]) построена в развитие подхода Schlie-Radnor-Wad в части структуры атрибутов, которые авторы формулируют как «ключевые бизнес-вопросы» технологического трансфера. В части критики модели Schlie-Radnor-Wad они определяют избыточность количества атрибутов, сложность для применения в конкретном проекте, размытие фокуса относительно ключевых рисков передачи ОИС. Поэтому авторы модели предложили сфокусироваться на 5 «ключевых бизнес-вопросах», определяющих эффективность технологического трансфера: «стоимость ОИС», возможность и способы защиты прав собственности ОИС при передаче реципиенту, механизмы оплаты (включая дивидендные модели), выявление потенциала конфликтов и рисков при внедрении ОИС, порядок передачи и использования знания. Научным вкладом модели следует определить детерминированные структуры рисков и соответствующих факторов (условий) успешности технологического трансфера. Модель Reddy-Zhao видится как инструмент экспресс-анализа потенциального успеха сделки технологического трансфера с позиции реципиента знания.

Модель Lee, также известная в научной литературе как «продольная модель передачи технологии», отличается (в частности, от Bar-Zakay) формулировкой принципов долгосрочного, стратегического сотрудничества донора и реципиента технологий. Экономический смысл модели (Lee J. [18, 19]) в снижении уровня

транзакционных издержек донора технологии: заключается стратегическое соглашение о передаче ОИС по отношению ко всей перспективной линейке разработок. Объективны и выгоды сторон долгосрочного соглашения о технологическом трансфере. План перспективных разработок учитывает инженерные технологические условия производственной базы реципиента. А донор значительно сокращает транзакционные издержки поиска контрагента и снижает неопределенность выбора направлений перспективных исследований и разработок. Согласно модели, образуются «стратегические пары донор-реципиент», в которых сформулирован долгосрочный план исследований и разработок, согласованный сторонами, и соответственно, отсутствует рыночная неопределенность технологического трансфера. Научным вкладом модели Lee определяется формулирование экономической эффективности стратегического партнерства донора и реципиента с позиции транзакционных издержек, связанных с рыночной неопределенностью.

Модель Keller-Chinta сформирована в рамках исследования (кейсов) рисков технологического трансфера. «... Эффективная передача технологии будет определяться степенью, в которой передающая сторона и получатель управляют барьерами, которые препятствуют передаче, и усиливают инициативы, способствующие этому...» (Keller R.T., Chinta R.R. [20]). В основе модели лежит выделение ключевых рисков технологического трансфера и методов

«преодоления барьеров передачи знания». Модель адресована реципиенту ОИС, рассматривающему альтернативы выбора и адаптации различных технологических решений. Ориентируясь на обобщенную карту «ключевых рисков» реципиент оценивает потенциал преодоления барьера и выбирает оптимальное решение в отношении технологического трансфера. Научным вкладом модели признан подход к идентификации ключевых рисков и способов их преодоления в рамках альтернатив приобретения реципиентом новой технологии.

Модель Durrani (Durrani T.S. [21]) обсуждается в научной литературе в контекстах альтернативы источников новых знаний и технологий: приобретение или собственная разработка внутренним подразделением производственного предприятия. Исследование «баланса внутреннего и внешнего знания» [21] является актуальным вопросом теории инновационного менеджмента. В рамках решения данной задачи Durrani T.S. предлагает 5-шаговый алгоритм оценки альтернативы (внутреннего и внешнего источников) технологического трансфера:

- 1) оценка рыночных условий и перспективы внедрения нового знания;
- 2) сравнение инженерных возможностей имплементации технологии;
- 3) маркетинговая оценка технологической инновации;
- 4) критериальное сравнение доноров по условиям 1–3;
- 5) выбор донора, технологии и формулировка ее доработки по инженерным требованиям производства.

Научным вкладом модели является 5-шаговый алгоритм оценки альтернативы источника трансфера (внутреннее – внешнее) с позиции активной технологической и рыночной позиции реципиента – производственного предприятия.

Специфика фокуса **модели Vozeman** (Vozeman B. [22]) в исследовании технологического трансфера в парах: вузы (НИИ) и промышленное производство. С учетом того, что донорами более 40 % мирового техноло-

гического трансфера являются вузы (НИИ) [6] специфика их взаимодействия с промышленностью актуальна к исследованию и формулировке в отдельном методическом решении. Vozeman рассмотрел процесс внешнего (государственного или отраслевого) управления технологическим трансфером в рамках пары:

- 1) оценка степени трансформации рынка инновационной продукции;
- 2) влияние на факторы макро- и мезо- экономического развития;
- 3) политические и геоэкономические результаты технологического трансфера;
- 4) транзакционные издержки рынка интеллектуальной собственности;
- 5) перспективы роста научно-технического и человеческого потенциала потенциалов.

Научным вкладом модели авторы видят в совершенствовании теории инновационного менеджмента в части подходов к государственному управлению технологическим трансфером между вузами (НИИ) и промышленностью с позиции оценки макро- и мезоэкономических эффектов.

Результаты и выводы

Итак, представленный анализ моделей технологического трансфера позволяет сделать заключение об их самостоятельности с позиции вносимого вклада в теорию инновационного менеджмента.

Анализ представленных моделей позволил сформулировать ряд обобщенных выводов и положений:

1. Совокупность моделей следует принять как единую взаимодополняющую (*формализованную авторами в настоящей публикации*) теоретическую платформу исследования региональных, отраслевых и международных процессов обмена знаниями.

2. Представленные модели полностью отражают взаимодействие всех субъектов и объектов движения и трансформации знания.

3. Дальнейшее исследование вопросов технологического трансфера целесообразно в рамках развития формализованных моделей или их комбинаторики.

Библиографический список

1. Чаленко К.Н., Матикова М.М. Трансфер технологий в развитии экономики России // Современные аспекты развития науки, образования и модернизации промышленности сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ; Донской государственный технический университет. 2016. С. 108–110.
2. Кохно П., Кохно А. Трансфер технологий: понятия и модели // Общество и экономика. 2013. № 10. С. 96–111.
3. Бондаренко В.А., Кундрюков С.С. Продвижение инноваций, трансфер технологий и потребительские инициативы // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2016. Т. 17. С. 337–341.
4. Andrenelli, A., J. Gourdon and E. Moisé International Technology Transfer Policies, OECD Trade Policy Papers, № 222, OECD Publishing, Paris, 2019.
5. Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. М.: Прогресс, 1966. 462 с.
6. Алексеев А.А., Хлебников К.В. Факторы экономической эффективности инновационного предпринимательства в обрабатывающей промышленности // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 5 (113). С. 128–136.
7. Глушак Н.В., Грищенко А.И., Глушак О.В. Разработка методов управления инновациями высокотехнологического сектора России: монография. Брянск: Изд-во «Курсив», 2013. 252 с.
8. Грищенко А.И., Глушак Н.В., Глушак О.В. Развитие методов управления инновационным процессом промышленных предприятий на основе сетевого подхода: монография. Брянск: Издательство «Курсив», 2012. 166 с.
9. OECD Statistics on International Trade in Services, Volume 2018 Issue 1: Detailed Tables by Service Category, OECD Publishing, Paris, OECD, 2019.
10. Manu C., Vishal Gupta N. Review on Technology Transfer in Pharmaceutical Industry // International Journal of Pharmaceutical Quality Assurance. 2016. № 7 (1). P. 7–14.
11. Jagoda K. A Stage-Gate Model for Guiding International Technology Transfer, Doctoral Thesis, University of Western Sydney, Australia, 2006.
12. Bar-Zakay, S.N., A technology transfer model. Technological Forecasting & Social Change, 2, 1971, P. 321–337.
13. Behrman J.N. and Wallender, H.W., Transfers of Manufacturing Technology within Multinational Enterprises. Ballinger Publishing Company, Cambridge, MA, 1976.
14. Dahlman, C.J. and Westphal L.E., The managing of technological mastery in relation to transfer of technology. Annals of the American Academy of Political and Social Science, 458 (November), 1981, P. 12–26.
15. Chantramonklasri, N. The development of technological and managerial capability in the developing countries. In: M. Chatterji, ed. Technology Transfer in the Developing Countries, the Macmillan Press, London, 1990.
16. Schlie, T.M., Radnor A. and Wad, A., Indicators of International Technology Transfer. Centre for the Interdisciplinary Study of Science and Technology, North Western University, Evanston, 1987.
17. Reddy, N.M. and Zhao, L., International technology transfer: A review. Research Policy. 1990. № 19(4). P. 285–307.
18. Lee, J., Bae, Z.T., Choi, D.Y., Technology development process: A model for a developing country with a global perspective. R&D Management. 1988. № 18 (3). 2 pp. P. 35–250.
19. Lee, J., Win, H.N., Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. Technovation. 2003. № 24 (5). P. 433–442.
20. Keller, R.T. and Chinta, R.R. International technology transfer: Strategies for success. The Executive. 1990. № 4(2). P. 33–43.
21. Durrani, T.S., Forbes, S. M. Broadfoot, C. and Carrie, A. S. Managing the technology acquisition process. Technovation. 1998. № 18 (8/9). P. 523–528.
22. Bozeman, B. Technology transfer and public policy: A review of research and theory. Research Policy. 2000. № 29. P. 627–655.